PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 13 Oktober 2008
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Atiek Iriany, MS.	**Adji Achmad Rinaldo F., SSi, MSc.**
NIP. 131 759 544	**NIP. 132 311 764**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Agus Suryanto, MSc.
NIP. 132 126 049

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM : 0410950036-95
Jurusan : Statistika
Penulisan skripsi berjudul : PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP
(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. **Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.**
2. **Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala risiko.**

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, 13 Oktober 2008
Yang menyatakan,

Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM. 0410950036-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRAK

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) digunakan sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi dilakukan agar data dapat lebih mudah dimengerti dan dipahami. Namun, penggunaan peta konfigurasi sederhana masih belum dapat memberikan keseluruhan informasi yang penting dari data. Penggalian informasi lebih dalam dapat dilakukan dengan memboboti rumus dasar jarak (jarak *euclid*). Dimensi yang digunakan dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah dua dimensi. Penelitian ini diterapkan terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika UIN tentang perbandingan 10 merk laptop yaitu: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote dan BenQ. Masing-masing laptop dinilai berdasarkan 12 peubah yaitu: harga, ketebalan, iklan, ketahanan, kualitas, ketersediaan produk, warna, ketersediaan suku cadang, keringkasan, garansi, penggunaan dan kesesuaian bahasa pemrograman. Penggunaan dua dimensi memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% dengan nilai STRESS sebesar 19.727%. Dengan penskalaan dimensi ganda terboboti dapat meningkatkan kriteria kecukupan model yaitu dari kriteria kurang menjadi cukup.

Kata kunci: MDS terboboti, MDS metrik, pembobotan subyek.

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRACT

Multidimensional Scaling (MDS) used to evaluate some of perception map object. Data representation in perception map easier for understanding and knowing. However, using perception map ca not explain all of the data. Weighting distance equation (euclidean distance) use to complete data information. The research appliying at TI students of UIN Malang on perception of 10 brand laptop, that is: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote and BenQ. Each merk has 12 variable that is: price, thick, advertisement, durability, quality, product stock, laptop colour, spare part stock, guaranty, useful and uniformity program language. by using two dimensional can fulfill sufficiency criterion to explain 89.057% of data. From weighted multidimensional scalling can rise sufficiency criterion model from less criterion to sufficient criterion.

Keywords: *weighted MDS, non metric MDS, subject weights*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP (Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika. Oleh karena itu penulis mengucap rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Atiek Iriany, MS., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Achmad Adji Rinaldo F, SSi, MSc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS., Ibu Suci Astutik SSi., MSi. dan Bapak Dr. Ir. Solimun, MS selaku Dosen Penguji atas arahan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak, Ibu, Dek Roni, Dek Anna, MasQ dan keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan membantu penulis mencapai prestasi terbaik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Statistika atas didikan selama kuliah hingga penulis bisa menyelesaikan kuliah.
6. SahabatQ Seleb Konyol, teman-teman Program Studi Statistika 2004, 2003, 2002, 2005 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Malang, 13 Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul..... i
Halaman Pengesahan ii
Halaman Pernyataan iii
Abstrak.....iv
Abstract v
Kata Pengantar vi
Daftar Isi.....vii
Daftar Gambar…. ix
Daftar Tabel.....x
Daftar Lampiran xi
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang……..... 1
1.2 Rumusan Masalah……..... 2
1.3 Tujuan……..... 3
1.4 Manfaat……..... 3
1.5 Batasan Masalah……..... 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penskalaan Dimensi Ganda..... 5
2.2 Skala Pengukuran Data……..... 6
2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda..... 7
2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang..... 9
2.4 Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda..... 9
2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan..... 10
2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal..... 11
2.4.3 Jarak *Euclid*..... 12
2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak..... 13
2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 13
2.5 Indikator Kelayakan Model..... 15
2.6 Penentuan Jumlah Dimensi..... 17
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Sumber Data..... 19
3.2 Prosedur Penelitian..... 19
3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian..... 19
3.2.2 Penentuan Responden……..... 19
3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian……..... 20
3.2.4 Pengumpulan Data…… 21
3.3 Metode…… 21

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Matriks Ketidaksamaan..... 25
4.2 Pendugaan Koordinat Jarak..... 26
4.3 Penentuan Jumlah Dimensi..... 28
4.4 Peta Konfigurasi Obyek..... 28
4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek..... 32
4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan..... 37
5.2 Saran..... 37
DAFTAR PUSTAKA…… 39
LAMPIRAN…… 41

DAFTAR GAMBAR

3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda pada Data Persepsi Pendekatan Turunan…….. 23
4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti..... 30
4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti..... 31
4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)..... 33

DAFTAR TABEL

2.1	Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung.....	7
2.2	Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan.....	8
2.3	Ukuran Ketidaksamaan…….....	11
2.4	Ukuran STRESS……...	16
4.1	Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1.....	25
4.2	Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1.....	27
4.3	Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti.....	28
4.4	Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti.....	29
4.5	Kontribusi Pembobotan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisioner Perbandingan Merk Laptop.....	41
Lampiran 2	Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)...	44
Lampiran 3	Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)..	47
Lampiran 4	Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti.....	49
Lampiran 5	Matriks *Disparities* Setelah Diboboti.....	53
Lampiran 6	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti.....	57
Lampiran 7	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti.....	59

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam mengetahui karakteristik populasi secara menyeluruh, pengamatan dengan satu peubah seringkali tidak memadai. Oleh karena itu dilakukan pengamatan menggunakan lebih dari satu peubah. Analisis untuk data peubah ganda saat ini semakin banyak dan bervariasi. Pemilihan metode yang akan digunakan tergantung tujuan penelitian, jenis dan skala pengukuran data. Sedangkan pengolahan data peubah ganda sebaiknya mengacu pada tujuan peneliti. Beberapa metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah analisis komponen utama, analisis faktor, korelasi kanonik, biplot, korespondensi, analisis kelompok dan penskalaan dimensi ganda.

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) merupakan salah satu bentuk analisis data untuk melakukan identifikasi dimensi sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Pemilihan tampilan menggunakan peta konfigurasi dikarenakan penyajian data dalam bentuk tabel atau kata-kata biasanya kurang informatif, kurang menarik dan kurang komunikatif. Apabila penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi sederhana belum dapat menjelaskan data maka salah satu solusi yang dilakukan untuk memperkecil selisih antara penduga dalam peta konfigurasi dengan data asli adalah dengan pembobotan penskalaan dimensi ganda.

Penelitian ini membahas tentang penerapan pembobotan penskalaan dimensi ganda data interval. Di mana pengumpulan data perbandingan obyek didasarkan pada peubah penyusun bukan berdasarkan pada perbandingan obyek secara langsung. Kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menampilkan posisi obyek dalam peta konfigurasi serta menampilkan peta konfigurasi untuk pembobot suatu subyek (responden). Penskalaan dimensi ganda terboboti menggunakan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan obyek, di mana satu subyek (responden) diwakili oleh satu matriks. Berbeda

dengan penskalaan dimensi ganda klasik yang menggunakan satu matriks ketidaksamaan untuk semua obyek.

Pembobotan dilakukan untuk memperbesar ketepatan suatu model dalam mempresentasikan data. Nama lain penskalaan dimensi ganda terboboti adalah *Individual Differences Scaling* (*INDSCAL*). Kelebihan *INDSCAL* adalah dapat menampilkan peta konfigurasi pembobot untuk tiap subyek (responden), sehingga secara visual subyek (responden) yang memberikan penilaian berbeda dapat dilihat dengan jelas. Peta konfigurasi subyek digunakan untuk mengetahui pengaruh pembobot subyek (responden) dalam penggambaran peta konfigurasi obyek sehingga keragaman dapat diperkecil. Apabila terdapat subyek (responden) yang memiliki posisi sama atau saling berdekatan dapat dikatakan ke dua subyek (responden) memiliki penilaian yang sama tentang suatu obyek, sedangkan subyek (responden) yang terletak saling berjauhan diasumsikan memiliki penilaian yang berbeda tentang obyek.

Kemiripan antar obyek dilihat dengan menggunakan ukuran jarak, secara matematis jarak *euclid* lebih sering digunakan karena alasan kenyamanan dalam prosedur penskalaan dimensi ganda (Wickelmaier, 2003). Pembobotan penskalaan dimensi ganda tidak hanya menampilkan pembobot untuk subyek (responden) tetapi juga menampilkan peta konfigurasi dari obyek yang telah diboboti. Kemiripan antar obyek diukur dengan menggunakan ukuran jarak.

Dalam analisis ini iterasi akan dilakukan beberapa kali hingga diperoleh STRESS (*Standardized Residual Sum of Squares*) dan SSTRESS (*Squared Standardized Residual Sum of Squares*) yang minimum untuk memperoleh peta konfigurasi optimum. Pendeteksian kelayakan model dilakukan dengan STRESS, SSTRESS dan R_j^2.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda (*Weighted Multidimensional Scaling* atau WMDS) terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas

Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

2. Bagaimana hasil perbandingan penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

1.3 Tujuan

1. Menentukan pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2.
2. Membandingkan nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2 antara penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dalam menggambarkan obyek pada peta konfigurasi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat sebagai tambahan informasi mengenai penskalaan dimensi ganda dalam hal pembobotan jarak, sehingga kontribusi pembobotan dalam menampilkan peta konfigurasi obyek dapat dilihat, sekaligus sebagai teladan penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti pada data persepsi turunan dalam bidang perbandingan merk laptop sehingga posisi suatu merk laptop terhadap merk yang lain dapat diketahui.

1.5 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian penskalaan dimensi ganda terboboti berupa persepsi mahasiswa tentang perbandingan 10 merk laptop dari 50 mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang tahun 2008.
2. Dimensi rendah yang digunakan adalah 2 dimensi.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Wish (dalam Turroff dan Linstone, 2002) menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda adalah sebuah teknik umum yang dikembangkan untuk menyelesaikan suatu masalah berdasarkan pengukuran dan prediksi seseorang dengan menggunakan peta konfigurasi obyek. Mattjik (2002) menyatakan identifikasi dimensi kunci pada penskalaan dimensi ganda didasari pada evaluasi obyek menggunakan jarak *euclid*. Sedangkan menurut Cox dan Cox (1994), penskalaan dimensi ganda adalah pencarian metode untuk pengukuran dimensi rendah dengan menggunakan jarak *euclid* untuk membentuk suatu peta konfigurasi. Hubungan antar obyek ditunjukkan sebagai hubungan geografis antara titik-titik dalam ruang dimensi ganda.

Ukuran kedekatan sebelum menggambarkan peta konfigurasi terdiri dari dua macam yaitu kesamaan (*similarities*) dan ketidaksamaan (*dissimilarities*). Ukuran kesamaan dan ketidaksamaan antara obyek ke-i dan ke-k berturut-turut dinotasikan dengan s_{hi} dan δ_{hi}, di mana keduanya dituliskan dengan $\delta_{hi}=1- s_{hi}$, (Cox dan Cox, 1994). Young dan Harris (dalam Giguere, 2008), menyarankan penggunaan ketidaksamaan sebagai ukuran kedekatan karena hubungan ketidaksamaan terhadap jarak bersifat langsung dan positif (semakin besar ketidaksamaan, semakin jauh jarak antar obyek).

Tujuan penskalaan dimensi ganda adalah membuat suatu peta konfigurasi yang berisi penilaian subyek (responden) terhadap obyek. Alasan inilah yang menyebabkan penskalaan dimensi ganda banyak digunakan pada berbagai bidang, di antaranya:

1. Penerapan penskalaan dimensi ganda dalam ilmu politik digunakan untuk melihat kesamaan dan ketidaksamaan kandidat politik.
2. Pada bidang antropologi penskalaan dimensi ganda digunakan pada studi tentang perbedaan kultur dari

berbagai kelompok berdasarkan kepercayaan, bahasa dan peninggalan sejarah.

3. Perencanaan perpindahan penduduk biasanya menggunakan penskalaan dimensi ganda dalam mencari persamaan dan perbedaan kota-kota atau bagian dengan melihat posisi kota.
4. Psikologi menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengerti persepsi dan evaluasi terhadap ucapan, warna dan sifat seseorang terhadap yang lain.
5. Peneliti bidang marketing menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengevaluasi penilaian konsumen terhadap produk dan melihat hubungan antar peubah produk.
6. Dalam bidang sosiologi penskalaan dimensi ganda digunakan untuk pengelompokan masyarakat berdasarkan gambaran sifat dan perbedaan tingkah laku (Dillon dan Goldstein, 1984).

Young (1985) menyatakan setiap obyek pada ruang dimensi rendah digambarkan sebagai titik. Titik-titik tersebut disusun dalam peta konfigurasi, di mana jarak antara dua titik menunjukkan hubungan kesamaan antar obyek. Dua obyek yang sama diwakili oleh dua titik yang saling berdekatan dan dua obyek berbeda diwakili oleh dua titik yang terletak saling berjauhan.

2.2 Skala Pengukuran Data

Menurut Wickelmaier (2003), data dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data nonmetrik dan data metrik. Masing-masing data dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan skala ukur, yaitu:

1. Data nonmetrik mencakup data nominal dan ordinal. Dalam penskalaan dimensi ganda hanya digunakan data ordinal. Data ordinal adalah data yang selain mengandung unsur penamaan juga memiliki unsur urutan (*order*). Ciri dari data ini adalah data disusun berdasarkan urutan logis dan sesuai dengan besarnya karakteristik yang dimiliki. Misalnya suatu kota diklasifikasikan menurut angka kelahiran tiap tahun.

Angka kelahiran rendah = 1, angka kelahiran sedang = 2 dan angka kelahiran tinggi = 3 atau sebaliknya.

2. Data metrik, mencakup data interval dan rasio.
   a. Data interval adalah data yang mengandung unsur penamaan, memiliki unsur urutan (*order*) serta memiliki sifat interval (selangnya bermakna). Data ini memiliki angka nol yang tidak mutlak, misalnya suhu 0 bukan berarti tidak ada suhu tetapi bernilai 0 .
   b. Data rasio adalah data interval yang dalam syaratnya memiliki nilai nol mutlak. Misalnya luas bangunan, produksi dan lain-lain (Fanani, 2008).

2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda

Menurut Supranto (2004), data persepsi adalah suatu data yang diperoleh dengan membuat pertimbangan tentang kesamaan atau ketidaksamaan (*similarity / dissimilarity*) dari obyek. Cooper dan Schlindler dalam Simamora (2008) menyatakan bahwa skala *Likert* dengan kriteria sangat setuju sampai sangat tidak setuju menghasilkan data berskala interval. Sekaran (2003) menyatakan skala *Likert* termasuk dalam data interval. Dillon dan Goldstein (1984), menyatakan data persepsi terbagi menjadi:

a. Data persepsi pendekatan langsung, yaitu pendekatan yang dilakukan responden dengan membuat pertimbangan mengenai kesamaan dan ketidaksamaan obyek dengan menggunakan kriteria secara subyektif dengan menggunakan skala *likert* di mana 2 obyek yang sama diberi skor rendah (misal: 1) dan sebaliknya. Struktur data penilaian ketidaksamaan dari setiap responden untuk n obyek dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung

Obyek	1	2	...	n
1	δ_{11}	δ_{12}	...	δ_{1n}
2	δ_{21}	δ_{22}	...	δ_{2n}
:	:	:	:	:
n	δ_{n1}	δ_{n2}	...	δ_{nn}

Struktur penilaian ketidaksamaan seseorang dapat dinyatakan dalam matriks data $\boldsymbol{\delta}_j$ berukuran nxn, yaitu:

$$\delta_{j\ (nxn)} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \ldots & \delta_{1n} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \ldots & \delta_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \ldots & \delta_{nn} \end{bmatrix} \qquad (2.1)$$

di mana: m = banyaknya responden (j = 1, 2, ..., m)
n = banyaknya obyek (h, i = 1, 2, ..., n)

Jadi apabila terdapat m responden, maka terdapat m matriks data persepsi pendekatan langsung.

b. Data persepsi pendekatan turunan (*derived similarities*) adalah pendekatan yang dilakukan responden dalam memberikan penilaian obyek menggunakan skala *likert* pada peubah yang teridentifikasi. Apabila data suatu penelitian berupa data persepsi pendekatan turunan sebanyak p peubah (k = 1,.....,p) untuk n obyek (i = 1, 2, …, n) yang dinilai m responden (j = 1, 2, ..., m) di mana Y_{ijk} = nilai atau skor yang diberikan untuk obyek ke-i oleh responden ke-j pada peubah ke-k sehingga menghasilkan data bersifat tiga arah. Hasil pengukuran terhadap n obyek oleh m responden pada p peubah dapat dinyatakan dalam Tabel 2.2, yaitu:

Tabel 2.2 Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan

Responden	Peubah	Obyek			
		1	2	...	n
1	1	Y_{111}	Y_{211}	...	Y_{n11}
	2	Y_{121}	Y_{122}	...	Y_{n12}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{11p}	Y_{21p}	...	Y_{n1p}
2	1	Y_{121}	Y_{221}	...	Y_{n21}
	2	Y_{122}	Y_{222}	...	Y_{n22}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{12p}	Y_{22p}	...	Y_{n2p}
:	:	:	:	:	:
m	1	Y_{1m1}	Y_{2m1}	...	Y_{nm1}
	2	Y_{1m2}	Y_{2m2}	...	Y_{nm2}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{1mp}	Y_{2mp}	...	Y_{nmp}

2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang

Young (1985) menyebutkan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) merupakan suatu analisis yang menggunakan m subyek matriks ketidaksamaan di mana satu subyek membentuk satu matriks. Ukuran jarak yang digunakan dalam penskalaan dimensi ganda berulang dan penskalaan dimensi ganda klasik sama yaitu ukuran jarak *euclid*. Perbedaan dari keduanya adalah penskalaan dimensi ganda klasik hanya menganalisis satu matriks ketidaksamaan, sedangkan penskalaan berulang menggunakan lebih dari satu matriks ketidaksamaan. Jumlah subyek menunjukkan banyak perulangan pada penelitian.

Schiffman dkk. (1981) menyatakan bahwa proporsi keragaman dari setiap subyek dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dapat dilihat, sedangkan dalam menentukan koordinat obyek, pembobotan subyek tidak dimasukkan dalam perhitungan. Oleh karena itu penskalaan dimensi ganda terboboti lebih baik dari pada dimensi ganda berulang.

2.4 Pembobotan pada Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Chang (dalam Cox dan Cox, 1994) menyatakan bahwa kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menggambarkan kelompok daerah untuk pembobot subyek (responden) dalam dimensi α. Penelitian kali ini lebih ditekankan pada bagaimana pembobotan dilakukan terhadap daerah subyek untuk memperkecil selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya. Young (1985) menjelaskan bahwa pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah salah satu bentuk peta konfigurasi dari persamaan jarak berupa m subyek (responden) matriks ketidaksamaan yang memiliki keragaman berbeda. Sedangkan menurut Dillon dan Goldstein (1984), penskalaan dengan pembobot adalah salah satu tipe pembobotan dalam penskalaan dimensi ganda di mana informasi yang unik dari setiap responden dipisahkan dari informasi total yang nantinya akan menjadi pembobot pada daerah obyek untuk memperkecil keragaman antar responden. Lebih jelasnya, jika pembobot tidak dimasukkan dalam persamaan jarak *euclid* awal akan

mengakibatkan ketepatan model dalam menyampaikan informasi data berkurang, sehingga koordinat dalam daerah obyek kurang mencerminkan posisi obyek pada jarak sebenarnya.

Penskalaan dengan pembobot meliputi beberapa komponen yang menampilkan variasi dari baris dan kolom untuk masing-masing matriks di mana satu subyek (responden) digambarkan dalam satu matriks. Secara spesifik, setiap pembobot dari subyek (responden) menjelaskan kepentingan subyek (responden) dalam mempengaruhi dimensi untuk daerah obyek (Schiffman dan Reynolds, 1981).

Fungsi dari penskalaaan dimensi ganda terboboti adalah menyediakan parameter yang spesifik untuk variasi subyek (responden) dalam penyelesaian proses. Parameter itu adalah pembobot yang dapat mempresentasikan setiap dimensi untuk setiap subyek (responden). Semakin besar pembobot yang diberikan maka semakin penting subyek (responden) tersebut dalam mempengaruhi dimensi, tetapi jika nilai pembobot kecil berarti pengaruh subyek (responden) pada suatu dimensi tidak terlalu penting.

2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan

Perubahan data asal menjadi matriks ketidaksamaan dilakukan dengan menggunakan ukuran kedekatan antar obyek. Perubahan ini hanya berlaku untuk data ordinal yang memiliki pendekatan turunan. Apabila h dan i dimisalkan sebagai obyek, maka beberapa sifat yang dimiliki ukuran jarak adalah:

1. $\delta_{hi} = 0$ jika dan hanya jika h = i
2. $\delta_{hi} = \delta_{ih}$ untuk semua $1 \leq h,i \leq n$
3. $\delta_{hi} \leq \delta_{hp} + \delta_{pi}$ untuk $1 \leq h, i, p \leq n$, (Cox dan Cox, 1994)

Pembentukan matriks ketidaksamaan dari pendekatan turunan menggunakan ukuran jarak *euclid* untuk masing-masing subyek (responden) ke-j dengan rumus sebagai berikut:

$$\delta_{hi} = \left[\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2 \right]^{1/2} \qquad (2.2)$$

di mana: δ_{hi} = ketidaksamaan antara obyek ke-h dan ke-i
x_{hk} = obyek ke-h untuk nilai peubah ke-k
x_{ik} = obyek ke-i untuk nilai peubah ke-k.

Ketidaksamaan yang diperoleh dinyatakan dalam matriks simetri seperti matriks data persepsi pendekatan langsung pada persamaan (2.1).

Beberapa persamaan untuk mendapatkan matriks ketidaksamaan ditampilkan pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Ukuran Ketidaksamaan

No	Ukuran jarak	Rumus
1	jarak *minkowski*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\lambda} \right\}^{\frac{1}{\lambda}}$
2	jarak *city block*	$\delta_{hi} = \sum \left\| x_h - x_i \right\|$
3	jarak *euclid*	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2}$
4	*euclid* terboboti	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} w_j (x_{hk} - x_{ik})^2}$
5	jarak *chebychev*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\infty} \right\}^{\frac{1}{\infty}}$

di mana: p = banyaknya peubah (k = 1,2,....,p)

n = banyaknya obyek (h , i = 1,2,...,n)

w_j = pembobot untuk subyek (responden) ke-j (j =1,..., m)

Pemilihan jarak *euclid* sebagai persamaan dasar dalam perhitungan pembobot untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dikarenakan jarak *euclid* memberikan nilai STRESS terbaik dibandingkan ukuran jarak yang lain (Dillon dan Goldstein, 1984).

2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal

Koordinat setiap obyek berasal dari matriks ketidaksamaan yang digambar secara acak pada peta konfigurasi awal untuk n obyek dalam r dimensi (digunakan 2 dimensi). Digambarkan dalam matriks **X**:

$$\mathbf{X}_{nxr} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1r} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2r} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nr} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

di mana: n = banyaknya obyek
r = banyaknya dimensi

2.4.3 Jarak *Euclid*

Setelah pembentukan koordinat awal pada peta konfigurasi, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan jarak antar obyek pada peta konfigurasi menggunakan rumus jarak *euclid* terboboti. Dillon dan Goldstein (1984) menyebutkan bahwa penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) menggunakan rumus jarak *euclid* sebagai berikut:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.4)$$

Setelah persamaan (2.4) diberi pembobot akan berubah menjadi:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.5)$$

di mana: $d_{hi,j}$ = jarak antara obyek h dan i pada subyek (responden) ke-j

$x_{h\alpha}$ = letak obyek ke-h pada dimensi α

$x_{i\alpha}$ = letak obyek ke-i pada dimensi α

$w_{j\alpha}$ = pembobot yang diberikan untuk setiap m responden pada dimensi α, berbentuk diagonal matriks berukuran rxr.

Menurut Cox dan Cox (1994) jarak *euclid* merupakan jarak yang umum digunakan untuk mengukur kedekatan obyek pada peta konfigurasi dalam penskalaan dimensi ganda. Semakin besar pembobot untuk suatu dimensi maka selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya semakin dekat, dengan demikian kontribusi dimensi untuk menjelaskan data semakin besar.

2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak

Jika koordinat dari n obyek pada α dimensi dituliskan x_h=(h=1,...,n obyek), koordinat x_h=(x_{h1},.....,$x_{h\alpha}$) maka jarak *euclid* dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$d_{hi}^{\ 2} = (x_h - x_i)^T (x_h - x_i) \qquad (2.6)$$

Matriks penduga koordinat jarak (*inner product matrix*) dinyatakan dengan **B,** dimana elemennya (b_{hi}) dinyatakan dengan persamaan:

$$b_{hi} = a_{hi} - a_{h.} - a_{.i} - a_{..} \qquad (2.7)$$

di mana:

- a_{hi} adalah elemen matriks **A** antara obyek ke-h dan ke-i, dinyatakan dengan $a_{hi} = -\frac{1}{2} d_{hi}^{\ 2}$
- $a_{h.}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-h, dinyatakan dengan $a_{h.} = n^{-1} \sum_i a_{hi}$
- $a_{.i}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-i, dinyatakan dengan $a_{.i} = n^{-1} \sum_h a_{hi}$
- $a_{..}$ adalah total nilai elemen matriks **A**, dinyatakan dengan $a_{..} = n^{-2} \sum_h \sum_i a_{hi}$ (Cox dan Cox, 1994).

2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Dalam program ALSCAL yang dikembangkan Takane, Young dan De leew (1977), proses iterasi untuk penskalaan dimensi ganda terboboti pada data metrik sama secara umum sama dengan proses yang terjadi pada penskalan dimensi ganda klasik. Di mana matriks ketidaksmaan digunakan untuk menduga jarak antar obyek, dengan $d_{hi} \cong \delta_{hi}$+c

Dalam mendapatkan peta konfigurasi terbaik pada penskalaan dimensi ganda terboboti terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu:

1. Penentuan jarak optimal
   a. Dari jarak *euclid* pada peta konfigurasi awal dibentuk matriks **A**
   b. Hitung matriks **B** pada persamaan (2.7)
2. Pembobot untuk subyek (responden) diduga dengan persamaan 2.8:

$$W \cong BP(P'P)^{-1} \qquad (2.8)$$

di mana: **W** = matriks pembobot untuk subyek (responden)
B = matriks penduga untuk D
P = matriks jarak antar obyek yang belum terboboti

Perhitungan pada persamaan (2.8) berasal dari:

$$d_{hij}^2 = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha}(x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2 \qquad (2.9)$$

Jika $P_{hi\alpha} = (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2$ (2.10)

Maka $\hat{d}_{hij}^{\,2} \cong d_{hij}^{\,2} = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} P_{hi\alpha}$ (2.11)

Atau ditulis: $\boldsymbol{B \cong WP'}$

Selanjutnya: $\boldsymbol{WP'P(P'P)^{-1} \cong BP(P'P)^{-1}}$

$$\boldsymbol{W \cong BP(P'P)^{-1}}$$

di mana: $w_{j\alpha}$ = pembobot untuk subyek ke-j pada dimensi α
$x_{h\alpha}$ = koordinat subyek ke-h pada dimensi α
$P_{hi\alpha}$ = jarak antara obyek ke-h dan ke-i pada dimensi α sebelum diboboti
$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-I untuk subyek ke-j
d_{hij} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i untuk subyek ke j sesudah diboboti

Untuk menduga **W** tergantung pada perhitungan koordinat obyek pada dimensi α dan perhitungan penduga jarak. Apabila

nilai STRESS masih belum minimum maka pembobot untuk setiap subyek (w) terdahulu akan diganti dengan pembobot terbaru.

3. Menduga koordinat obyek

Dalam menduga koordinat setiap obyek didasarkan pada perhitungan **B** dan pembobot (**W**) terdahulu. Iterasi terus dilakukan hingga koordinat jarak sesuai dengan δ (ketidaksamaan) dan nilai STRESS minimum.

Ketiga tahap ini akan terus berlangsung hingga nilai peningkatan SSTRESS ≤ 0.001.

2.5 Indikator Kelayakan Model

Prosedur iterasi untuk membentuk kelayakan model dimulai dengan membentuk peta konfigurasi awal dalam α dimensi yang diperoleh dari matriks ketidaksamaan, kemudian menghitung jarak *euclid* antara pasangan obyek dalam konfigurasi awal dan membandingkan antara jarak *euclid* dengan matriks ketidaksamaan. Apabila kesesuaian antara peringkat jarak dengan peringkat ketidaksamaan dicapai dan STRESS minimum diperoleh maka peta konfigurasi optimum didapatkan.

Young (1985) menyatakan bahwa STRESS untuk subyek (responden) ke-j dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data ordinal adalah:

$$\text{STRESS}_{\text{j}} = \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right)^{1/2} \qquad (2.12)$$

Sedangkan rata-rata STRESS untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{\text{STRESS}} = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right) \right)^{1/2} \qquad (2.13)$$

di mana: d_{hi} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i

$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-i pada subyek (responden) ke-j.

Kruskal dalam Johnson dan Wichern (1982) menyebutkan bahwa pedoman kriteria nilai STRESS untuk mendeteksi kelayakan model adalah:

Tabel 2.4 Ukuran STRESS

STRESS (S)	***goodness of fit***
$S \geq 20\%$	kurang
$10\% \leq S < 20\%$	cukup
$5\% \leq S < 10\%$	baik
$2.5\% \leq S < 5\%$	sangat baik
$0\% \leq S < 2.5\%$	sempurna

Semakin kecil nilai STRESS menunjukkan bahwa hubungan monoton yang terbentuk antara ketidaksamaan dengan *disparities* semakin baik (didapat kesesuaian) dan kriteria peta konfigurasi yang terbentuk semakin sempurna dengan pemetaan obyek semakin detail.

Dalam meminimumkan STRESS beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Meminimumkan selisih antara penduga pada peta konfigurasi dengan *dissimilarity* agar dapat diperoleh peta konfigurasi terbaik dilihat dari nilai STRESS yang mendekati nol.
2. Menduga $d_{hi} = \hat{d}_{hij}$ untuk semua obyek. (Cox dan Cox, 1994)

Kriteria kelayakan model selain STRESS adalah SSTRESS yang dirumuskan sebagai:

$$SSTRESS = \left[\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left[\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi}^2 - \hat{d}_{hij}^{\,2} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^4} \right] \right]^{1/2} \qquad (2.14)$$

di mana: $\hat{d}_{hij} = F(\delta_{hij})$ dengan F adalah fungsi yang monotonik.

Semakin kecil peningkatan SSTRESS mengindikasikan bahwa nilai galat antara jarak dengan *dissimilarity* semakin kecil (Schiffman dkk., 1981)

Proses iterasi akan terus berlanjut hingga nilai persamaan peningkatan SSTRESS ≤ 0.001 agar pendugaan koordinat jarak setiap obyek sesuai dengan peringkat ketidaksamaan.

Ukuran kriteria lainnya adalah nilai kuadrat korelasi antara jarak dengan *disparities* dari subyek ke-j (R_j^2) dirumuskan sebagai:

$$R_j^2 = \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \hat{d}_{hij} - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)}{M} \right)^2}{\left(\sum_h \sum_i d_{hi}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \right)^2}{M} \right) \left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)^2}{M} \right)} \quad (2.15)$$

di mana M adalah banyaknya ketidaksamaan. Sedangkan $\overline{R}^2$ untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{R}^2 = \frac{1}{m} \sum_{h=1}^{m} R_j^2 \quad (2.16)$$

Dalam perhitungan pembobotan penskalaan dimensi ganda, matriks ketidaksamaan dari setiap subyek (responden) memiliki STRESS dan R_j^2 terpisah. Selain itu juga dihitung rata-rata STRESS dan $\overline{R}^2$ untuk semua subyek (responden) (Giguere, 2006).

2.6 Penentuan Jumlah Dimensi

Penentuan banyak dimensi sebenarnya merupakan representasi dari data. Tiga cara penentuan peta dimensi adalah:

1. Evaluasi subyektif (didasarkan tujuan peneliti) yaitu menghasilkan kesesuaian terbaik dengan dimensi rendah.
2. Dilihat dari *scree plot* dengan menggunakan ukuran STRESS mengindikasikan proporsi varians dari *disparities* yang tidak diperhitungkan oleh model penskalaan dimensi ganda terboboti.
3. Indeks secara keseluruhan, dilihat dari R^2.

Scree plot dari STRESS paling sering digunakan dalam penentuan dimensi. Semakin kecil nilai STRESS maka jarak obyek dalam peta semakin mirip dengan jarak obyek sebenarnya.

Menurut Giguere (2006), proses analisis penskalaan dimensi ganda sebaiknya dilakukan beberapa kali dengan dimensi berbeda, agar dimensi terbaik untuk mengungkap struktur data dapat ditentukan.

Menurut Schiffman dkk (1981) dalam Dillon dan Goldstein (1984) penggunaan dimensi lebih dari tiga akan mengalami kesulitan interpretasi, oleh karena itu penggunaan dimensi rendah dianjurkan untuk mempermudah interpretasi peta konfigurasi. Jika jumlah obyek 12 obyek, dimensi yang digunakan 2, sedangkan penggunaan dimensi 3 apabila jumlah obyek berkisar 18 obyek. Kruskal dan Wish (1978) dalam Dillon dan Goldstein (1984) menyatakan penggunaan 2 dimensi untuk obyek sebanyak 9, 13 obyek menggunakan 3 dimensi sedangkan 17 obyek menggunakan 4 dimensi. Menurut Young (1970) Spence dan Domoney (1974) dalam Schiffman (1981) 11 obyek menggunakan dimensi 2, sedangkan 17 obyek menggunakan dimensi 3.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam skripsi ini, yaitu:

1. Data primer

   Data primer diperoleh dengan melakukan pengumpulan data kuisioner yang membandingkan 10 merk laptop berdasarkan 12 peubah pada 82 responden.Sampel diambil dengan ketelitian 10%. Tetapi karena faktor kesulitan pencarian responden maka sampel diturunkan menjadi 50, dengan asumsi 50 mahasiswa telah cukup menjelaskan informasi yang terkandung dari populasi. Alasan lain, jumlah sampel dapat diturunkan adalah tujuan penelitian ini hanya menggali informasi dari data, bukan untuk pengambilan keputusan.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Islam Negeri Malang jurusan Teknik Informatika.

3.2.2 Penentuan Responden

Responden yang dipilih dalam penelitian dilakukan secara acak dari semua angkatan. Penentuan ukuran sampel dapat ditarik melalui rumus Slovin berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

di mana: n = ukuran sampel
N = ukuran populasi
e = batas ketelitian (%)

Berdasarkan rumus tersebut dengan tingkat ketelitian 10% maka besar sampel adalah:

$$n = \frac{435}{1 + 435(0.10)^2} = 81.33 \approx 82$$

Kuisioner yang disebar sebanyak 82 kuisioner sedangkan kuisioner yang kembali sebanyak 50 kuisioner. Format kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian

Dalam penelitian ini 12 peubah yang digunakan beserta skala yang digunakan yaitu:

Harga	= Interval
Ketebalan	= Interval
Iklan	= Interval
Ketahanan	= Interval
Kualitas	= Interval
Ketersediaan produk	= Interval
Warna	= Interval
Ketersediaan suku cadang	= Interval
Mudah dibawa	= Interval
Garansi	= Interval
Penggunaan	= Interval
Kesesuaian bahasa pemrograman	= Interval

Diterapkan pada data perbandingan 10 merk laptop dengan perincian sebagai berikut:

1. Toshiba
2. Hp (Hewlet packard)
3. Axio
4. Compaq
5. Acer
6. Asus
7. Vaio sony
8. Zyrex
9. Anote
10. BenQ

Asumsi-asumsi dalam perbandingan 10 laptop antara lain:

1. Dipilih pemilihan sampel secara acak pada empat angkatan dengan asumsi pengetahuan tentang merk dan spesifikasi laptop yang dimiliki antara mahasiswa jurusan Teknik

Informatika hampir sama, serta mungkin lebih banyak daripada mahasiswa jurusan lain.
2. Dianggap penggunaan 12 peubah telah cukup mewakili karakteristik dari setiap merk laptop.
3. Pemilihan tingkat ketelitian 10% karena penelitian yang dilakukan pada bidang sosial.

3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebar kuisioner terhadap 82 responden mahasiswa jurusan Teknik Informatika. Hasil kuisioner dan wawancara dimasukkan dalam tabel yang tersusun dari 12 peubah untuk mengukur ketidaksamaan setiap obyek oleh masing-masing responden terdapat pada Lampiran 2.

3.3 Metode

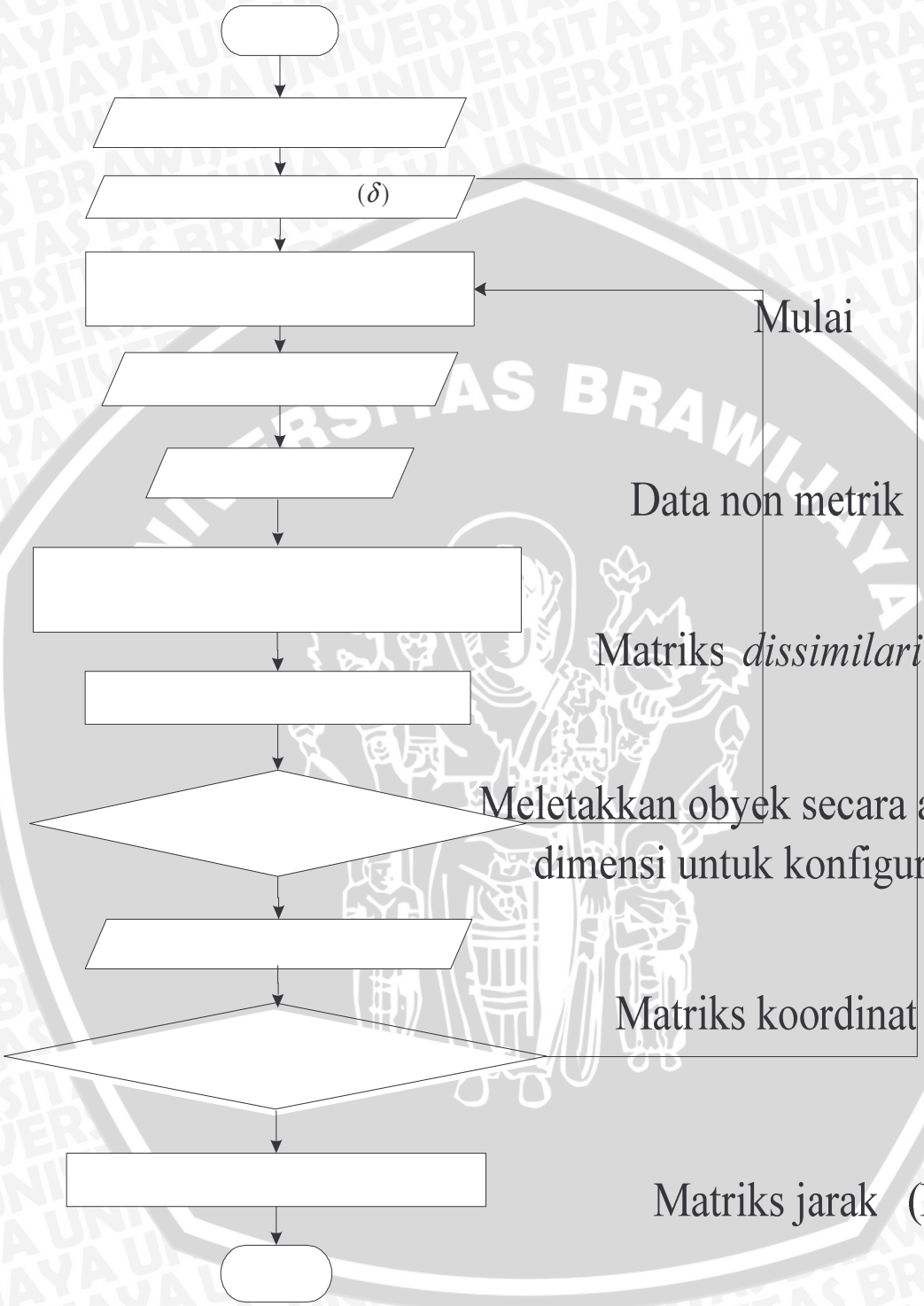
Metode analisis yang digunakan adalah pembobotan pada penskalaan dimensi ganda metrik (*INDSCAL metric*). Langkah-langkah pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data persepsi yang diperoleh melalui pendekatan turunan dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Bentuk matriks ketidaksamaan antar obyek dengan menggunakan persamaan (2.2), di mana satu responden diwakili satu matriks ketidaksamaan (δ_{hi}).
b) Proses iterasi dimulai dengan menggambar n obyek secara acak pada ruang $\alpha = (n-1)$ dimensi sebagai peta konfigurasi awal.
c) Hitung jarak antar obyek (d_{hi}) pada dimensi α menggunakan persamaan (2.5), sehingga diperoleh matriks jarak **D**.
d) Hitung matriks B seperti persamaan (2.7).
e) Pendugaan pembobot (W) awal dengan persamaan (2.8) berdasarkan **X** dan B awal apabila nilai peningkatan SSTRESS > 0.001 maka iterasi dilakukan dengan menduga **X** kembali hingga pembobot optimal. Selengkapnya dapat dilihat pada bab 2.4.5.
f) Perhitungan indikator kelayakan model, yaitu STRESS, R_j^2, $\overline{R}^2$ dan SSTRESS. Apabila peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001

maka iterasi dihentikan dan diperoleh peta konfigurasi optimum.

g) Apabila peta konfigurasi optimum telah terbentuk, selanjutnya proses diulang sampai mendapatkan dimensi rendah dengan indikator kesesuaian model yang dapat diterima.

Diagram alir disajikan pada Gambar 3.1. Analisis dilakukan menggunakan *software* SPSS 15.0.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda

Menghitung penduga W dengan X dan B yang
sesuai dengan menggunakan penskalaan opti

Menghitung SSTRESS dan STRESS dan R

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Matriks Ketidaksamaan

Sebelum dilakukan eksplorasi data, dilakukan pembentukan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan antar obyek yang berasal dari data persepsi pendekatan turunan. Matriks ketidaksamaan yang ditampilkan pada Lampiran 3 dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.2). Matriks ketidaksamaan yang terbentuk sejumlah banyaknya subyek (responden) yaitu 50 matriks.

Representasi dari matriks ketidaksamaan adalah jika nilai ketidaksamaan yang terbentuk semakin besar berarti perbedaan antara obyek yang dibandingkan besar, tetapi jika nilai dari ketidaksamaan kecil maka kedua obyek yang dibandingkan memiliki banyak kemiripan. Misal pada matriks ketidaksamaan untuk subyek (responden) ke-1 (dapat dilihat pada Tabel 4.1), matriks ketidaksamaan yang terbentuk memiliki perbedaan terbesar pada merk Acer dan BenQ dengan nilai matriks 9.49 di mana merupakan nilai matriks ketidaksamaan terbesar, hal ini berarti keduanya memiliki banyak ketidakmiripan (perbedaan) berdasarkan peubah yang dibandingkan. Sedangkan obyek yang memiliki nilai ketidaksamaan terkecil berarti keduanya memiliki banyak kemiripan adalah Toshiba dan Hp dengan nilai matriks sebesar 1.73, apabila perbandingan ketidaksamaan kedua obyek bernilai nol berarti 2 obyek yang dibandingkan tersebut sama atau mirip.

Tabel 4.1 Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1

	Toshiba	Hp	Axio	Compaq	Acer	Asus	Vaio	Zyrex	Anote	BenQ
Toshiba	0.00									
Hp	1.73	0.00								
Axio	3.32	2.83	0.00							
Compaq	4.12	3.46	3.74	0.00						
Acer	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
Asus	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
Vaio	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
Zyrex	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
Anote	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
BenQ	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00

Penjelasan yang serupa diterapkan untuk 49 matriks ketidaksamaan lainnya.

4.2 Pendugaan koordinat jarak

Setelah matriks ketidaksamaan terbentuk, dilanjutkan dengan pembentukan jarak optimal pada peta konfigurasi yang paling sesuai dengan data sebenarnya. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian urutan ketidaksamaan dengan penduga jarak optimal. Peringkat yang terbentuk untuk 10 merk laptop sebanyak $\frac{10(10-1)}{2} = 45$ peringkat.

Contoh pemberian peringkat untuk subyek (responden) ke-1 pada penskalaan dimensi ganda berulang dan terboboti dapat dilihat pada Tabel 4.2. Matriks jarak optimal (*disparities*) pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan sesudah diboboti berturut-turut disajikan pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 4.2 Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1

No.	Pasangan Laptop	Ketidaksamaan	Peringkat	*Optimally scalling* sebelum diboboti	Peringkat	*Optimally scalling* sesudah diboboti	Peringkat
1	TH	1.73	1	0.264	1	0.213	1
2	TAx	3.32	6	0.854	6	0.659	6
3	TC	4.12	15	1.155	15	0.886	15
4	TAc	4.12	16	1.155	16	0.886	16
5	TAs	3.74	9	1.013	9	0.779	9
6	TV	8.19	29	2.668	29	2.029	29
7	TZ	9.06	42	2.993	42	2.274	42
8	TAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
9	TB	8.72	37	2.867	37	2.179	37
10	HAx	2.83	4	0.672	4	0.522	4
11	HC	3.46	7	0.909	7	0.701	7
12	Hac	4.80	21	1.405	21	1.075	21
13	HAs	3.87	11	1.062	11	0.816	11
14	HV	8.00	28	2.599	28	1.977	28
15	HZ	9.11	43	3.013	43	2.289	43
16	HAn	8.43	32	2.758	32	2.097	32
17	HB	8.43	33	2.758	33	2.097	33
18	AxC	3.74	10	1.013	10	0.779	10
19	AxAc	3.87	12	1.062	12	0.816	12
20	AxAs	2.65	2	0.604	2	0.47	2
21	AxV	8.00	27	2.599	27	1.977	27
22	AxZ	8.54	35	2.802	35	2.13	35
23	AxAn	8.31	31	2.714	31	2.063	31
24	AxB	8.77	38	2.888	38	2.195	38
25	CAc	4.36	18	1.243	18	0.952	18
26	CAs	4.58	20	1.326	20	1.015	20
27	CV	6.32	22	1.975	22	1.505	22
28	CZ	7.81	26	2.529	26	1.923	26
29	CAn	6.86	23	2.173	23	1.655	23
30	CB	7.68	24	2.481	24	1.887	24
31	AcAs	3.16	5	0.797	5	0.616	5
32	AcV	7.68	24	2.481	24	1.887	24
33	AcZ	8.49	34	2.78	34	2.113	34
34	AcAn	8.60	36	2.824	36	2.146	36
35	AcB	9.49	45	3.153	45	2.395	45
36	AsV	8.19	30	2.668	30	2.029	30
37	AsZ	8.83	40	2.909	40	2.211	40
38	AsAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
39	AsB	9.17	44	3.034	44	2.305	44
40	VZ	4.36	19	1.243	19	0.952	19
41	VAn	2.65	3	0.604	3	0.47	3
42	VB	3.87	13	1.062	13	0.816	13
43	ZAn	4.00	14	1.109	14	0.851	14
44	ZB	4.24	17	1.199	17	0.92	17
45	AnB	3.46	8	0.909	8	0.701	8

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3 Penentuan Jumlah Dimensi

Pada penelitian ini obyek yang digunakan sebanyak 10 obyek, untuk mempermudah interpretasi dimensi yang digunakan sebaiknya adalah dua.

4.4 Peta Konfigurasi Obyek

Setelah penentuan jumlah dimensi dilanjutkan dengan penggambaran peta konfigurasi obyek. Hal ini bertujuan untuk mengetahui posisi masing-masing merk laptop. Koordinat peta konfigurasi optimum diperoleh setelah dilakukan iterasi dengan melihat nilai SSTRESS.

Peta konfigurasi optimum untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) diperoleh setelah dilakukan 3 iterasi, karena nilai peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001 maka iterasi dihentikan. Sedangkan untuk penskalaan dimensi ganda terboboti iterasi untuk mendapatkan peta konfigurasi terbaik setelah 4 kali iterasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Lampiran 7. Koordinat peta konfigurasi optimum untuk penskalaan sebelum dan sesudah diboboti 2 dimensi ditampilkan pada Tabel 4.3. dan 4.4.

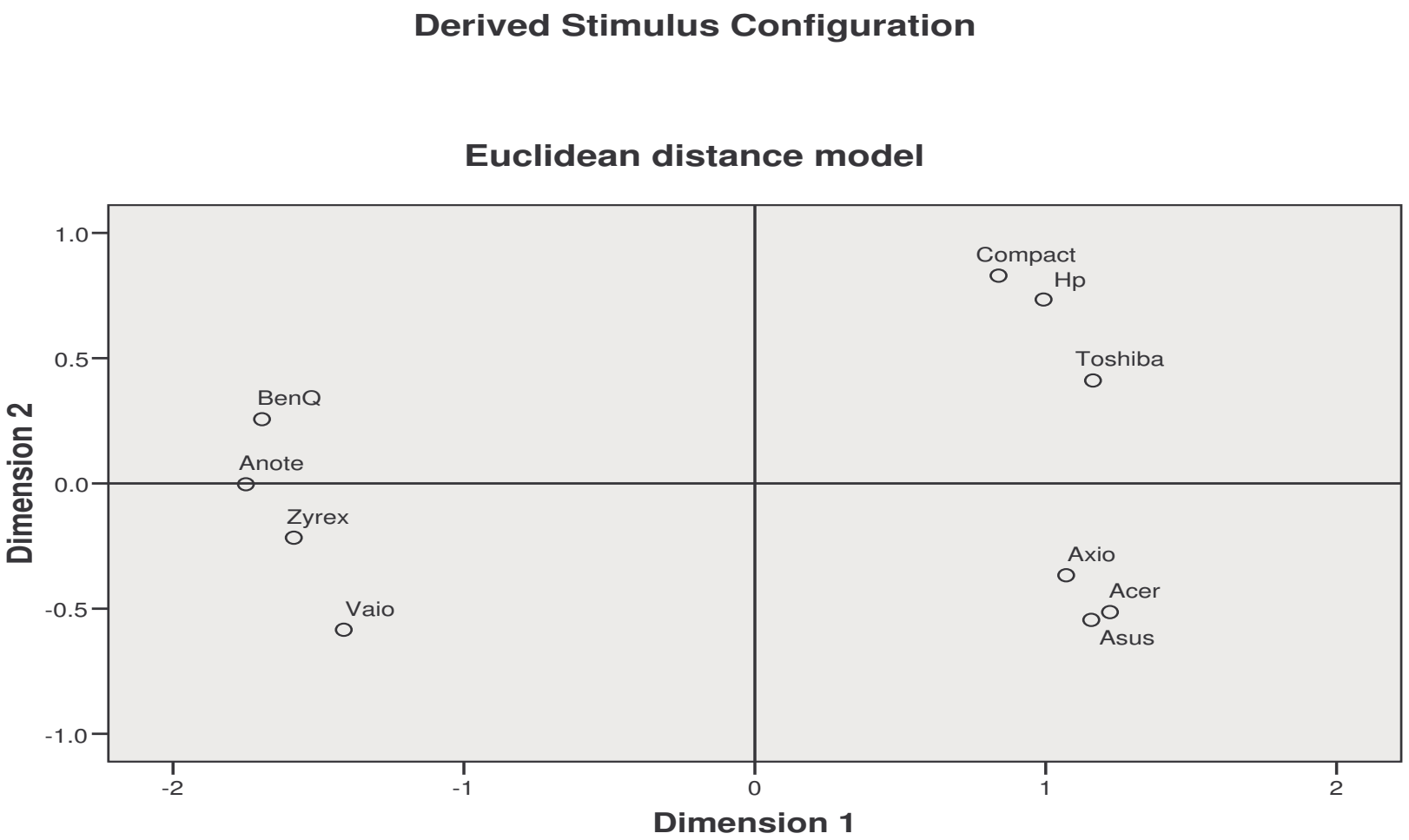
Tabel 4.3 Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	1.1628	0.4110
2	H	0.9927	0.7343
3	Ax	1.0704	-0.3668
4	C	0.8378	0.8294
5	Ac	1.2211	-0.5140
6	As	1.1568	-0.5450
7	V	-1.4133	-0.5846
8	Z	-1.5847	-0.2170
9	An	-1.7495	-0.0033
10	B	-1.6941	0.2561

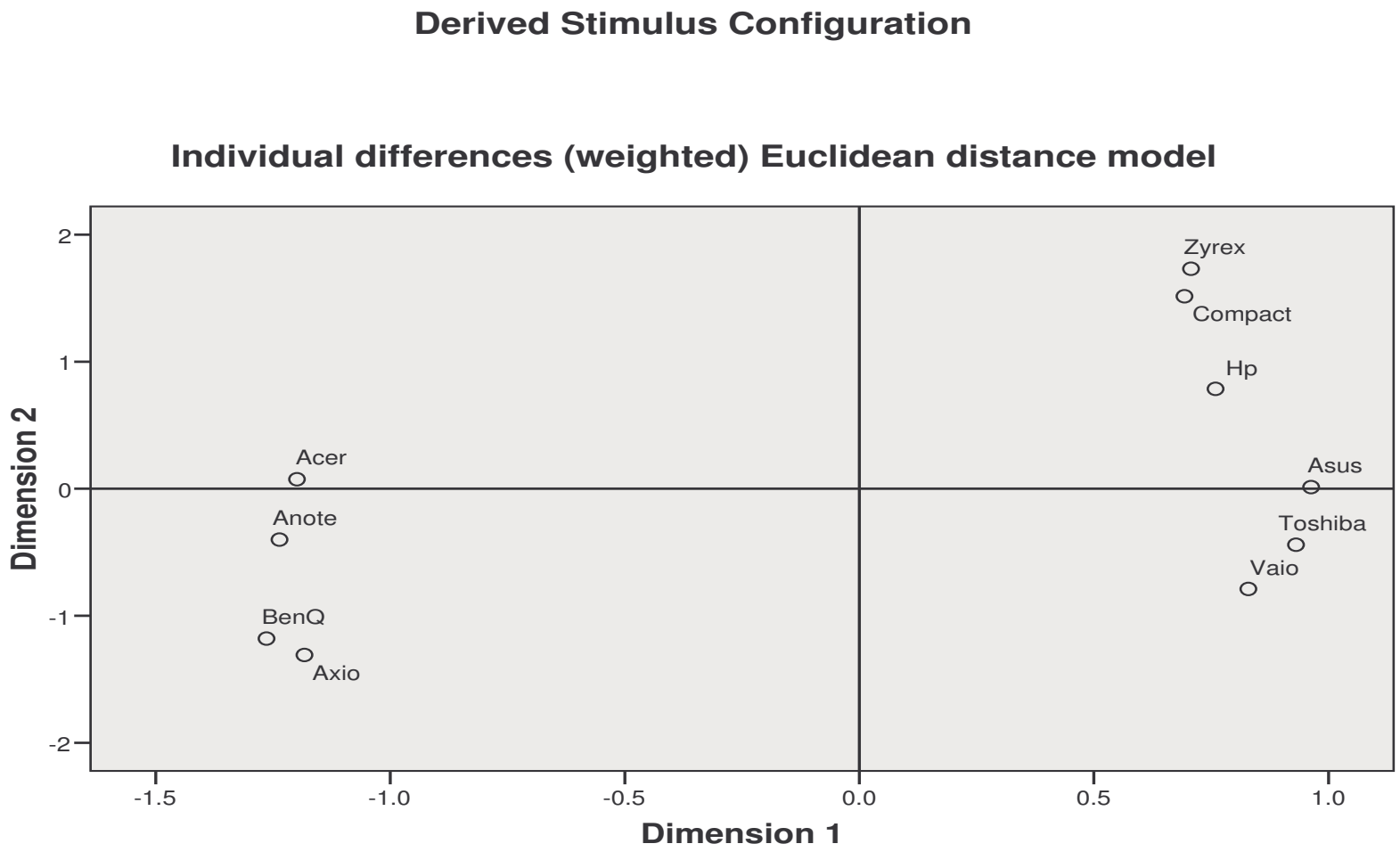
Tabel 4.4 Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	0.9628	0.0127
2	H	0.9307	-0.4416
3	Ax	0.7594	0.7858
4	C	0.8293	-0.7890
5	Ac	0.7069	1.7315
6	As	0.6930	1.5153
7	V	-1.1989	0.0745
8	Z	-1.2363	-0.4008
9	An	-1.2640	-1.1795
10	B	-1.1829	-1.3089

Koordinat penskalaan dimensi ganda sebelum diboboti dan sesudah diboboti dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti

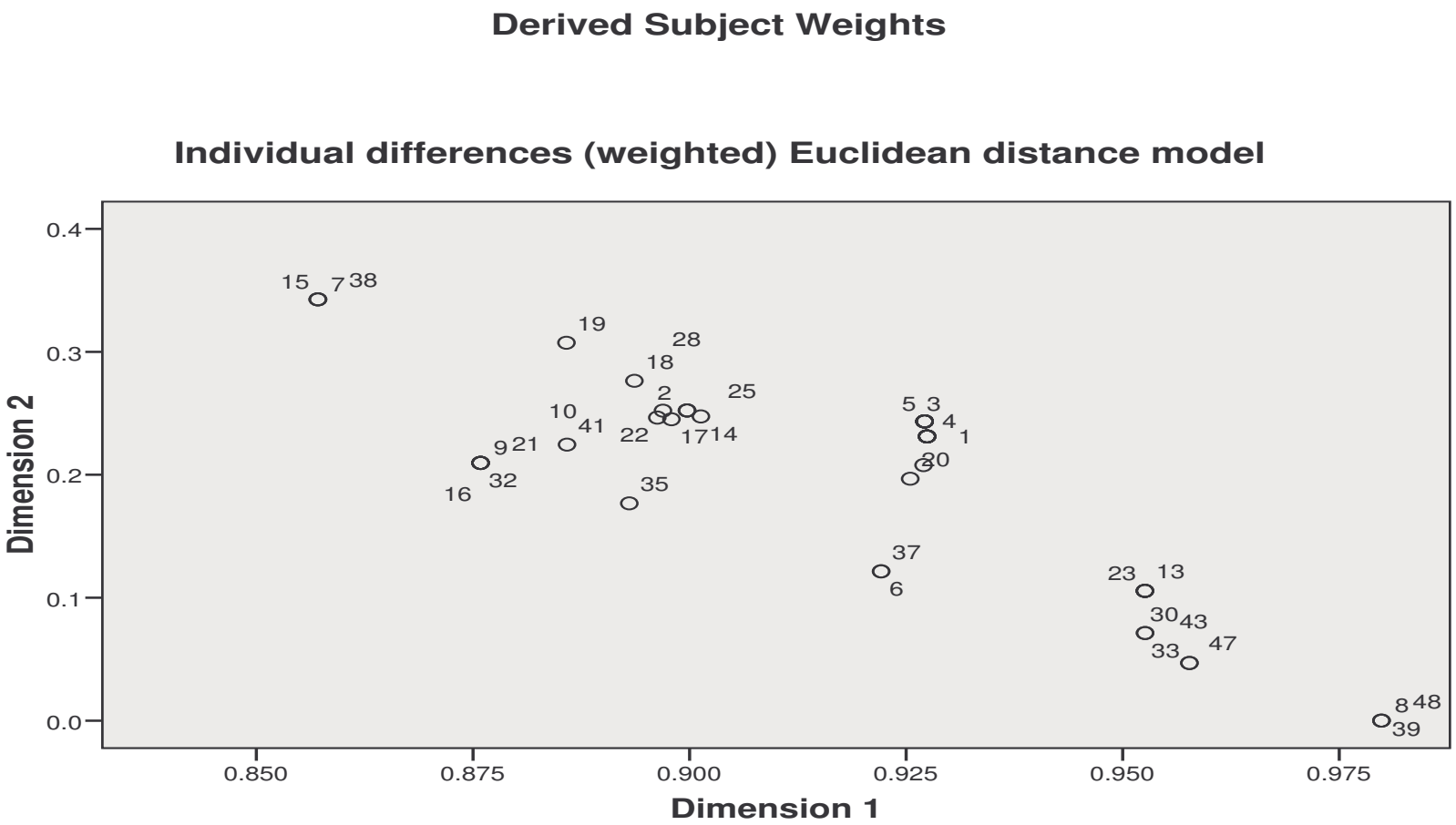


Gambar 4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti

Kedua peta konfigurasi Gambar 4.1 dan 4.2 menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda sesudah diboboti dapat memberikan kontribusi yang lebih akurat dalam menggambarkan posisi obyek. Sebagai contoh, posisi merk laptop Anote dan Acer dalam peta konfigurasi sebelum diboboti terletak berjauhan. Hal ini berarti bahwa secara umum keduanya memiliki cukup banyak perbedaan (ketidaksamaan) dilihat dari 12 karakteristik yang dibandingkan. Dimisalkan dari segi kualitas, sebelum dilakukan pembobotan keduanya dianggap memiliki kualitas yang tidak sebanding, tetapi setelah dilakukan pembobotan posisi kedua obyek dalam peta konfigurasi saling berdekatana meski tidak sampai menumpuk sehingga diambil kesimpulan dari 50 responden yang diamati menyatakan bahwa Anote dan Acer sebenarnya memiliki banyak kesamaan atau dinyatakan mirip namun tidak dapat diketahui seberapa besar kemiripan karakteristik antar keduanya. Contoh lain adalah merk Zyrex dan *Hp (Hewlet packard)*, pada peta konfigurasi sebelum diboboti keduanya terletak berjauhan, sehingga dapat dikatakan keduanya memiliki perbedaan besar, berarti keduanya memiliki karakteristik laptop yang berbeda, tetapi setelah dilakukan pembobotan pada responden, antara merk Zyrex dan *Hp (Hewlet Packard)* ternyata memiliki cukup banyak kemiripan karakteristik obyek dari yang diperkirakan sebelumnya hal ini dinyatakan dengan posisi keduanya dalam peta konfigurasi yang terletak berdekatan.

4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek

Penskalaan dimensi ganda terboboti memiliki kelebihan dalam menggambarkan peta konfigurasi pembobot dari setiap responden. Peta konfigurasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh responden dalam penggambaran dimensi. Pembobot untuk data persepsi pendekatan turunan dengan menggunakan 50 responden dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)

Gambar 4.3 menampilkan secara visual setiap subyek (responden) yang memberikan kontribusi dalam pembobotan. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 subyek (responden) menggerombol menjadi lima bagian. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat lima kelompok pendapat yang cukup berpengaruh pada penjelasan dimensi obyek. Dapat dilihat bahwa responden ke-7, 15 dan 39 lebih mendekati dimensi dua, dikatakan bahwa yang mempengaruhi posisi peta konfigurasi obyek yang berdekatan dengan dimensi dua dipengaruhi ketiga responden tersebut. Dimensi satu dipengaruhi responden ke 8, 39 dan 48. Sedangkan untuk responden lainnya karena terletak berjauhan dengan dimensi satu maupun dua maka dikatakan bahwa responden tersebut memiliki pengaruh pada dimensi satu maupun dua tetapi pengaruhnya tidak cukup besar. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Penerapan pembobotan pada perbandingan merk laptop menghasilkan peta konfigurasi yang lebih akurat dibandingkan dengan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti).

1. Penggambaran posisi merk Zyrex. Dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) posisi Zyrex terletak jauh dari merk Hp dan compact, tetapi setelah dilakukan pembobotan ternyata ketiganya memiliki banyak kemiripan dilihat dari 12 peubah yang diteliti.
2. Merk Anote dibandingkan dengan merk Acer sebelum dilakukan pembobotan keduanya berposisi berjauhan, tetapi setelah dilakukan pembobotan keduanya terletak saling berdekatan yang berarti keduanya mirip.
3. Merk BenQ dan Zyrex, pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) terletak berdekatan tetapi setelah diboboti keduanya terletak berjauhan. Begitu juga untuk merk-merk yang lainnya lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.

Berdasarkan hasil interpretasi tersebut dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan semua merk mengalami pergeseran posisi, yang berarti pembobotan memberikan pengaruh dalam mempresentasikan data persepsi pendekatan turunan, di mana

dengan pembobotan, pendugaan yang dilakukan pada peta konfigurasi semakin memperkecil keragaman yang tidak dapat dijelaskan oleh penskalaan dimensi ganda berulang. Hal ini dibuktikan dari nilai STRESS, SSTRESS dan R^2. Pada penskalaan dimensi ganda terboboti nilai STRESS dan SSTRESS menjadi semakin kecil daripada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti). Berbeda dengan nilai R^2, karena nilai R^2 berbanding lurus dengan kriteria kecukupan, oleh karena itu semakin besar nilai R^2 maka model penggambaran yang diberikan akan semakin akurat. Nilai perbandingan STRESS, SSTRESS dan R^2 untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan terboboti disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kontribusi Pembobot

	STRESS	SSTRESS	R^2
Sebelum diboboti	0.206	0.21583	0.87663
Sesudah diboboti	0.19727	0.20744	0.89053
Kontribusi pembobot	0.00873	0.00839	0.0139

Dalam Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan nilai STRESS turun sebesar 0.873% meski penurunannya hanya sedikit tetapi sebenarnya kontribusi yang diberikan pada penskalaan dimensi ganda terboboti cukup besar . Dianggap cukup besar karena telah data mengubah indikator kriteria kelayakan dalam menjelaskan data dari kurang sesuai menjadi cukup sesuai. Begitu juga dengan nilai SSTRESS yang turun sebesar 0.839% tetapi untuk nilai R^2 sebelum diboboti yaitu 87.663% tetapi setelah dilakukan pembobotan terjadi peningkatan sebesar 1.39%. Peningkatan tersebut memang kecil hal ini dikarenakan sebelumnya keragaman yang diberikan oleh data sebenarnya kecil oleh karena itu peningkatan yang diberikan tidak terlalu signifikan.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti tentang perbandingan 10 merk laptop pada persepsi 50 mahasiswa UIN Malang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pembobotan pada penskalaan dimensi ganda disimpulkan bahwa penggunaan dua dimensi telah memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Malang. Hal ini dibuktikan dengan nilai STRESS dan SSTRESS yang meningkat menjadi 19.727% dan 20.744%.
2. Pemberian pembobot pada penskalaan dimensi ganda dalam membandingkan 10 merk laptop memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menjelaskan data dan dapat mengindikasikan bahwa dengan dilakukan pembobotan maka galat penskalaan dimensi ganda yang dapat dijelaskan oleh model meningkat. Hal ini dilihat dari selisih hasil kriteria kelayakan model untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dan berulang (sebelum diboboti), yaitu STRESS, SSTRESS dan R^2. Selisih yang diberikan STRESS dan SSTRESS berturut-turut adalah 0.873% dan 0.839%.. Begitu juga dengan nilai R^2 yang meningkat sebesar 1.39%.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan model penskalaan dimensi ganda terboboti dengan beberapa ukuran jarak dalam membentuk matriks ketidaksamaan yang diterapkan pada data interval dan rasio untuk mengetahui ukuran jarak terbaik yang digunakan pada data interval maupun rasio.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Arabie, Phipps, J.D. Carrol. dan W.S. Desarbo. 1987. *Three Way Scalling and Clustering*. Sage Publications. California.

Cox, T.F. dan M.A.A. Cox. 1994. *Multidimensional Scaling*. Chapman and Hall. London.

Dillon, W.R. dan M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*. John Willey and Sons. Canada.

Fanani Z. 2008. *Analisis Data*. staffsite. gunadarma. ac.id/widi/ index. php? stateid= download&id= 6031&part=files. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Giguere, G. 2008. *Collecting and Analyzing Data in Multidimensional Scaling Experiments: a Guide for Psychologists Using Spss*. . Tutorial in Quantitative Methods for Psychology. Vol 2(1), p 27-38. Montreal. www.tqmp.org /doc/vol2-1/p27.pdf. Tanggal akses: 2 Januari 2008.

Hidayati, N.R. 2007. *Penskalaan Dimensi Ganda Berulang Nonmetrik.* Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).

Johnson, R.A dan D.W. Wichern. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis.* Fifth Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.

Mattjik, A.A, I.M. Sumertajaya, Indahwati, A. Kurnia dan B. Sartono. 2002. *Aplikasi Analisis Peubah Ganda*. IPB. Bogor.

Sekaran, U. 2003. *Research for Business a Skill Building Approach.* John Willey and Sons. America.

Schiffman, S.S, M.L. Raynolds dan F.W. Young. 1981. *Introduction to MDS Theory, Methods N Application*s. Academic Press. London.

Simamora, B. 2008. *Analisis Multivariate Pemasaran*. Gramedia Pustaka Utama. http:// books. google. co.id/books?id= MTrrAB 756b8C&pg=PA29&dq =skala+likert+ adalah+data+interval &client=firefox-a#PPR14,M1. Tanggal akses: 25 Oktober 2008.

Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariate: Arti dan Interpretasi*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.

Takane, Y dan F.W. Young. 1977. *Nonmetric Individual Differences Multidimensional Scaling: an Alternating Least Square Method with Optimal Scaling Features.* Carolina.

Turoff, M. dan A. H. Listone. 2002. *Multidimensional Scaling: Models, Methods, and Relations to Delphi*. is.njit. edu/pubs/ delphibook/ch6c. pdf. tanggal akses: 01 April 2008.

Wicklemaier, F. 2003. *An Introduction to MDS.* Sound Quality Research Unit. Denmark.

Young, F.W. 1985. *Multidimensional Scaling*. http: //forrest. psych. unc. edu/ teaching/ p208a/ mds/ mds. html. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Lampiran 1 Kuisioner Perbandingan Merk Laptop

Nama (jenis kelamin) :
Jurusan :
Angkatan :

KUISIONER PEMILIHAN MERK LAPTOP
PADA MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Kepada:
Yth. Mahasiswa/ mahasiswi Teknik Informatika UIN Malang

Sehubungan dengan tugas skripsi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika Universitas Brawijaya Malang maka kami mengharapkan kesediaan saudara/ saudari yang bersangkutan untuk membantu memberikan penilaian tentang 10 jenis merk LAPTOP untuk tahun 2008. Atas kesediaan dan kerjasama saudara/ saudari kami ucapkan terima kasih.

Pemilihan didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

Sangat tidak setuju = 1
Tidak setuju = 2
Tidak ada pilihan = 3
Setuju = 4
Sangat setuju = 5

Sebagai contoh: **Merk: Toshiba**

No	Peubah	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah					
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan					√
3	Iklan menarik				√	
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)					
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu					
6	Ketersediaan produk banyak				√	
7	Pilihan warna bermacam-macam		√			
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP					√
9	Mudah dibawa					
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan				√	
11	Kemudahan penggunaan					√
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman				√	

Lampiran 1 (Lanjutan)

Beri tanda cawang (√) pada pilihan yang saudara/ saudari anggap sesuai.(Untuk semua merk)

No	Merk LAPTOP	TOSHIBA					HP				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	AXIO					COMPAQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1 (Lanjutan)

No	Merk LAPTOP	ACER					ASUS				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	VAIO					ZYREX				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	ANOTE					BENQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2 Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	Harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	Tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	Iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	Warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
2	Harga	1	1	4	2	4	1	2	2	4	4
	Tebal	4	4	2	4	3	4	5	5	2	1
	Iklan	4	3	5	2	3	2	4	1	5	5
	ketahanan	4	5	2	3	1	4	4	5	3	2
	kualitas	5	4	2	3	3	5	4	5	1	1
	ketersediaan	3	2	5	1	3	1	3	1	4	5
	Warna	5	4	1	3	3	4	4	4	1	2
	suku cadang	3	1	5	1	3	2	1	2	4	4
	ringkas	3	5	5	4	4	4	5	5	3	5
	garansi	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	4	5	4	3	2
	kecocokan	4	3	5	5	1	4	5	4	1	1
3	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
.....	.....	.....									
49	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
50	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

di mana:

T = Toshiba
H = Hp (Hewlet packard)
Ax = Axio
C = Compaq
Ac = Acer
As = Asus
V = Vaio sony
Z = Zyrex
An = Anote
B = BenQ

Lampiran 3 Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
2	T	0.00									
	H	3.46	0.00								
	Ax	2.83	4.00	0.00							
	C	4.00	3.74	3.16	0.00						
	Ac	4.00	4.90	3.16	4.24	0.00					
	As	3.00	5.00	3.87	3.87	3.87	0.00				
	V	7.00	7.42	6.86	7.55	7.55	6.63	0.00			
	Z	8.54	7.94	8.06	8.43	9.43	7.87	5.29	0.00		
	An	9.22	8.66	8.43	8.77	9.95	8.60	4.69	3.16	0.00	
	B	8.72	8.00	8.37	8.25	9.49	8.19	5.39	3.00	2.65	0.00
3	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 3 (Lanjutan)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
.....	.....										
49	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
50	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 4 Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.924	.000			
3	.688	1.123	.000		
4	1.123	1.027	.812	.000	
5	1.123	1.456	.812	1.213	.000
6	.752	1.494	1.075	1.075	1.075
7	2.236	2.390	2.182	2.440	2.440
8	2.809	2.584	2.630	2.765	3.139
9	3.059	2.852	2.765	2.894	3.330
10	2.873	2.607	2.743	2.698	3.159

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.100	.000			
8	2.560	1.602	.000		
9	2.830	1.379	.812	.000	
10	2.676	1.637	.752	.620	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.527	.000			
3	.777	1.005	.000		
4	.962	1.086	.826	.000	
5	.962	1.371	.614	.826	.000
6	1.270	1.304	1.235	1.005	1.005
7	3.021	2.615	2.539	2.762	2.653
8	2.971	2.480	2.519	2.440	2.596
9	2.988	2.726	2.577	2.577	2.460
10	3.167	2.780	2.671	2.671	2.634

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	3.038	.000			
8	2.851	1.046	.000		
9	2.903	1.005	.671	.000	
10	2.954	1.046	.826	.417	.000

repository.ub.ac.id

Lampiran 4 (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.609	.000			
3	1.316	1.565	.000		
4	1.247	1.676	.929	.000	
5	1.247	1.058	.974	1.212	.000
6	1.017	1.316	1.017	.929	.974
7	2.746	2.780	2.780	2.569	2.198
8	2.694	2.763	2.588	2.439	2.090
9	3.116	3.024	2.961	2.797	2.496
10	3.055	2.992	2.992	2.830	2.496

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.533	.000			
8	2.439	.974	.000		
9	2.694	.974	.929	.000	
10	2.863	.783	1.098	.728	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.071	.000			
3	.805	1.203	.000		
4	1.361	.805	1.244	.000	
5	1.361	1.244	.920	1.284	.000
6	1.117	1.284	.864	1.071	1.023
7	3.007	2.972	2.542	2.622	2.353
8	3.142	3.142	2.775	2.661	2.522
9	2.937	2.937	2.699	2.582	2.438
10	3.075	2.937	2.737	2.501	2.480

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.331	.000			
8	2.622	1.071	.000		
9	2.501	1.244	1.161	.000	
10	2.582	1.071	.864	1.071	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Lampiran 5 Matriks *Disparities* Setelah Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.715	.000			
3	.538	.863	.000		
4	.863	.792	.631	.000	
5	.863	1.113	.631	.931	.000
6	.586	1.141	.828	.828	.828
7	1.695	1.811	1.655	1.848	1.848
8	2.124	1.955	1.990	2.091	2.370
9	2.311	2.156	2.091	2.188	2.514
10	2.172	1.973	2.074	2.041	2.385

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.594	.000			
8	1.938	1.221	.000		
9	2.140	1.055	.631	.000	
10	2.024	1.247	.586	.488	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

repository.ub.ac.id

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000.

.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.059	.000			
3	.462	.643	.000		
4	.610	.708	.501	.000	
5	.610	.935	.333	.501	.000
6	.854	.882	.826	.643	.643
7	2.247	1.924	1.863	2.041	1.954
8	2.207	1.816	1.848	1.785	1.909
9	2.220	2.012	1.894	1.894	1.801
10	2.363	2.055	1.969	1.969	1.939

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.260	.000			
8	2.111	.676	.000		
9	2.153	.643	.378	.000	
10	2.193	.676	.501	.176	.000

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.226	.000			
3	.813	1.020	.000		
4	.756	1.112	.492	.000	
5	.756	.599	.529	.726	.000
6	.564	.813	.564	.492	.529
7	2.001	2.029	2.029	1.854	1.546
8	1.958	2.015	1.869	1.746	1.456
9	2.308	2.232	2.179	2.043	1.793
10	2.257	2.205	2.205	2.071	1.793

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.824	.000			
8	1.746	.529	.000		
9	1.958	.529	.492	.000	
10	2.098	.370	.632	.325	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.512	.000			
3	.276	.630	.000		
4	.770	.276	.666	.000	
5	.770	.666	.378	.702	.000
6	.553	.702	.329	.512	.469
7	2.233	2.202	1.819	1.890	1.651
8	2.352	2.352	2.026	1.925	1.801
9	2.171	2.171	1.959	1.855	1.728
10	2.293	2.171	1.993	1.783	1.765

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.632	.000			
8	1.890	.512	.000		
9	1.783	.666	.592	.000	
10	1.855	.512	.329	.512	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Lampiran 6 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.22160	
2	.21641	.00519
3	.21583	.00058

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.175	.902	2	.202	.874
3	.171	.919	4	.175	.902
5	.171	.919	6	.229	.830
7	.228	.865	8	.197	.899
9	.266	.808	10	.206	.874
11	.175	.902	12	.171	.919
13	.190	.882	14	.201	.876
15	.228	.865	16	.266	.808
17	.209	.875	18	.209	.875
19	.205	.891	20	.207	.887
21	.266	.808	22	.207	.867
23	.190	.882	24	.175	.902
25	.202	.874	26	.191	.886
27	.171	.919	28	.202	.874
29	.175	.902	30	.224	.859
31	.171	.919	32	.266	.808
33	.224	.859	34	.175	.902
35	.261	.817	36	.171	.919
37	.229	.830	38	.228	.865
39	.197	.899	40	.266	.808
41	.233	.838	42	.190	.882
43	.213	.858	44	.171	.919
45	.175	.902	46	.190	.882
47	.213	.858	48	.197	.899
49	.175	.902	50	.171	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 6 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .20600 RSQ = .87663

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Toshiba	1.1628	.4110
2	Hp	.9927	.7343
3	Axio	1.0704	-.3668
4	Compact	.8378	.8294
5	Acer	1.2211	-.5140
6	Asus	1.1568	-.5450
7	Vaio	-1.4133	-.5846
8	Zyrex	-1.5847	-.2170
9	Anote	-1.7495	-.0033
10	BenQ	-1.6941	.2561

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
0	.21657	
1	.21720	
2	.20895	.00826
3	.20781	.00114
4	.20744	.00037

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.161	.914	2	.191	.873
3	.162	.919	4	.161	.914
5	.162	.919	6	.224	.865
7	.203	.852	8	.217	.960
9	.257	.811	10	.197	.868
11	.161	.914	12	.162	.919
13	.177	.919	14	.191	.874
15	.203	.852	16	.257	.811
17	.202	.866	18	.193	.875
19	.189	.879	20	.200	.895
21	.257	.811	22	.197	.864
23	.177	.919	24	.161	.914
25	.191	.873	26	.178	.903
27	.162	.919	28	.191	.873
29	.161	.914	30	.222	.912
31	.162	.919	32	.257	.811
33	.222	.912	34	.161	.914
35	.257	.829	36	.162	.919
37	.224	.865	38	.203	.852
39	.217	.960	40	.257	.811
41	.226	.835	42	.177	.919
43	.205	.919	44	.162	.919
45	.161	.914	46	.177	.919
47	.205	.919	48	.217	.960
49	.161	.914	50	.162	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 7 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .19727 RSQ = .89053

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Asus	.9628	.0127
2	Toshiba	.9307	-.4416
3	Hp	.7594	.7858
4	Vaio	.8293	-.7890
5	Zyrex	.7069	1.7315
6	Compact	.6930	1.5153
7	Acer	-1.1989	.0745
8	Anote	-1.2363	-.4008
9	BenQ	-1.2640	-1.1795
10	Axio	-1.1829	-1.3089

Subject weights measure the importance of each dimension to each subject. Squared weights sum to RSQ.
A subject with weights proportional to the average weights has a weirdness of zero, the minimum value.
A subject with one large weight and many low weights has a weirdness near one.
A subject with exactly one positive weight has a weirdness of one, the maximum value for nonnegative weights.

Subject Weights

Subject Number	Weird-ness	Dimension 1	2
1	.0911	.9274	.2312
2	.1644	.8997	.2523
3	.1237	.9271	.2435
4	.0911	.9274	.2312
5	.1237	.9271	.2435
6	.3028	.9221	.1214
7	.3695	.8571	.3427
8	1.0000	.9799	.0000
9	.0654	.8759	.2097
10	.1660	.8969	.2522
11	.0911	.9274	.2312
12	.1237	.9271	.2435

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

13	.3963	.9526	.1056

Lampiran 7 (Lanjutan)

14	.1514	.9013	.2475
15	.3695	.8571	.3427
16	.0654	.8759	.2097
17	.1480	.8979	.2452
18	.2240	.8936	.2764
19	.2913	.8858	.3074
20	.0100	.9255	.1968
21	.0654	.8759	.2097
22	.1525	.8963	.2465
23	.3963	.9526	.1056
24	.0911	.9274	.2312
25	.1644	.8997	.2523
26	.0241	.9270	.2079
27	.1237	.9271	.2435
28	.1644	.8997	.2523
29	.0911	.9274	.2312
30	.5755	.9526	.0712
31	.1237	.9271	.2435
32	.0654	.8759	.2097
33	.5755	.9526	.0712
34	.0911	.9274	.2312
35	.0555	.8930	.1767
36	.1237	.9271	.2435
37	.3028	.9221	.1214
38	.3695	.8571	.3427
39	1.0000	.9799	.0000
40	.0654	.8759	.2097
41	.1016	.8858	.2246
42	.3963	.9526	.1056
43	.7160	.9577	.0469
44	.1237	.9271	.2435
45	.0911	.9274	.2312
46	.3963	.9526	.1056
47	.7160	.9577	.0469
48	1.0000	.9799	.0000
49	.0911	.9274	.2312
50	.1237	.9271	.2435

Overall importance of each dimension:	.8439	.0467

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 13 Oktober 2008
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Atiek Iriany, MS.	**Adji Achmad Rinaldo F., SSi, MSc.**
NIP. 131 759 544	**NIP. 132 311 764**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Agus Suryanto, MSc.
NIP. 132 126 049

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM : 0410950036-95
Jurusan : Statistika
Penulisan skripsi berjudul : PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP
(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. **Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.**
2. **Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala risiko.**

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, 13 Oktober 2008
Yang menyatakan,

Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM. 0410950036-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRAK

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) digunakan sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi dilakukan agar data dapat lebih mudah dimengerti dan dipahami. Namun, penggunaan peta konfigurasi sederhana masih belum dapat memberikan keseluruhan informasi yang penting dari data. Penggalian informasi lebih dalam dapat dilakukan dengan memboboti rumus dasar jarak (jarak *euclid*). Dimensi yang digunakan dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah dua dimensi. Penelitian ini diterapkan terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika UIN tentang perbandingan 10 merk laptop yaitu: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote dan BenQ. Masing-masing laptop dinilai berdasarkan 12 peubah yaitu: harga, ketebalan, iklan, ketahanan, kualitas, ketersediaan produk, warna, ketersediaan suku cadang, keringkasan, garansi, penggunaan dan kesesuaian bahasa pemrograman. Penggunaan dua dimensi memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% dengan nilai STRESS sebesar 19.727%. Dengan penskalaan dimensi ganda terboboti dapat meningkatkan kriteria kecukupan model yaitu dari kriteria kurang menjadi cukup.

Kata kunci: MDS terboboti, MDS metrik, pembobotan subyek.

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRACT

Multidimensional Scaling (MDS) used to evaluate some of perception map object. Data representation in perception map easier for understanding and knowing. However, using perception map ca not explain all of the data. Weighting distance equation (euclidean distance) use to complete data information. The research appliying at TI students of UIN Malang on perception of 10 brand laptop, that is: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote and BenQ. Each merk has 12 variable that is: price, thick, advertisement, durability, quality, product stock, laptop colour, spare part stock, guaranty, useful and uniformity program language. by using two dimensional can fulfill sufficiency criterion to explain 89.057% of data. From weighted multidimensional scalling can rise sufficiency criterion model from less criterion to sufficient criterion.

Keywords: *weighted MDS, non metric MDS, subject weights*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP (Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika. Oleh karena itu penulis mengucap rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Atiek Iriany, MS., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Achmad Adji Rinaldo F, SSi, MSc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS., Ibu Suci Astutik SSi., MSi. dan Bapak Dr. Ir. Solimun, MS selaku Dosen Penguji atas arahan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak, Ibu, Dek Roni, Dek Anna, MasQ dan keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan membantu penulis mencapai prestasi terbaik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Statistika atas didikan selama kuliah hingga penulis bisa menyelesaikan kuliah.
6. SahabatQ Seleb Konyol, teman-teman Program Studi Statistika 2004, 2003, 2002, 2005 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Malang, 13 Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul..... i
Halaman Pengesahan ii
Halaman Pernyataan iii
Abstrak.....iv
Abstract v
Kata Pengantar vi
Daftar Isi.....vii
Daftar Gambar…. ix
Daftar Tabel.....x
Daftar Lampiran xi
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang……..... 1
1.2 Rumusan Masalah……..... 2
1.3 Tujuan……..... 3
1.4 Manfaat……..... 3
1.5 Batasan Masalah……..... 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penskalaan Dimensi Ganda..... 5
2.2 Skala Pengukuran Data……..... 6
2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda..... 7
2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang..... 9
2.4 Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda..... 9
2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan..... 10
2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal..... 11
2.4.3 Jarak *Euclid*..... 12
2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak..... 13
2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 13
2.5 Indikator Kelayakan Model..... 15
2.6 Penentuan Jumlah Dimensi..... 17
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Sumber Data..... 19
3.2 Prosedur Penelitian..... 19
3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian..... 19
3.2.2 Penentuan Responden……..... 19
3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian……..... 20
3.2.4 Pengumpulan Data…… 21
3.3 Metode…… 21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Matriks Ketidaksamaan..... 25
4.2 Pendugaan Koordinat Jarak..... 26
4.3 Penentuan Jumlah Dimensi..... 28
4.4 Peta Konfigurasi Obyek..... 28
4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek..... 32
4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan..... 37
5.2 Saran..... 37
DAFTAR PUSTAKA…… 39
LAMPIRAN…… 41

DAFTAR GAMBAR

3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda pada Data Persepsi Pendekatan Turunan…….. 23
4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti..... 30
4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti..... 31
4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)..... 33

DAFTAR TABEL

2.1	Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung.....	7
2.2	Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan.....	8
2.3	Ukuran Ketidaksamaan…….....	11
2.4	Ukuran STRESS……...	16
4.1	Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1.....	25
4.2	Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1.....	27
4.3	Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti.....	28
4.4	Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti.....	29
4.5	Kontribusi Pembobotan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisioner Perbandingan Merk Laptop.....	41
Lampiran 2	Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)...	44
Lampiran 3	Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)..	47
Lampiran 4	Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti.....	49
Lampiran 5	Matriks *Disparities* Setelah Diboboti.....	53
Lampiran 6	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti.....	57
Lampiran 7	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti.....	59

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam mengetahui karakteristik populasi secara menyeluruh, pengamatan dengan satu peubah seringkali tidak memadai. Oleh karena itu dilakukan pengamatan menggunakan lebih dari satu peubah. Analisis untuk data peubah ganda saat ini semakin banyak dan bervariasi. Pemilihan metode yang akan digunakan tergantung tujuan penelitian, jenis dan skala pengukuran data. Sedangkan pengolahan data peubah ganda sebaiknya mengacu pada tujuan peneliti. Beberapa metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah analisis komponen utama, analisis faktor, korelasi kanonik, biplot, korespondensi, analisis kelompok dan penskalaan dimensi ganda.

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) merupakan salah satu bentuk analisis data untuk melakukan identifikasi dimensi sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Pemilihan tampilan menggunakan peta konfigurasi dikarenakan penyajian data dalam bentuk tabel atau kata-kata biasanya kurang informatif, kurang menarik dan kurang komunikatif. Apabila penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi sederhana belum dapat menjelaskan data maka salah satu solusi yang dilakukan untuk memperkecil selisih antara penduga dalam peta konfigurasi dengan data asli adalah dengan pembobotan penskalaan dimensi ganda.

Penelitian ini membahas tentang penerapan pembobotan penskalaan dimensi ganda data interval. Di mana pengumpulan data perbandingan obyek didasarkan pada peubah penyusun bukan berdasarkan pada perbandingan obyek secara langsung. Kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menampilkan posisi obyek dalam peta konfigurasi serta menampilkan peta konfigurasi untuk pembobot suatu subyek (responden). Penskalaan dimensi ganda terboboti menggunakan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan obyek, di mana satu subyek (responden) diwakili oleh satu matriks. Berbeda

dengan penskalaan dimensi ganda klasik yang menggunakan satu matriks ketidaksamaan untuk semua obyek.

Pembobotan dilakukan untuk memperbesar ketepatan suatu model dalam mempresentasikan data. Nama lain penskalaan dimensi ganda terboboti adalah *Individual Differences Scaling* (*INDSCAL*). Kelebihan *INDSCAL* adalah dapat menampilkan peta konfigurasi pembobot untuk tiap subyek (responden), sehingga secara visual subyek (responden) yang memberikan penilaian berbeda dapat dilihat dengan jelas. Peta konfigurasi subyek digunakan untuk mengetahui pengaruh pembobot subyek (responden) dalam penggambaran peta konfigurasi obyek sehingga keragaman dapat diperkecil. Apabila terdapat subyek (responden) yang memiliki posisi sama atau saling berdekatan dapat dikatakan ke dua subyek (responden) memiliki penilaian yang sama tentang suatu obyek, sedangkan subyek (responden) yang terletak saling berjauhan diasumsikan memiliki penilaian yang berbeda tentang obyek.

Kemiripan antar obyek dilihat dengan menggunakan ukuran jarak, secara matematis jarak *euclid* lebih sering digunakan karena alasan kenyamanan dalam prosedur penskalaan dimensi ganda (Wickelmaier, 2003). Pembobotan penskalaan dimensi ganda tidak hanya menampilkan pembobot untuk subyek (responden) tetapi juga menampilkan peta konfigurasi dari obyek yang telah diboboti. Kemiripan antar obyek diukur dengan menggunakan ukuran jarak.

Dalam analisis ini iterasi akan dilakukan beberapa kali hingga diperoleh STRESS (*Standardized Residual Sum of Squares*) dan SSTRESS (*Squared Standardized Residual Sum of Squares*) yang minimum untuk memperoleh peta konfigurasi optimum. Pendeteksian kelayakan model dilakukan dengan STRESS, SSTRESS dan R_j^2 .

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda (*Weighted Multidimensional Scaling* atau WMDS) terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas

Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

2. Bagaimana hasil perbandingan penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

1.3 Tujuan

1. Menentukan pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2.
2. Membandingkan nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2 antara penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dalam menggambarkan obyek pada peta konfigurasi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat sebagai tambahan informasi mengenai penskalaan dimensi ganda dalam hal pembobotan jarak, sehingga kontribusi pembobotan dalam menampilkan peta konfigurasi obyek dapat dilihat, sekaligus sebagai teladan penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti pada data persepsi turunan dalam bidang perbandingan merk laptop sehingga posisi suatu merk laptop terhadap merk yang lain dapat diketahui.

1.5 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian penskalaan dimensi ganda terboboti berupa persepsi mahasiswa tentang perbandingan 10 merk laptop dari 50 mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang tahun 2008.
2. Dimensi rendah yang digunakan adalah 2 dimensi.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Wish (dalam Turroff dan Linstone, 2002) menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda adalah sebuah teknik umum yang dikembangkan untuk menyelesaikan suatu masalah berdasarkan pengukuran dan prediksi seseorang dengan menggunakan peta konfigurasi obyek. Mattjik (2002) menyatakan identifikasi dimensi kunci pada penskalaan dimensi ganda didasari pada evaluasi obyek menggunakan jarak *euclid*. Sedangkan menurut Cox dan Cox (1994), penskalaan dimensi ganda adalah pencarian metode untuk pengukuran dimensi rendah dengan menggunakan jarak *euclid* untuk membentuk suatu peta konfigurasi. Hubungan antar obyek ditunjukkan sebagai hubungan geografis antara titik-titik dalam ruang dimensi ganda.

Ukuran kedekatan sebelum menggambarkan peta konfigurasi terdiri dari dua macam yaitu kesamaan (*similarities*) dan ketidaksamaan (*dissimilarities*). Ukuran kesamaan dan ketidaksamaan antara obyek ke-i dan ke-k berturut-turut dinotasikan dengan s_{hi} dan δ_{hi}, di mana keduanya dituliskan dengan $\delta_{hi}=1- s_{hi}$, (Cox dan Cox, 1994). Young dan Harris (dalam Giguere, 2008), menyarankan penggunaan ketidaksamaan sebagai ukuran kedekatan karena hubungan ketidaksamaan terhadap jarak bersifat langsung dan positif (semakin besar ketidaksamaan, semakin jauh jarak antar obyek).

Tujuan penskalaan dimensi ganda adalah membuat suatu peta konfigurasi yang berisi penilaian subyek (responden) terhadap obyek. Alasan inilah yang menyebabkan penskalaan dimensi ganda banyak digunakan pada berbagai bidang, di antaranya:

1. Penerapan penskalaan dimensi ganda dalam ilmu politik digunakan untuk melihat kesamaan dan ketidaksamaan kandidat politik.
2. Pada bidang antropologi penskalaan dimensi ganda digunakan pada studi tentang perbedaan kultur dari

berbagai kelompok berdasarkan kepercayaan, bahasa dan peninggalan sejarah.

3. Perencanaan perpindahan penduduk biasanya menggunakan penskalaan dimensi ganda dalam mencari persamaan dan perbedaan kota-kota atau bagian dengan melihat posisi kota.
4. Psikologi menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengerti persepsi dan evaluasi terhadap ucapan, warna dan sifat seseorang terhadap yang lain.
5. Peneliti bidang marketing menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengevaluasi penilaian konsumen terhadap produk dan melihat hubungan antar peubah produk.
6. Dalam bidang sosiologi penskalaan dimensi ganda digunakan untuk pengelompokan masyarakat berdasarkan gambaran sifat dan perbedaan tingkah laku (Dillon dan Goldstein, 1984).

Young (1985) menyatakan setiap obyek pada ruang dimensi rendah digambarkan sebagai titik. Titik-titik tersebut disusun dalam peta konfigurasi, di mana jarak antara dua titik menunjukkan hubungan kesamaan antar obyek. Dua obyek yang sama diwakili oleh dua titik yang saling berdekatan dan dua obyek berbeda diwakili oleh dua titik yang terletak saling berjauhan.

2.2 Skala Pengukuran Data

Menurut Wickelmaier (2003), data dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data nonmetrik dan data metrik. Masing-masing data dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan skala ukur, yaitu:

1. Data nonmetrik mencakup data nominal dan ordinal. Dalam penskalaan dimensi ganda hanya digunakan data ordinal. Data ordinal adalah data yang selain mengandung unsur penamaan juga memiliki unsur urutan (*order*). Ciri dari data ini adalah data disusun berdasarkan urutan logis dan sesuai dengan besarnya karakteristik yang dimiliki. Misalnya suatu kota diklasifikasikan menurut angka kelahiran tiap tahun.

Angka kelahiran rendah = 1, angka kelahiran sedang = 2 dan angka kelahiran tinggi = 3 atau sebaliknya.

2. Data metrik, mencakup data interval dan rasio.
   a. Data interval adalah data yang mengandung unsur penamaan, memiliki unsur urutan (*order*) serta memiliki sifat interval (selangnya bermakna). Data ini memiliki angka nol yang tidak mutlak, misalnya suhu 0 bukan berarti tidak ada suhu tetapi bernilai 0 .
   b. Data rasio adalah data interval yang dalam syaratnya memiliki nilai nol mutlak. Misalnya luas bangunan, produksi dan lain-lain (Fanani, 2008).

2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda

Menurut Supranto (2004), data persepsi adalah suatu data yang diperoleh dengan membuat pertimbangan tentang kesamaan atau ketidaksamaan (*similarity / dissimilarity*) dari obyek. Cooper dan Schlindler dalam Simamora (2008) menyatakan bahwa skala *Likert* dengan kriteria sangat setuju sampai sangat tidak setuju menghasilkan data berskala interval. Sekaran (2003) menyatakan skala *Likert* termasuk dalam data interval. Dillon dan Goldstein (1984), menyatakan data persepsi terbagi menjadi:

a. Data persepsi pendekatan langsung, yaitu pendekatan yang dilakukan responden dengan membuat pertimbangan mengenai kesamaan dan ketidaksamaan obyek dengan menggunakan kriteria secara subyektif dengan menggunakan skala *likert* di mana 2 obyek yang sama diberi skor rendah (misal: 1) dan sebaliknya. Struktur data penilaian ketidaksamaan dari setiap responden untuk n obyek dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung

Obyek	1	2	...	n
1	δ_{11}	δ_{12}	...	δ_{1n}
2	δ_{21}	δ_{22}	...	δ_{2n}
:	:	:	:	:
n	δ_{n1}	δ_{n2}	...	δ_{nn}

Struktur penilaian ketidaksamaan seseorang dapat dinyatakan dalam matriks data $\boldsymbol{\delta}_j$ berukuran nxn, yaitu:

$$\delta_{j\ (nxn)} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \ldots & \delta_{1n} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \ldots & \delta_{2n} \\ : & : & : & : \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \ldots & \delta_{nn} \end{bmatrix} \qquad (2.1)$$

di mana: m = banyaknya responden (j = 1, 2, ..., m)
n = banyaknya obyek (h, i = 1, 2, ..., n)

Jadi apabila terdapat m responden, maka terdapat m matriks data persepsi pendekatan langsung.

b. Data persepsi pendekatan turunan (*derived similarities*) adalah pendekatan yang dilakukan responden dalam memberikan penilaian obyek menggunakan skala *likert* pada peubah yang teridentifikasi. Apabila data suatu penelitian berupa data persepsi pendekatan turunan sebanyak p peubah (k = 1,.....,p) untuk n obyek (i = 1, 2, …, n) yang dinilai m responden (j = 1, 2, ..., m) di mana Y_{ijk} = nilai atau skor yang diberikan untuk obyek ke-i oleh responden ke-j pada peubah ke-k sehingga menghasilkan data bersifat tiga arah. Hasil pengukuran terhadap n obyek oleh m responden pada p peubah dapat dinyatakan dalam Tabel 2.2, yaitu:

Tabel 2.2 Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan

Responden	Peubah	Obyek			
		1	2	...	n
1	1	Y_{111}	Y_{211}	...	Y_{n11}
	2	Y_{121}	Y_{122}	...	Y_{n12}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{11p}	Y_{21p}	...	Y_{n1p}
2	1	Y_{121}	Y_{221}	...	Y_{n21}
	2	Y_{122}	Y_{222}	...	Y_{n22}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{12p}	Y_{22p}	...	Y_{n2p}
:	:	:	:	:	:
m	1	Y_{1m1}	Y_{2m1}	...	Y_{nm1}
	2	Y_{1m2}	Y_{2m2}	...	Y_{nm2}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{1mp}	Y_{2mp}	...	Y_{nmp}

2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang

Young (1985) menyebutkan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) merupakan suatu analisis yang menggunakan m subyek matriks ketidaksamaan di mana satu subyek membentuk satu matriks. Ukuran jarak yang digunakan dalam penskalaan dimensi ganda berulang dan penskalaan dimensi ganda klasik sama yaitu ukuran jarak *euclid*. Perbedaan dari keduanya adalah penskalaan dimensi ganda klasik hanya menganalisis satu matriks ketidaksamaan, sedangkan penskalaan berulang menggunakan lebih dari satu matriks ketidaksamaan. Jumlah subyek menunjukkan banyak perulangan pada penelitian.

Schiffman dkk. (1981) menyatakan bahwa proporsi keragaman dari setiap subyek dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dapat dilihat, sedangkan dalam menentukan koordinat obyek, pembobotan subyek tidak dimasukkan dalam perhitungan. Oleh karena itu penskalaan dimensi ganda terboboti lebih baik dari pada dimensi ganda berulang.

2.4 Pembobotan pada Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Chang (dalam Cox dan Cox, 1994) menyatakan bahwa kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menggambarkan kelompok daerah untuk pembobot subyek (responden) dalam dimensi α. Penelitian kali ini lebih ditekankan pada bagaimana pembobotan dilakukan terhadap daerah subyek untuk memperkecil selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya. Young (1985) menjelaskan bahwa pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah salah satu bentuk peta konfigurasi dari persamaan jarak berupa m subyek (responden) matriks ketidaksamaan yang memiliki keragaman berbeda. Sedangkan menurut Dillon dan Goldstein (1984), penskalaan dengan pembobot adalah salah satu tipe pembobotan dalam penskalaan dimensi ganda di mana informasi yang unik dari setiap responden dipisahkan dari informasi total yang nantinya akan menjadi pembobot pada daerah obyek untuk memperkecil keragaman antar responden. Lebih jelasnya, jika pembobot tidak dimasukkan dalam persamaan jarak *euclid* awal akan

mengakibatkan ketepatan model dalam menyampaikan informasi data berkurang, sehingga koordinat dalam daerah obyek kurang mencerminkan posisi obyek pada jarak sebenarnya.

Penskalaan dengan pembobot meliputi beberapa komponen yang menampilkan variasi dari baris dan kolom untuk masing-masing matriks di mana satu subyek (responden) digambarkan dalam satu matriks. Secara spesifik, setiap pembobot dari subyek (responden) menjelaskan kepentingan subyek (responden) dalam mempengaruhi dimensi untuk daerah obyek (Schiffman dan Reynolds, 1981).

Fungsi dari penskalaaan dimensi ganda terboboti adalah menyediakan parameter yang spesifik untuk variasi subyek (responden) dalam penyelesaian proses. Parameter itu adalah pembobot yang dapat mempresentasikan setiap dimensi untuk setiap subyek (responden). Semakin besar pembobot yang diberikan maka semakin penting subyek (responden) tersebut dalam mempengaruhi dimensi, tetapi jika nilai pembobot kecil berarti pengaruh subyek (responden) pada suatu dimensi tidak terlalu penting.

2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan

Perubahan data asal menjadi matriks ketidaksamaan dilakukan dengan menggunakan ukuran kedekatan antar obyek. Perubahan ini hanya berlaku untuk data ordinal yang memiliki pendekatan turunan. Apabila h dan i dimisalkan sebagai obyek, maka beberapa sifat yang dimiliki ukuran jarak adalah:

1. $\delta_{hi} = 0$ jika dan hanya jika h = i
2. $\delta_{hi} = \delta_{ih}$ untuk semua $1 \leq h,i \leq n$
3. $\delta_{hi} \leq \delta_{hp} + \delta_{pi}$ untuk $1 \leq h, i, p \leq n$, (Cox dan Cox, 1994)

Pembentukan matriks ketidaksamaan dari pendekatan turunan menggunakan ukuran jarak *euclid* untuk masing-masing subyek (responden) ke-j dengan rumus sebagai berikut:

$$\delta_{hi} = \left[\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2 \right]^{1/2} \qquad (2.2)$$

di mana: δ_{hi} = ketidaksamaan antara obyek ke-h dan ke-i
x_{hk} = obyek ke-h untuk nilai peubah ke-k
x_{ik} = obyek ke-i untuk nilai peubah ke-k.

Ketidaksamaan yang diperoleh dinyatakan dalam matriks simetri seperti matriks data persepsi pendekatan langsung pada persamaan (2.1).

Beberapa persamaan untuk mendapatkan matriks ketidaksamaan ditampilkan pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Ukuran Ketidaksamaan

No	Ukuran jarak	Rumus
1	jarak *minkowski*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\lambda} \right\}^{\frac{1}{\lambda}}$
2	jarak *city block*	$\delta_{hi} = \sum \left\| x_h - x_i \right\|$
3	jarak *euclid*	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2}$
4	*euclid* terboboti	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} w_j (x_{hk} - x_{ik})^2}$
5	jarak *chebychev*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\infty} \right\}^{\frac{1}{\infty}}$

di mana: p = banyaknya peubah (k = 1,2,....,p)

n = banyaknya obyek (h , i = 1,2,...,n)

w_j = pembobot untuk subyek (responden) ke-j (j =1,..., m)

Pemilihan jarak *euclid* sebagai persamaan dasar dalam perhitungan pembobot untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dikarenakan jarak *euclid* memberikan nilai STRESS terbaik dibandingkan ukuran jarak yang lain (Dillon dan Goldstein, 1984).

2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal

Koordinat setiap obyek berasal dari matriks ketidaksamaan yang digambar secara acak pada peta konfigurasi awal untuk n obyek dalam r dimensi (digunakan 2 dimensi). Digambarkan dalam matriks **X**:

$$\mathbf{X}_{nxr} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1r} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2r} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nr} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

di mana: n = banyaknya obyek
r = banyaknya dimensi

2.4.3 Jarak *Euclid*

Setelah pembentukan koordinat awal pada peta konfigurasi, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan jarak antar obyek pada peta konfigurasi menggunakan rumus jarak *euclid* terboboti. Dillon dan Goldstein (1984) menyebutkan bahwa penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) menggunakan rumus jarak *euclid* sebagai berikut:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.4)$$

Setelah persamaan (2.4) diberi pembobot akan berubah menjadi:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.5)$$

di mana: $d_{hi,j}$ = jarak antara obyek h dan i pada subyek (responden) ke-j

$x_{h\alpha}$ = letak obyek ke-h pada dimensi α

$x_{i\alpha}$ = letak obyek ke-i pada dimensi α

$w_{j\alpha}$ = pembobot yang diberikan untuk setiap m responden pada dimensi α, berbentuk diagonal matriks berukuran rxr.

Menurut Cox dan Cox (1994) jarak *euclid* merupakan jarak yang umum digunakan untuk mengukur kedekatan obyek pada peta konfigurasi dalam penskalaan dimensi ganda. Semakin besar pembobot untuk suatu dimensi maka selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya semakin dekat, dengan demikian kontribusi dimensi untuk menjelaskan data semakin besar.

2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak

Jika koordinat dari n obyek pada α dimensi dituliskan x_h=(h=1,...,n obyek), koordinat x_h=(x_{h1},.....,$x_{h\alpha}$) maka jarak *euclid* dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$d_{hi}^{\ 2} = (x_h - x_i)^T (x_h - x_i) \qquad (2.6)$$

Matriks penduga koordinat jarak (*inner product matrix*) dinyatakan dengan **B,** dimana elemennya (b_{hi}) dinyatakan dengan persamaan:

$$b_{hi} = a_{hi} - a_{h.} - a_{.i} - a_{..} \qquad (2.7)$$

di mana:

- a_{hi} adalah elemen matriks **A** antara obyek ke-h dan ke-i, dinyatakan dengan $a_{hi} = -\frac{1}{2} d_{hi}^{\ 2}$
- $a_{h.}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-h, dinyatakan dengan $a_{h.} = n^{-1} \sum_i a_{hi}$
- $a_{.i}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-i, dinyatakan dengan $a_{.i} = n^{-1} \sum_h a_{hi}$
- $a_{..}$ adalah total nilai elemen matriks **A**, dinyatakan dengan $a_{..} = n^{-2} \sum_h \sum_i a_{hi}$ (Cox dan Cox, 1994).

2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Dalam program ALSCAL yang dikembangkan Takane, Young dan De leew (1977), proses iterasi untuk penskalaan dimensi ganda terboboti pada data metrik sama secara umum sama dengan proses yang terjadi pada penskalan dimensi ganda klasik. Di mana matriks ketidaksmaan digunakan untuk menduga jarak antar obyek, dengan $d_{hi} \cong \delta_{hi}$+c

Dalam mendapatkan peta konfigurasi terbaik pada penskalaan dimensi ganda terboboti terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu:

1. Penentuan jarak optimal
   a. Dari jarak *euclid* pada peta konfigurasi awal dibentuk matriks **A**
   b. Hitung matriks **B** pada persamaan (2.7)
2. Pembobot untuk subyek (responden) diduga dengan persamaan 2.8:

$$W \cong BP(P'P)^{-1} \qquad (2.8)$$

di mana: **W** = matriks pembobot untuk subyek (responden)
B = matriks penduga untuk D
P = matriks jarak antar obyek yang belum terboboti

Perhitungan pada persamaan (2.8) berasal dari:

$$d_{hij}^2 = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha}(x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2 \qquad (2.9)$$

Jika $P_{hi\alpha} = (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2$ (2.10)

Maka $\hat{d}_{hij}^{\,2} \cong d_{hij}^{\,2} = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} P_{hi\alpha}$ (2.11)

Atau ditulis: $\boldsymbol{B \cong WP'}$

Selanjutnya: $\boldsymbol{WP'P(P'P)^{-1} \cong BP(P'P)^{-1}}$

$$\boldsymbol{W \cong BP(P'P)^{-1}}$$

di mana: $w_{j\alpha}$ = pembobot untuk subyek ke-j pada dimensi α
$x_{h\alpha}$ = koordinat subyek ke-h pada dimensi α
$P_{hi\alpha}$ = jarak antara obyek ke-h dan ke-i pada dimensi α sebelum diboboti
$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-I untuk subyek ke-j
d_{hij} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i untuk subyek ke j sesudah diboboti

Untuk menduga **W** tergantung pada perhitungan koordinat obyek pada dimensi α dan perhitungan penduga jarak. Apabila

nilai STRESS masih belum minimum maka pembobot untuk setiap subyek (w) terdahulu akan diganti dengan pembobot terbaru.

3. Menduga koordinat obyek

Dalam menduga koordinat setiap obyek didasarkan pada perhitungan **B** dan pembobot (**W**) terdahulu. Iterasi terus dilakukan hingga koordinat jarak sesuai dengan δ (ketidaksamaan) dan nilai STRESS minimum.

Ketiga tahap ini akan terus berlangsung hingga nilai peningkatan SSTRESS ≤ 0.001.

2.5 Indikator Kelayakan Model

Prosedur iterasi untuk membentuk kelayakan model dimulai dengan membentuk peta konfigurasi awal dalam α dimensi yang diperoleh dari matriks ketidaksamaan, kemudian menghitung jarak *euclid* antara pasangan obyek dalam konfigurasi awal dan membandingkan antara jarak *euclid* dengan matriks ketidaksamaan. Apabila kesesuaian antara peringkat jarak dengan peringkat ketidaksamaan dicapai dan STRESS minimum diperoleh maka peta konfigurasi optimum didapatkan.

Young (1985) menyatakan bahwa STRESS untuk subyek (responden) ke-j dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data ordinal adalah:

$$\text{STRESS}_{\text{j}} = \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right)^{1/2} \qquad (2.12)$$

Sedangkan rata-rata STRESS untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{\text{STRESS}} = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right) \right)^{1/2} \qquad (2.13)$$

di mana: d_{hi} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i

$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-i pada subyek (responden) ke-j.

Kruskal dalam Johnson dan Wichern (1982) menyebutkan bahwa pedoman kriteria nilai STRESS untuk mendeteksi kelayakan model adalah:

Tabel 2.4 Ukuran STRESS

STRESS (S)	***goodness of fit***
$S \geq 20\%$	kurang
$10\% \leq S < 20\%$	cukup
$5\% \leq S < 10\%$	baik
$2.5\% \leq S < 5\%$	sangat baik
$0\% \leq S < 2.5\%$	sempurna

Semakin kecil nilai STRESS menunjukkan bahwa hubungan monoton yang terbentuk antara ketidaksamaan dengan *disparities* semakin baik (didapat kesesuaian) dan kriteria peta konfigurasi yang terbentuk semakin sempurna dengan pemetaan obyek semakin detail.

Dalam meminimumkan STRESS beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Meminimumkan selisih antara penduga pada peta konfigurasi dengan *dissimilarity* agar dapat diperoleh peta konfigurasi terbaik dilihat dari nilai STRESS yang mendekati nol.
2. Menduga $d_{hi} = \hat{d}_{hij}$ untuk semua obyek. (Cox dan Cox, 1994)

Kriteria kelayakan model selain STRESS adalah SSTRESS yang dirumuskan sebagai:

$$SSTRESS = \left[\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left[\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi}^2 - \hat{d}_{hij}^{\,2} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^4} \right] \right]^{1/2} \qquad (2.14)$$

di mana: $\hat{d}_{hij} = F(\delta_{hij})$ dengan F adalah fungsi yang monotonik.

Semakin kecil peningkatan SSTRESS mengindikasikan bahwa nilai galat antara jarak dengan *dissimilarity* semakin kecil (Schiffman dkk., 1981)

Proses iterasi akan terus berlanjut hingga nilai persamaan peningkatan SSTRESS ≤ 0.001 agar pendugaan koordinat jarak setiap obyek sesuai dengan peringkat ketidaksamaan.

Ukuran kriteria lainnya adalah nilai kuadrat korelasi antara jarak dengan *disparities* dari subyek ke-j (R_j^2) dirumuskan sebagai:

$$R_j^2 = \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \hat{d}_{hij} - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)}{M} \right)^2}{\left(\sum_h \sum_i d_{hi}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \right)^2}{M} \right) \left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)^2}{M} \right)} \quad (2.15)$$

di mana M adalah banyaknya ketidaksamaan. Sedangkan $\overline{R}^2$ untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{R}^2 = \frac{1}{m} \sum_{h=1}^{m} R_j^2 \quad (2.16)$$

Dalam perhitungan pembobotan penskalaan dimensi ganda, matriks ketidaksamaan dari setiap subyek (responden) memiliki STRESS dan R_j^2 terpisah. Selain itu juga dihitung rata-rata STRESS dan $\overline{R}^2$ untuk semua subyek (responden) (Giguere, 2006).

2.6 Penentuan Jumlah Dimensi

Penentuan banyak dimensi sebenarnya merupakan representasi dari data. Tiga cara penentuan peta dimensi adalah:

1. Evaluasi subyektif (didasarkan tujuan peneliti) yaitu menghasilkan kesesuaian terbaik dengan dimensi rendah.
2. Dilihat dari *scree plot* dengan menggunakan ukuran STRESS mengindikasikan proporsi varians dari *disparities* yang tidak diperhitungkan oleh model penskalaan dimensi ganda terboboti.
3. Indeks secara keseluruhan, dilihat dari R^2.

Scree plot dari STRESS paling sering digunakan dalam penentuan dimensi. Semakin kecil nilai STRESS maka jarak obyek dalam peta semakin mirip dengan jarak obyek sebenarnya.

Menurut Giguere (2006), proses analisis penskalaan dimensi ganda sebaiknya dilakukan beberapa kali dengan dimensi berbeda, agar dimensi terbaik untuk mengungkap struktur data dapat ditentukan.

Menurut Schiffman dkk (1981) dalam Dillon dan Goldstein (1984) penggunaan dimensi lebih dari tiga akan mengalami kesulitan interpretasi, oleh karena itu penggunaan dimensi rendah dianjurkan untuk mempermudah interpretasi peta konfigurasi. Jika jumlah obyek 12 obyek, dimensi yang digunakan 2, sedangkan penggunaan dimensi 3 apabila jumlah obyek berkisar 18 obyek. Kruskal dan Wish (1978) dalam Dillon dan Goldstein (1984) menyatakan penggunaan 2 dimensi untuk obyek sebanyak 9, 13 obyek menggunakan 3 dimensi sedangkan 17 obyek menggunakan 4 dimensi. Menurut Young (1970) Spence dan Domoney (1974) dalam Schiffman (1981) 11 obyek menggunakan dimensi 2, sedangkan 17 obyek menggunakan dimensi 3.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam skripsi ini, yaitu:

1. Data primer

   Data primer diperoleh dengan melakukan pengumpulan data kuisioner yang membandingkan 10 merk laptop berdasarkan 12 peubah pada 82 responden.Sampel diambil dengan ketelitian 10%. Tetapi karena faktor kesulitan pencarian responden maka sampel diturunkan menjadi 50, dengan asumsi 50 mahasiswa telah cukup menjelaskan informasi yang terkandung dari populasi. Alasan lain, jumlah sampel dapat diturunkan adalah tujuan penelitian ini hanya menggali informasi dari data, bukan untuk pengambilan keputusan.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Islam Negeri Malang jurusan Teknik Informatika.

3.2.2 Penentuan Responden

Responden yang dipilih dalam penelitian dilakukan secara acak dari semua angkatan. Penentuan ukuran sampel dapat ditarik melalui rumus Slovin berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

di mana: n = ukuran sampel
N = ukuran populasi
e = batas ketelitian (%)

Berdasarkan rumus tersebut dengan tingkat ketelitian 10% maka besar sampel adalah:

$$n = \frac{435}{1 + 435(0.10)^2} = 81.33 \approx 82$$

Kuisioner yang disebar sebanyak 82 kuisioner sedangkan kuisioner yang kembali sebanyak 50 kuisioner. Format kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian

Dalam penelitian ini 12 peubah yang digunakan beserta skala yang digunakan yaitu:

Harga	= Interval
Ketebalan	= Interval
Iklan	= Interval
Ketahanan	= Interval
Kualitas	= Interval
Ketersediaan produk	= Interval
Warna	= Interval
Ketersediaan suku cadang	= Interval
Mudah dibawa	= Interval
Garansi	= Interval
Penggunaan	= Interval
Kesesuaian bahasa pemrograman	= Interval

Diterapkan pada data perbandingan 10 merk laptop dengan perincian sebagai berikut:

1. Toshiba
2. Hp (Hewlet packard)
3. Axio
4. Compaq
5. Acer
6. Asus
7. Vaio sony
8. Zyrex
9. Anote
10. BenQ

Asumsi-asumsi dalam perbandingan 10 laptop antara lain:

1. Dipilih pemilihan sampel secara acak pada empat angkatan dengan asumsi pengetahuan tentang merk dan spesifikasi laptop yang dimiliki antara mahasiswa jurusan Teknik

Informatika hampir sama, serta mungkin lebih banyak daripada mahasiswa jurusan lain.
2. Dianggap penggunaan 12 peubah telah cukup mewakili karakteristik dari setiap merk laptop.
3. Pemilihan tingkat ketelitian 10% karena penelitian yang dilakukan pada bidang sosial.

3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebar kuisioner terhadap 82 responden mahasiswa jurusan Teknik Informatika. Hasil kuisioner dan wawancara dimasukkan dalam tabel yang tersusun dari 12 peubah untuk mengukur ketidaksamaan setiap obyek oleh masing-masing responden terdapat pada Lampiran 2.

3.3 Metode

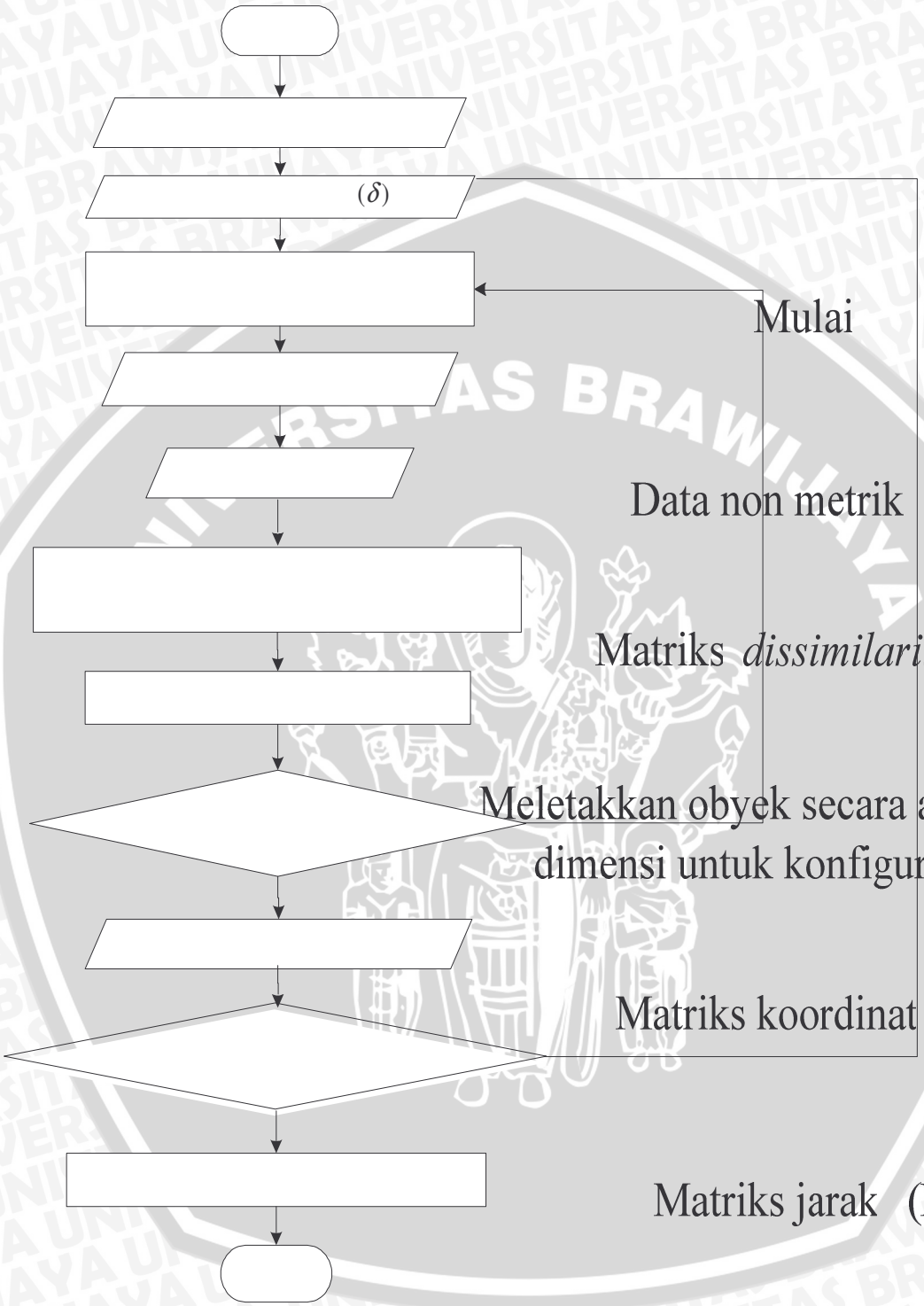
Metode analisis yang digunakan adalah pembobotan pada penskalaan dimensi ganda metrik (*INDSCAL metric*). Langkah-langkah pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data persepsi yang diperoleh melalui pendekatan turunan dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Bentuk matriks ketidaksamaan antar obyek dengan menggunakan persamaan (2.2), di mana satu responden diwakili satu matriks ketidaksamaan (δ_{hi}).
b) Proses iterasi dimulai dengan menggambar n obyek secara acak pada ruang $\alpha = (n-1)$ dimensi sebagai peta konfigurasi awal.
c) Hitung jarak antar obyek (d_{hi}) pada dimensi α menggunakan persamaan (2.5), sehingga diperoleh matriks jarak **D**.
d) Hitung matriks B seperti persamaan (2.7).
e) Pendugaan pembobot (W) awal dengan persamaan (2.8) berdasarkan **X** dan B awal apabila nilai peningkatan SSTRESS > 0.001 maka iterasi dilakukan dengan menduga **X** kembali hingga pembobot optimal. Selengkapnya dapat dilihat pada bab 2.4.5.
f) Perhitungan indikator kelayakan model, yaitu STRESS, R_j^2, $\overline{R}^2$ dan SSTRESS. Apabila peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001

maka iterasi dihentikan dan diperoleh peta konfigurasi optimum.

g) Apabila peta konfigurasi optimum telah terbentuk, selanjutnya proses diulang sampai mendapatkan dimensi rendah dengan indikator kesesuaian model yang dapat diterima.

Diagram alir disajikan pada Gambar 3.1. Analisis dilakukan menggunakan *software* SPSS 15.0.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Matriks Ketidaksamaan

Sebelum dilakukan eksplorasi data, dilakukan pembentukan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan antar obyek yang berasal dari data persepsi pendekatan turunan. Matriks ketidaksamaan yang ditampilkan pada Lampiran 3 dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.2). Matriks ketidaksamaan yang terbentuk sejumlah banyaknya subyek (responden) yaitu 50 matriks.

Representasi dari matriks ketidaksamaan adalah jika nilai ketidaksamaan yang terbentuk semakin besar berarti perbedaan antara obyek yang dibandingkan besar, tetapi jika nilai dari ketidaksamaan kecil maka kedua obyek yang dibandingkan memiliki banyak kemiripan. Misal pada matriks ketidaksamaan untuk subyek (responden) ke-1 (dapat dilihat pada Tabel 4.1), matriks ketidaksamaan yang terbentuk memiliki perbedaan terbesar pada merk Acer dan BenQ dengan nilai matriks 9.49 di mana merupakan nilai matriks ketidaksamaan terbesar, hal ini berarti keduanya memiliki banyak ketidakmiripan (perbedaan) berdasarkan peubah yang dibandingkan. Sedangkan obyek yang memiliki nilai ketidaksamaan terkecil berarti keduanya memiliki banyak kemiripan adalah Toshiba dan Hp dengan nilai matriks sebesar 1.73, apabila perbandingan ketidaksamaan kedua obyek bernilai nol berarti 2 obyek yang dibandingkan tersebut sama atau mirip.

Tabel 4.1 Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1

	Toshiba	Hp	Axio	Compaq	Acer	Asus	Vaio	Zyrex	Anote	BenQ
Toshiba	0.00									
Hp	1.73	0.00								
Axio	3.32	2.83	0.00							
Compaq	4.12	3.46	3.74	0.00						
Acer	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
Asus	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
Vaio	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
Zyrex	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
Anote	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
BenQ	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00

Penjelasan yang serupa diterapkan untuk 49 matriks ketidaksamaan lainnya.

4.2 Pendugaan koordinat jarak

Setelah matriks ketidaksamaan terbentuk, dilanjutkan dengan pembentukan jarak optimal pada peta konfigurasi yang paling sesuai dengan data sebenarnya. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian urutan ketidaksamaan dengan penduga jarak optimal. Peringkat yang terbentuk untuk 10 merk laptop sebanyak $\frac{10(10-1)}{2} = 45$ peringkat.

Contoh pemberian peringkat untuk subyek (responden) ke-1 pada penskalaan dimensi ganda berulang dan terboboti dapat dilihat pada Tabel 4.2. Matriks jarak optimal (*disparities*) pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan sesudah diboboti berturut-turut disajikan pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 4.2 Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1

No.	Pasangan Laptop	Ketidaksamaan	Peringkat	*Optimally scalling* sebelum diboboti	Peringkat	*Optimally scalling* sesudah diboboti	Peringkat
1	TH	1.73	1	0.264	1	0.213	1
2	TAx	3.32	6	0.854	6	0.659	6
3	TC	4.12	15	1.155	15	0.886	15
4	TAc	4.12	16	1.155	16	0.886	16
5	TAs	3.74	9	1.013	9	0.779	9
6	TV	8.19	29	2.668	29	2.029	29
7	TZ	9.06	42	2.993	42	2.274	42
8	TAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
9	TB	8.72	37	2.867	37	2.179	37
10	HAx	2.83	4	0.672	4	0.522	4
11	HC	3.46	7	0.909	7	0.701	7
12	Hac	4.80	21	1.405	21	1.075	21
13	HAs	3.87	11	1.062	11	0.816	11
14	HV	8.00	28	2.599	28	1.977	28
15	HZ	9.11	43	3.013	43	2.289	43
16	HAn	8.43	32	2.758	32	2.097	32
17	HB	8.43	33	2.758	33	2.097	33
18	AxC	3.74	10	1.013	10	0.779	10
19	AxAc	3.87	12	1.062	12	0.816	12
20	AxAs	2.65	2	0.604	2	0.47	2
21	AxV	8.00	27	2.599	27	1.977	27
22	AxZ	8.54	35	2.802	35	2.13	35
23	AxAn	8.31	31	2.714	31	2.063	31
24	AxB	8.77	38	2.888	38	2.195	38
25	CAc	4.36	18	1.243	18	0.952	18
26	CAs	4.58	20	1.326	20	1.015	20
27	CV	6.32	22	1.975	22	1.505	22
28	CZ	7.81	26	2.529	26	1.923	26
29	CAn	6.86	23	2.173	23	1.655	23
30	CB	7.68	24	2.481	24	1.887	24
31	AcAs	3.16	5	0.797	5	0.616	5
32	AcV	7.68	24	2.481	24	1.887	24
33	AcZ	8.49	34	2.78	34	2.113	34
34	AcAn	8.60	36	2.824	36	2.146	36
35	AcB	9.49	45	3.153	45	2.395	45
36	AsV	8.19	30	2.668	30	2.029	30
37	AsZ	8.83	40	2.909	40	2.211	40
38	AsAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
39	AsB	9.17	44	3.034	44	2.305	44
40	VZ	4.36	19	1.243	19	0.952	19
41	VAn	2.65	3	0.604	3	0.47	3
42	VB	3.87	13	1.062	13	0.816	13
43	ZAn	4.00	14	1.109	14	0.851	14
44	ZB	4.24	17	1.199	17	0.92	17
45	AnB	3.46	8	0.909	8	0.701	8

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3 Penentuan Jumlah Dimensi

Pada penelitian ini obyek yang digunakan sebanyak 10 obyek, untuk mempermudah interpretasi dimensi yang digunakan sebaiknya adalah dua.

4.4 Peta Konfigurasi Obyek

Setelah penentuan jumlah dimensi dilanjutkan dengan penggambaran peta konfigurasi obyek. Hal ini bertujuan untuk mengetahui posisi masing-masing merk laptop. Koordinat peta konfigurasi optimum diperoleh setelah dilakukan iterasi dengan melihat nilai SSTRESS.

Peta konfigurasi optimum untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) diperoleh setelah dilakukan 3 iterasi, karena nilai peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001 maka iterasi dihentikan. Sedangkan untuk penskalaan dimensi ganda terboboti iterasi untuk mendapatkan peta konfigurasi terbaik setelah 4 kali iterasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Lampiran 7. Koordinat peta konfigurasi optimum untuk penskalaan sebelum dan sesudah diboboti 2 dimensi ditampilkan pada Tabel 4.3. dan 4.4.

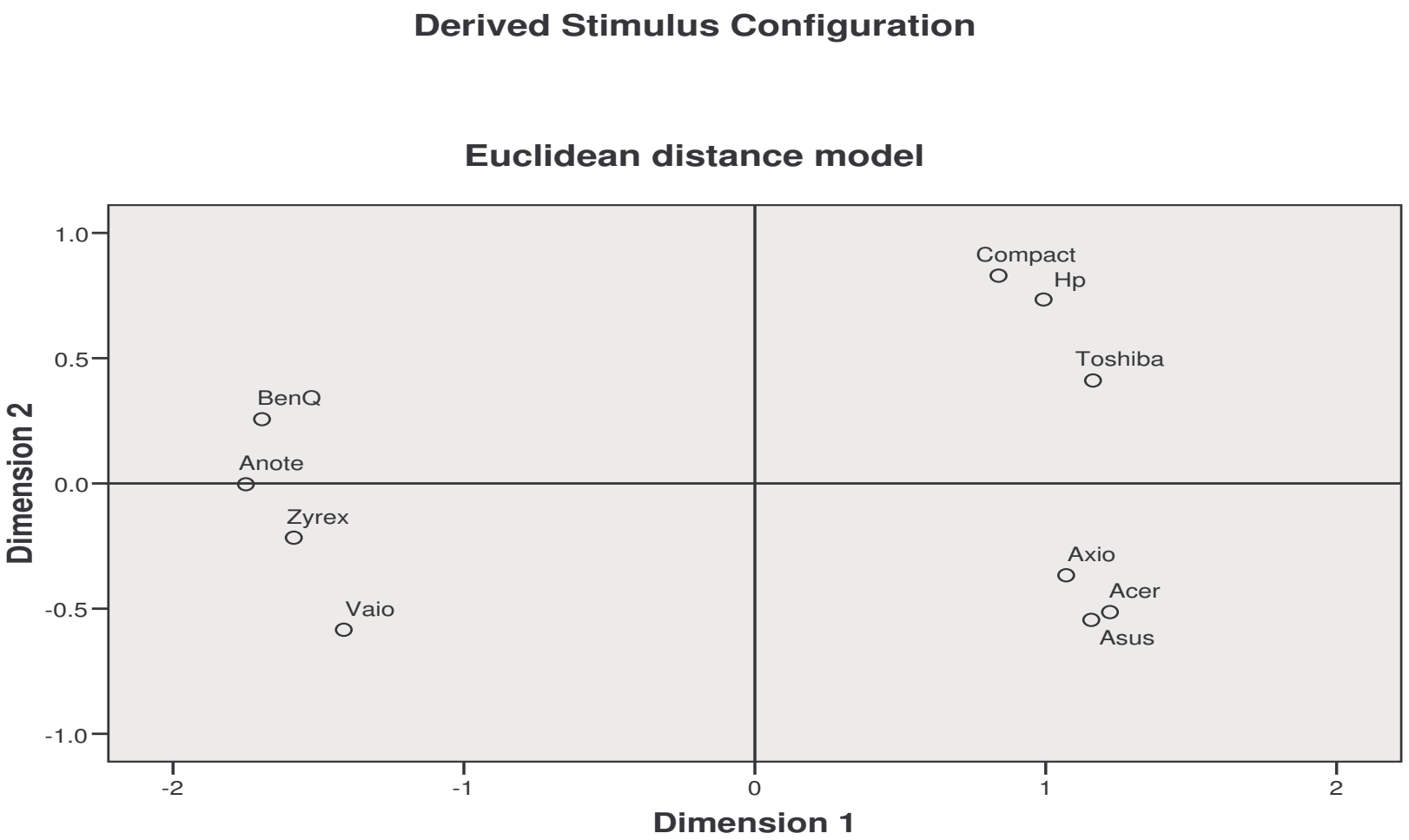
Tabel 4.3 Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	1.1628	0.4110
2	H	0.9927	0.7343
3	Ax	1.0704	-0.3668
4	C	0.8378	0.8294
5	Ac	1.2211	-0.5140
6	As	1.1568	-0.5450
7	V	-1.4133	-0.5846
8	Z	-1.5847	-0.2170
9	An	-1.7495	-0.0033
10	B	-1.6941	0.2561

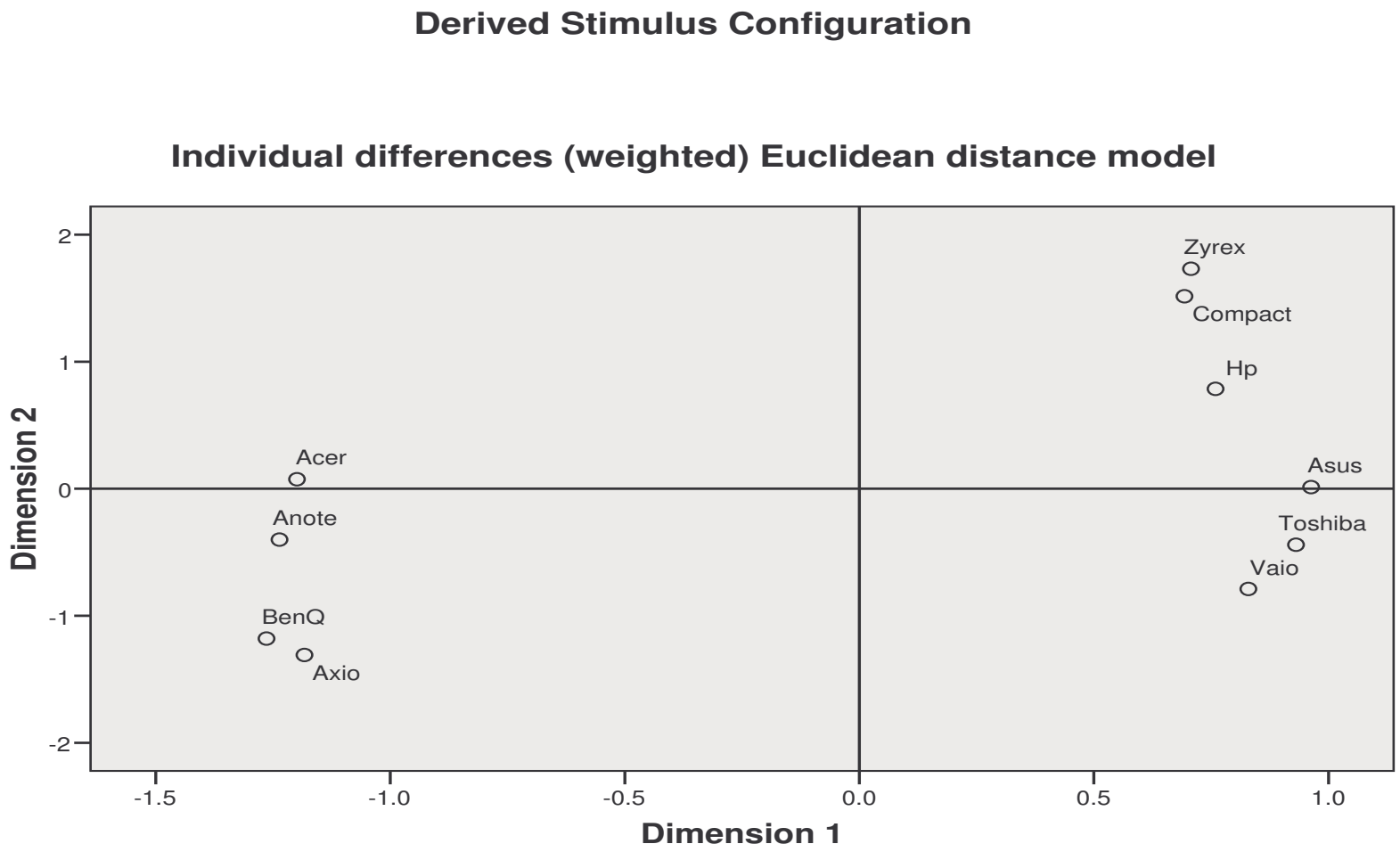
Tabel 4.4 Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	0.9628	0.0127
2	H	0.9307	-0.4416
3	Ax	0.7594	0.7858
4	C	0.8293	-0.7890
5	Ac	0.7069	1.7315
6	As	0.6930	1.5153
7	V	-1.1989	0.0745
8	Z	-1.2363	-0.4008
9	An	-1.2640	-1.1795
10	B	-1.1829	-1.3089

Koordinat penskalaan dimensi ganda sebelum diboboti dan sesudah diboboti dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti

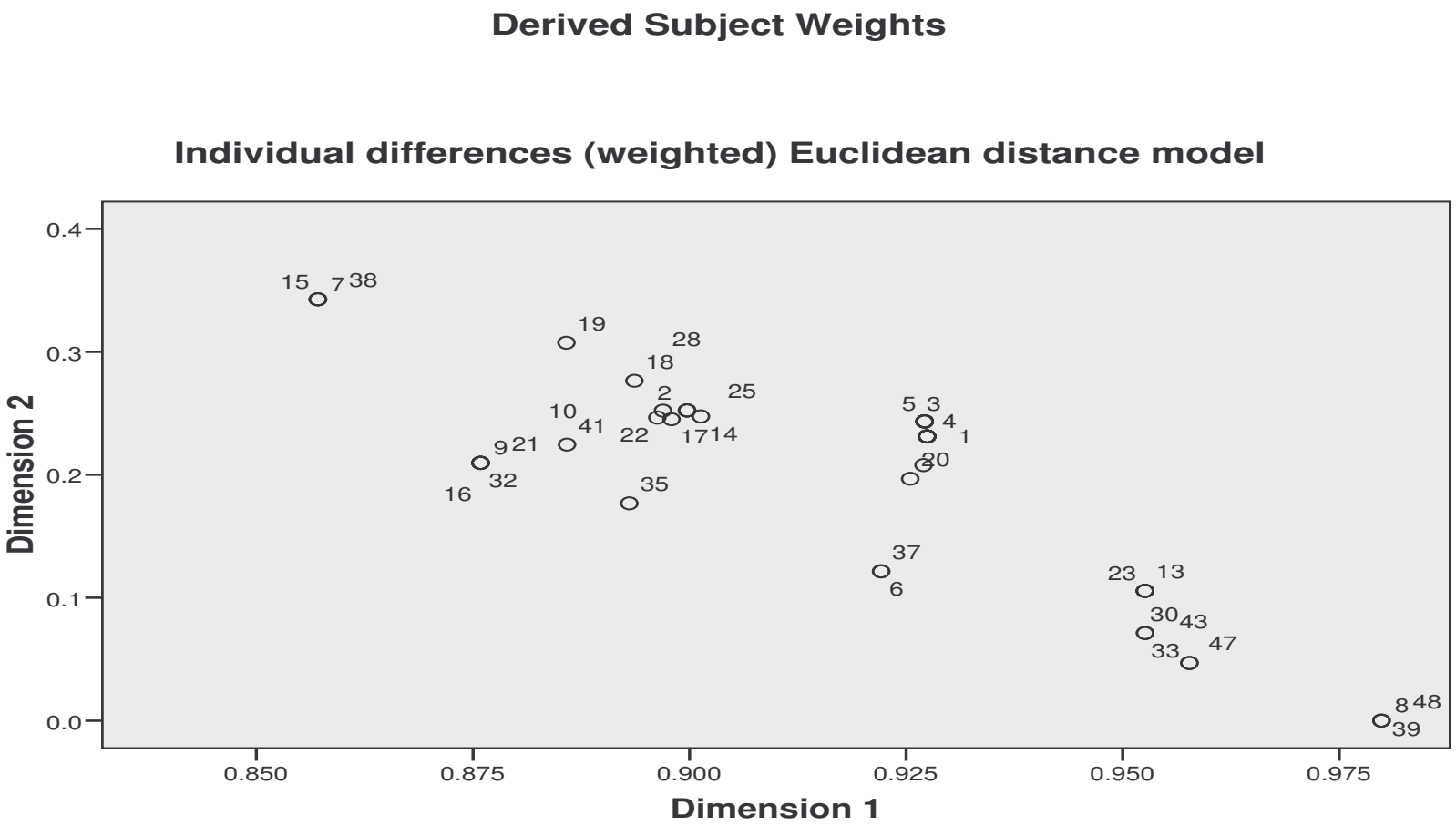


Gambar 4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti

Kedua peta konfigurasi Gambar 4.1 dan 4.2 menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda sesudah diboboti dapat memberikan kontribusi yang lebih akurat dalam menggambarkan posisi obyek. Sebagai contoh, posisi merk laptop Anote dan Acer dalam peta konfigurasi sebelum diboboti terletak berjauhan. Hal ini berarti bahwa secara umum keduanya memiliki cukup banyak perbedaan (ketidaksamaan) dilihat dari 12 karakteristik yang dibandingkan. Dimisalkan dari segi kualitas, sebelum dilakukan pembobotan keduanya dianggap memiliki kualitas yang tidak sebanding, tetapi setelah dilakukan pembobotan posisi kedua obyek dalam peta konfigurasi saling berdekatana meski tidak sampai menumpuk sehingga diambil kesimpulan dari 50 responden yang diamati menyatakan bahwa Anote dan Acer sebenarnya memiliki banyak kesamaan atau dinyatakan mirip namun tidak dapat diketahui seberapa besar kemiripan karakteristik antar keduanya. Contoh lain adalah merk Zyrex dan *Hp (Hewlet packard)*, pada peta konfigurasi sebelum diboboti keduanya terletak berjauhan, sehingga dapat dikatakan keduanya memiliki perbedaan besar, berarti keduanya memiliki karakteristik laptop yang berbeda, tetapi setelah dilakukan pembobotan pada responden, antara merk Zyrex dan *Hp (Hewlet Packard)* ternyata memiliki cukup banyak kemiripan karakteristik obyek dari yang diperkirakan sebelumnya hal ini dinyatakan dengan posisi keduanya dalam peta konfigurasi yang terletak berdekatan.

4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek

Penskalaan dimensi ganda terboboti memiliki kelebihan dalam menggambarkan peta konfigurasi pembobot dari setiap responden. Peta konfigurasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh responden dalam penggambaran dimensi. Pembobot untuk data persepsi pendekatan turunan dengan menggunakan 50 responden dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)

Gambar 4.3 menampilkan secara visual setiap subyek (responden) yang memberikan kontribusi dalam pembobotan. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 subyek (responden) menggerombol menjadi lima bagian. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat lima kelompok pendapat yang cukup berpengaruh pada penjelasan dimensi obyek. Dapat dilihat bahwa responden ke-7, 15 dan 39 lebih mendekati dimensi dua, dikatakan bahwa yang mempengaruhi posisi peta konfigurasi obyek yang berdekatan dengan dimensi dua dipengaruhi ketiga responden tersebut. Dimensi satu dipengaruhi responden ke 8, 39 dan 48. Sedangkan untuk responden lainnya karena terletak berjauhan dengan dimensi satu maupun dua maka dikatakan bahwa responden tersebut memiliki pengaruh pada dimensi satu maupun dua tetapi pengaruhnya tidak cukup besar. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Penerapan pembobotan pada perbandingan merk laptop menghasilkan peta konfigurasi yang lebih akurat dibandingkan dengan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti).

1. Penggambaran posisi merk Zyrex. Dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) posisi Zyrex terletak jauh dari merk Hp dan compact, tetapi setelah dilakukan pembobotan ternyata ketiganya memiliki banyak kemiripan dilihat dari 12 peubah yang diteliti.
2. Merk Anote dibandingkan dengan merk Acer sebelum dilakukan pembobotan keduanya berposisi berjauhan, tetapi setelah dilakukan pembobotan keduanya terletak saling berdekatan yang berarti keduanya mirip.
3. Merk BenQ dan Zyrex, pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) terletak berdekatan tetapi setelah diboboti keduanya terletak berjauhan. Begitu juga untuk merk-merk yang lainnya lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.

Berdasarkan hasil interpretasi tersebut dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan semua merk mengalami pergeseran posisi, yang berarti pembobotan memberikan pengaruh dalam mempresentasikan data persepsi pendekatan turunan, di mana

dengan pembobotan, pendugaan yang dilakukan pada peta konfigurasi semakin memperkecil keragaman yang tidak dapat dijelaskan oleh penskalaan dimensi ganda berulang. Hal ini dibuktikan dari nilai STRESS, SSTRESS dan R^2. Pada penskalaan dimensi ganda terboboti nilai STRESS dan SSTRESS menjadi semakin kecil daripada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti). Berbeda dengan nilai R^2, karena nilai R^2 berbanding lurus dengan kriteria kecukupan, oleh karena itu semakin besar nilai R^2 maka model penggambaran yang diberikan akan semakin akurat. Nilai perbandingan STRESS, SSTRESS dan R^2 untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan terboboti disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kontribusi Pembobot

	STRESS	SSTRESS	R^2
Sebelum diboboti	0.206	0.21583	0.87663
Sesudah diboboti	0.19727	0.20744	0.89053
Kontribusi pembobot	0.00873	0.00839	0.0139

Dalam Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan nilai STRESS turun sebesar 0.873% meski penurunannya hanya sedikit tetapi sebenarnya kontribusi yang diberikan pada penskalaan dimensi ganda terboboti cukup besar . Dianggap cukup besar karena telah data mengubah indikator kriteria kelayakan dalam menjelaskan data dari kurang sesuai menjadi cukup sesuai. Begitu juga dengan nilai SSTRESS yang turun sebesar 0.839% tetapi untuk nilai R^2 sebelum diboboti yaitu 87.663% tetapi setelah dilakukan pembobotan terjadi peningkatan sebesar 1.39%. Peningkatan tersebut memang kecil hal ini dikarenakan sebelumnya keragaman yang diberikan oleh data sebenarnya kecil oleh karena itu peningkatan yang diberikan tidak terlalu signifikan.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti tentang perbandingan 10 merk laptop pada persepsi 50 mahasiswa UIN Malang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pembobotan pada penskalaan dimensi ganda disimpulkan bahwa penggunaan dua dimensi telah memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Malang. Hal ini dibuktikan dengan nilai STRESS dan SSTRESS yang meningkat menjadi 19.727% dan 20.744%.
2. Pemberian pembobot pada penskalaan dimensi ganda dalam membandingkan 10 merk laptop memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menjelaskan data dan dapat mengindikasikan bahwa dengan dilakukan pembobotan maka galat penskalaan dimensi ganda yang dapat dijelaskan oleh model meningkat. Hal ini dilihat dari selisih hasil kriteria kelayakan model untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dan berulang (sebelum diboboti), yaitu STRESS, SSTRESS dan R^2. Selisih yang diberikan STRESS dan SSTRESS berturut-turut adalah 0.873% dan 0.839%.. Begitu juga dengan nilai R^2 yang meningkat sebesar 1.39%.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan model penskalaan dimensi ganda terboboti dengan beberapa ukuran jarak dalam membentuk matriks ketidaksamaan yang diterapkan pada data interval dan rasio untuk mengetahui ukuran jarak terbaik yang digunakan pada data interval maupun rasio.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Arabie, Phipps, J.D. Carrol. dan W.S. Desarbo. 1987. *Three Way Scalling and Clustering*. Sage Publications. California.

Cox, T.F. dan M.A.A. Cox. 1994. *Multidimensional Scaling*. Chapman and Hall. London.

Dillon, W.R. dan M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*. John Willey and Sons. Canada.

Fanani Z. 2008. *Analisis Data*. staffsite. gunadarma. ac.id/widi/ index. php? stateid= download&id= 6031&part=files. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Giguere, G. 2008. *Collecting and Analyzing Data in Multidimensional Scaling Experiments: a Guide for Psychologists Using Spss*. . Tutorial in Quantitative Methods for Psychology. Vol 2(1), p 27-38. Montreal. www.tqmp.org /doc/vol2-1/p27.pdf. Tanggal akses: 2 Januari 2008.

Hidayati, N.R. 2007. *Penskalaan Dimensi Ganda Berulang Nonmetrik.* Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).

Johnson, R.A dan D.W. Wichern. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis.* Fifth Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.

Mattjik, A.A, I.M. Sumertajaya, Indahwati, A. Kurnia dan B. Sartono. 2002. *Aplikasi Analisis Peubah Ganda*. IPB. Bogor.

Sekaran, U. 2003. *Research for Business a Skill Building Approach.* John Willey and Sons. America.

Schiffman, S.S, M.L. Raynolds dan F.W. Young. 1981. *Introduction to MDS Theory, Methods N Application*s. Academic Press. London.

Simamora, B. 2008. *Analisis Multivariate Pemasaran*. Gramedia Pustaka Utama. http:// books. google. co.id/books?id= MTrrAB 756b8C&pg=PA29&dq =skala+likert+ adalah+data+interval &client=firefox-a#PPR14,M1. Tanggal akses: 25 Oktober 2008.

Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariate: Arti dan Interpretasi*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.

Takane, Y dan F.W. Young. 1977. *Nonmetric Individual Differences Multidimensional Scaling: an Alternating Least Square Method with Optimal Scaling Features.* Carolina.

Turoff, M. dan A. H. Listone. 2002. *Multidimensional Scaling: Models, Methods, and Relations to Delphi*. is.njit. edu/pubs/ delphibook/ch6c. pdf. tanggal akses: 01 April 2008.

Wicklemaier, F. 2003. *An Introduction to MDS.* Sound Quality Research Unit. Denmark.

Young, F.W. 1985. *Multidimensional Scaling*. http: //forrest. psych. unc. edu/ teaching/ p208a/ mds/ mds. html. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Lampiran 1 Kuisioner Perbandingan Merk Laptop

Nama (jenis kelamin) :
Jurusan :
Angkatan :

KUISIONER PEMILIHAN MERK LAPTOP
PADA MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Kepada:
Yth. Mahasiswa/ mahasiswi Teknik Informatika UIN Malang

Sehubungan dengan tugas skripsi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika Universitas Brawijaya Malang maka kami mengharapkan kesediaan saudara/ saudari yang bersangkutan untuk membantu memberikan penilaian tentang 10 jenis merk LAPTOP untuk tahun 2008. Atas kesediaan dan kerjasama saudara/ saudari kami ucapkan terima kasih.

Pemilihan didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

Sangat tidak setuju = 1
Tidak setuju = 2
Tidak ada pilihan = 3
Setuju = 4
Sangat setuju = 5

Sebagai contoh: **Merk: Toshiba**

No	Peubah	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah					
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan					√
3	Iklan menarik				√	
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)					
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu					
6	Ketersediaan produk banyak				√	
7	Pilihan warna bermacam-macam		√			
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP					√
9	Mudah dibawa					
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan				√	
11	Kemudahan penggunaan					√
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman				√	

Lampiran 1 (Lanjutan)

Beri tanda cawang (√) pada pilihan yang saudara/ saudari anggap sesuai.(Untuk semua merk)

No	Merk LAPTOP	TOSHIBA					HP				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	AXIO					COMPAQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1 (Lanjutan)

No	Merk LAPTOP	ACER					ASUS				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	VAIO					ZYREX				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	ANOTE					BENQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2 Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	Harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	Tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	Iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	Warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
2	Harga	1	1	4	2	4	1	2	2	4	4
	Tebal	4	4	2	4	3	4	5	5	2	1
	Iklan	4	3	5	2	3	2	4	1	5	5
	ketahanan	4	5	2	3	1	4	4	5	3	2
	kualitas	5	4	2	3	3	5	4	5	1	1
	ketersediaan	3	2	5	1	3	1	3	1	4	5
	Warna	5	4	1	3	3	4	4	4	1	2
	suku cadang	3	1	5	1	3	2	1	2	4	4
	ringkas	3	5	5	4	4	4	5	5	3	5
	garansi	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	4	5	4	3	2
	kecocokan	4	3	5	5	1	4	5	4	1	1
3	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
.....	.....	.....									
49	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
50	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

di mana:

T = Toshiba
H = Hp (Hewlet packard)
Ax = Axio
C = Compaq
Ac = Acer
As = Asus
V = Vaio sony
Z = Zyrex
An = Anote
B = BenQ

Lampiran 3 Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
2	T	0.00									
	H	3.46	0.00								
	Ax	2.83	4.00	0.00							
	C	4.00	3.74	3.16	0.00						
	Ac	4.00	4.90	3.16	4.24	0.00					
	As	3.00	5.00	3.87	3.87	3.87	0.00				
	V	7.00	7.42	6.86	7.55	7.55	6.63	0.00			
	Z	8.54	7.94	8.06	8.43	9.43	7.87	5.29	0.00		
	An	9.22	8.66	8.43	8.77	9.95	8.60	4.69	3.16	0.00	
	B	8.72	8.00	8.37	8.25	9.49	8.19	5.39	3.00	2.65	0.00
3	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 3 (Lanjutan)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
.....	.....										
49	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
50	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 4 Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.924	.000			
3	.688	1.123	.000		
4	1.123	1.027	.812	.000	
5	1.123	1.456	.812	1.213	.000
6	.752	1.494	1.075	1.075	1.075
7	2.236	2.390	2.182	2.440	2.440
8	2.809	2.584	2.630	2.765	3.139
9	3.059	2.852	2.765	2.894	3.330
10	2.873	2.607	2.743	2.698	3.159

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.100	.000			
8	2.560	1.602	.000		
9	2.830	1.379	.812	.000	
10	2.676	1.637	.752	.620	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.527	.000			
3	.777	1.005	.000		
4	.962	1.086	.826	.000	
5	.962	1.371	.614	.826	.000
6	1.270	1.304	1.235	1.005	1.005
7	3.021	2.615	2.539	2.762	2.653
8	2.971	2.480	2.519	2.440	2.596
9	2.988	2.726	2.577	2.577	2.460
10	3.167	2.780	2.671	2.671	2.634

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	3.038	.000			
8	2.851	1.046	.000		
9	2.903	1.005	.671	.000	
10	2.954	1.046	.826	.417	.000

repository.ub.ac.id

Lampiran 4 (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.609	.000			
3	1.316	1.565	.000		
4	1.247	1.676	.929	.000	
5	1.247	1.058	.974	1.212	.000
6	1.017	1.316	1.017	.929	.974
7	2.746	2.780	2.780	2.569	2.198
8	2.694	2.763	2.588	2.439	2.090
9	3.116	3.024	2.961	2.797	2.496
10	3.055	2.992	2.992	2.830	2.496

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.533	.000			
8	2.439	.974	.000		
9	2.694	.974	.929	.000	
10	2.863	.783	1.098	.728	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.071	.000			
3	.805	1.203	.000		
4	1.361	.805	1.244	.000	
5	1.361	1.244	.920	1.284	.000
6	1.117	1.284	.864	1.071	1.023
7	3.007	2.972	2.542	2.622	2.353
8	3.142	3.142	2.775	2.661	2.522
9	2.937	2.937	2.699	2.582	2.438
10	3.075	2.937	2.737	2.501	2.480

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.331	.000			
8	2.622	1.071	.000		
9	2.501	1.244	1.161	.000	
10	2.582	1.071	.864	1.071	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Lampiran 5 Matriks *Disparities* Setelah Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.715	.000			
3	.538	.863	.000		
4	.863	.792	.631	.000	
5	.863	1.113	.631	.931	.000
6	.586	1.141	.828	.828	.828
7	1.695	1.811	1.655	1.848	1.848
8	2.124	1.955	1.990	2.091	2.370
9	2.311	2.156	2.091	2.188	2.514
10	2.172	1.973	2.074	2.041	2.385

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.594	.000			
8	1.938	1.221	.000		
9	2.140	1.055	.631	.000	
10	2.024	1.247	.586	.488	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

repository.ub.ac.id

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000.

.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.059	.000			
3	.462	.643	.000		
4	.610	.708	.501	.000	
5	.610	.935	.333	.501	.000
6	.854	.882	.826	.643	.643
7	2.247	1.924	1.863	2.041	1.954
8	2.207	1.816	1.848	1.785	1.909
9	2.220	2.012	1.894	1.894	1.801
10	2.363	2.055	1.969	1.969	1.939

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.260	.000			
8	2.111	.676	.000		
9	2.153	.643	.378	.000	
10	2.193	.676	.501	.176	.000

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.226	.000			
3	.813	1.020	.000		
4	.756	1.112	.492	.000	
5	.756	.599	.529	.726	.000
6	.564	.813	.564	.492	.529
7	2.001	2.029	2.029	1.854	1.546
8	1.958	2.015	1.869	1.746	1.456
9	2.308	2.232	2.179	2.043	1.793
10	2.257	2.205	2.205	2.071	1.793

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.824	.000			
8	1.746	.529	.000		
9	1.958	.529	.492	.000	
10	2.098	.370	.632	.325	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.512	.000			
3	.276	.630	.000		
4	.770	.276	.666	.000	
5	.770	.666	.378	.702	.000
6	.553	.702	.329	.512	.469
7	2.233	2.202	1.819	1.890	1.651
8	2.352	2.352	2.026	1.925	1.801
9	2.171	2.171	1.959	1.855	1.728
10	2.293	2.171	1.993	1.783	1.765

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.632	.000			
8	1.890	.512	.000		
9	1.783	.666	.592	.000	
10	1.855	.512	.329	.512	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Lampiran 6 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.22160	
2	.21641	.00519
3	.21583	.00058

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.175	.902	2	.202	.874
3	.171	.919	4	.175	.902
5	.171	.919	6	.229	.830
7	.228	.865	8	.197	.899
9	.266	.808	10	.206	.874
11	.175	.902	12	.171	.919
13	.190	.882	14	.201	.876
15	.228	.865	16	.266	.808
17	.209	.875	18	.209	.875
19	.205	.891	20	.207	.887
21	.266	.808	22	.207	.867
23	.190	.882	24	.175	.902
25	.202	.874	26	.191	.886
27	.171	.919	28	.202	.874
29	.175	.902	30	.224	.859
31	.171	.919	32	.266	.808
33	.224	.859	34	.175	.902
35	.261	.817	36	.171	.919
37	.229	.830	38	.228	.865
39	.197	.899	40	.266	.808
41	.233	.838	42	.190	.882
43	.213	.858	44	.171	.919
45	.175	.902	46	.190	.882
47	.213	.858	48	.197	.899
49	.175	.902	50	.171	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 6 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .20600 RSQ = .87663

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Toshiba	1.1628	.4110
2	Hp	.9927	.7343
3	Axio	1.0704	-.3668
4	Compact	.8378	.8294
5	Acer	1.2211	-.5140
6	Asus	1.1568	-.5450
7	Vaio	-1.4133	-.5846
8	Zyrex	-1.5847	-.2170
9	Anote	-1.7495	-.0033
10	BenQ	-1.6941	.2561

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
0	.21657	
1	.21720	
2	.20895	.00826
3	.20781	.00114
4	.20744	.00037

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.161	.914	2	.191	.873
3	.162	.919	4	.161	.914
5	.162	.919	6	.224	.865
7	.203	.852	8	.217	.960
9	.257	.811	10	.197	.868
11	.161	.914	12	.162	.919
13	.177	.919	14	.191	.874
15	.203	.852	16	.257	.811
17	.202	.866	18	.193	.875
19	.189	.879	20	.200	.895
21	.257	.811	22	.197	.864
23	.177	.919	24	.161	.914
25	.191	.873	26	.178	.903
27	.162	.919	28	.191	.873
29	.161	.914	30	.222	.912
31	.162	.919	32	.257	.811
33	.222	.912	34	.161	.914
35	.257	.829	36	.162	.919
37	.224	.865	38	.203	.852
39	.217	.960	40	.257	.811
41	.226	.835	42	.177	.919
43	.205	.919	44	.162	.919
45	.161	.914	46	.177	.919
47	.205	.919	48	.217	.960
49	.161	.914	50	.162	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 7 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .19727 RSQ = .89053

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Asus	.9628	.0127
2	Toshiba	.9307	-.4416
3	Hp	.7594	.7858
4	Vaio	.8293	-.7890
5	Zyrex	.7069	1.7315
6	Compact	.6930	1.5153
7	Acer	-1.1989	.0745
8	Anote	-1.2363	-.4008
9	BenQ	-1.2640	-1.1795
10	Axio	-1.1829	-1.3089

Subject weights measure the importance of each dimension to each subject. Squared weights sum to RSQ.
A subject with weights proportional to the average weights has a weirdness of zero, the minimum value.
A subject with one large weight and many low weights has a weirdness near one.
A subject with exactly one positive weight has a weirdness of one, the maximum value for nonnegative weights.

Subject Weights

Subject Number	Weird-ness	Dimension 1	2
1	.0911	.9274	.2312
2	.1644	.8997	.2523
3	.1237	.9271	.2435
4	.0911	.9274	.2312
5	.1237	.9271	.2435
6	.3028	.9221	.1214
7	.3695	.8571	.3427
8	1.0000	.9799	.0000
9	.0654	.8759	.2097
10	.1660	.8969	.2522
11	.0911	.9274	.2312
12	.1237	.9271	.2435

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

13	.3963	.9526	.1056

Lampiran 7 (Lanjutan)

14	.1514	.9013	.2475
15	.3695	.8571	.3427
16	.0654	.8759	.2097
17	.1480	.8979	.2452
18	.2240	.8936	.2764
19	.2913	.8858	.3074
20	.0100	.9255	.1968
21	.0654	.8759	.2097
22	.1525	.8963	.2465
23	.3963	.9526	.1056
24	.0911	.9274	.2312
25	.1644	.8997	.2523
26	.0241	.9270	.2079
27	.1237	.9271	.2435
28	.1644	.8997	.2523
29	.0911	.9274	.2312
30	.5755	.9526	.0712
31	.1237	.9271	.2435
32	.0654	.8759	.2097
33	.5755	.9526	.0712
34	.0911	.9274	.2312
35	.0555	.8930	.1767
36	.1237	.9271	.2435
37	.3028	.9221	.1214
38	.3695	.8571	.3427
39	1.0000	.9799	.0000
40	.0654	.8759	.2097
41	.1016	.8858	.2246
42	.3963	.9526	.1056
43	.7160	.9577	.0469
44	.1237	.9271	.2435
45	.0911	.9274	.2312
46	.3963	.9526	.1056
47	.7160	.9577	.0469
48	1.0000	.9799	.0000
49	.0911	.9274	.2312
50	.1237	.9271	.2435

Overall importance of each dimension:	.8439	.0467

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 13 Oktober 2008
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Atiek Iriany, MS.	**Adji Achmad Rinaldo F., SSi, MSc.**
NIP. 131 759 544	**NIP. 132 311 764**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Agus Suryanto, MSc.
NIP. 132 126 049

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM : 0410950036-95
Jurusan : Statistika
Penulisan skripsi berjudul : PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP
(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. **Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.**
2. **Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala risiko.**

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, 13 Oktober 2008
Yang menyatakan,

Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM. 0410950036-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRAK

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) digunakan sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi dilakukan agar data dapat lebih mudah dimengerti dan dipahami. Namun, penggunaan peta konfigurasi sederhana masih belum dapat memberikan keseluruhan informasi yang penting dari data. Penggalian informasi lebih dalam dapat dilakukan dengan memboboti rumus dasar jarak (jarak *euclid*). Dimensi yang digunakan dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah dua dimensi. Penelitian ini diterapkan terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika UIN tentang perbandingan 10 merk laptop yaitu: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote dan BenQ. Masing-masing laptop dinilai berdasarkan 12 peubah yaitu: harga, ketebalan, iklan, ketahanan, kualitas, ketersediaan produk, warna, ketersediaan suku cadang, keringkasan, garansi, penggunaan dan kesesuaian bahasa pemrograman. Penggunaan dua dimensi memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% dengan nilai STRESS sebesar 19.727%. Dengan penskalaan dimensi ganda terboboti dapat meningkatkan kriteria kecukupan model yaitu dari kriteria kurang menjadi cukup.

Kata kunci: MDS terboboti, MDS metrik, pembobotan subyek.

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRACT

Multidimensional Scaling (MDS) used to evaluate some of perception map object. Data representation in perception map easier for understanding and knowing. However, using perception map ca not explain all of the data. Weighting distance equation (euclidean distance) use to complete data information. The research appliying at TI students of UIN Malang on perception of 10 brand laptop, that is: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote and BenQ. Each merk has 12 variable that is: price, thick, advertisement, durability, quality, product stock, laptop colour, spare part stock, guaranty, useful and uniformity program language. by using two dimensional can fulfill sufficiency criterion to explain 89.057% of data. From weighted multidimensional scalling can rise sufficiency criterion model from less criterion to sufficient criterion.

Keywords: *weighted MDS, non metric MDS, subject weights*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP (Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika. Oleh karena itu penulis mengucap rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Atiek Iriany, MS., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Achmad Adji Rinaldo F, SSi, MSc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS., Ibu Suci Astutik SSi., MSi. dan Bapak Dr. Ir. Solimun, MS selaku Dosen Penguji atas arahan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak, Ibu, Dek Roni, Dek Anna, MasQ dan keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan membantu penulis mencapai prestasi terbaik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Statistika atas didikan selama kuliah hingga penulis bisa menyelesaikan kuliah.
6. SahabatQ Seleb Konyol, teman-teman Program Studi Statistika 2004, 2003, 2002, 2005 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Malang, 13 Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul..... i
Halaman Pengesahan ii
Halaman Pernyataan iii
Abstrak.....iv
Abstract v
Kata Pengantar vi
Daftar Isi.....vii
Daftar Gambar…. ix
Daftar Tabel.....x
Daftar Lampiran xi
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang……..... 1
1.2 Rumusan Masalah……..... 2
1.3 Tujuan……..... 3
1.4 Manfaat……..... 3
1.5 Batasan Masalah……..... 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penskalaan Dimensi Ganda..... 5
2.2 Skala Pengukuran Data……..... 6
2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda..... 7
2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang..... 9
2.4 Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda..... 9
2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan..... 10
2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal..... 11
2.4.3 Jarak *Euclid*..... 12
2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak..... 13
2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 13
2.5 Indikator Kelayakan Model..... 15
2.6 Penentuan Jumlah Dimensi..... 17
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Sumber Data..... 19
3.2 Prosedur Penelitian..... 19
3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian..... 19
3.2.2 Penentuan Responden……..... 19
3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian……..... 20
3.2.4 Pengumpulan Data…… 21
3.3 Metode…… 21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Matriks Ketidaksamaan..... 25
4.2 Pendugaan Koordinat Jarak..... 26
4.3 Penentuan Jumlah Dimensi..... 28
4.4 Peta Konfigurasi Obyek..... 28
4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek..... 32
4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan..... 37
5.2 Saran..... 37
DAFTAR PUSTAKA…… 39
LAMPIRAN…… 41

DAFTAR GAMBAR

3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda pada Data Persepsi Pendekatan Turunan…….. 23
4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti..... 30
4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti..... 31
4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)..... 33

DAFTAR TABEL

2.1	Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung.....	7
2.2	Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan.....	8
2.3	Ukuran Ketidaksamaan…….....	11
2.4	Ukuran STRESS……...	16
4.1	Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1.....	25
4.2	Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1.....	27
4.3	Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti.....	28
4.4	Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti.....	29
4.5	Kontribusi Pembobotan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisioner Perbandingan Merk Laptop.....	41
Lampiran 2	Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)...	44
Lampiran 3	Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)..	47
Lampiran 4	Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti.....	49
Lampiran 5	Matriks *Disparities* Setelah Diboboti.....	53
Lampiran 6	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti.....	57
Lampiran 7	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti.....	59

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam mengetahui karakteristik populasi secara menyeluruh, pengamatan dengan satu peubah seringkali tidak memadai. Oleh karena itu dilakukan pengamatan menggunakan lebih dari satu peubah. Analisis untuk data peubah ganda saat ini semakin banyak dan bervariasi. Pemilihan metode yang akan digunakan tergantung tujuan penelitian, jenis dan skala pengukuran data. Sedangkan pengolahan data peubah ganda sebaiknya mengacu pada tujuan peneliti. Beberapa metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah analisis komponen utama, analisis faktor, korelasi kanonik, biplot, korespondensi, analisis kelompok dan penskalaan dimensi ganda.

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) merupakan salah satu bentuk analisis data untuk melakukan identifikasi dimensi sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Pemilihan tampilan menggunakan peta konfigurasi dikarenakan penyajian data dalam bentuk tabel atau kata-kata biasanya kurang informatif, kurang menarik dan kurang komunikatif. Apabila penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi sederhana belum dapat menjelaskan data maka salah satu solusi yang dilakukan untuk memperkecil selisih antara penduga dalam peta konfigurasi dengan data asli adalah dengan pembobotan penskalaan dimensi ganda.

Penelitian ini membahas tentang penerapan pembobotan penskalaan dimensi ganda data interval. Di mana pengumpulan data perbandingan obyek didasarkan pada peubah penyusun bukan berdasarkan pada perbandingan obyek secara langsung. Kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menampilkan posisi obyek dalam peta konfigurasi serta menampilkan peta konfigurasi untuk pembobot suatu subyek (responden). Penskalaan dimensi ganda terboboti menggunakan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan obyek, di mana satu subyek (responden) diwakili oleh satu matriks. Berbeda

dengan penskalaan dimensi ganda klasik yang menggunakan satu matriks ketidaksamaan untuk semua obyek.

Pembobotan dilakukan untuk memperbesar ketepatan suatu model dalam mempresentasikan data. Nama lain penskalaan dimensi ganda terboboti adalah *Individual Differences Scaling* (*INDSCAL*). Kelebihan *INDSCAL* adalah dapat menampilkan peta konfigurasi pembobot untuk tiap subyek (responden), sehingga secara visual subyek (responden) yang memberikan penilaian berbeda dapat dilihat dengan jelas. Peta konfigurasi subyek digunakan untuk mengetahui pengaruh pembobot subyek (responden) dalam penggambaran peta konfigurasi obyek sehingga keragaman dapat diperkecil. Apabila terdapat subyek (responden) yang memiliki posisi sama atau saling berdekatan dapat dikatakan ke dua subyek (responden) memiliki penilaian yang sama tentang suatu obyek, sedangkan subyek (responden) yang terletak saling berjauhan diasumsikan memiliki penilaian yang berbeda tentang obyek.

Kemiripan antar obyek dilihat dengan menggunakan ukuran jarak, secara matematis jarak *euclid* lebih sering digunakan karena alasan kenyamanan dalam prosedur penskalaan dimensi ganda (Wickelmaier, 2003). Pembobotan penskalaan dimensi ganda tidak hanya menampilkan pembobot untuk subyek (responden) tetapi juga menampilkan peta konfigurasi dari obyek yang telah diboboti. Kemiripan antar obyek diukur dengan menggunakan ukuran jarak.

Dalam analisis ini iterasi akan dilakukan beberapa kali hingga diperoleh STRESS (*Standardized Residual Sum of Squares*) dan SSTRESS (*Squared Standardized Residual Sum of Squares*) yang minimum untuk memperoleh peta konfigurasi optimum. Pendeteksian kelayakan model dilakukan dengan STRESS, SSTRESS dan R_j^2 .

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda (*Weighted Multidimensional Scaling* atau WMDS) terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas

Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

2. Bagaimana hasil perbandingan penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

1.3 Tujuan

1. Menentukan pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2.
2. Membandingkan nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2 antara penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dalam menggambarkan obyek pada peta konfigurasi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat sebagai tambahan informasi mengenai penskalaan dimensi ganda dalam hal pembobotan jarak, sehingga kontribusi pembobotan dalam menampilkan peta konfigurasi obyek dapat dilihat, sekaligus sebagai teladan penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti pada data persepsi turunan dalam bidang perbandingan merk laptop sehingga posisi suatu merk laptop terhadap merk yang lain dapat diketahui.

1.5 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian penskalaan dimensi ganda terboboti berupa persepsi mahasiswa tentang perbandingan 10 merk laptop dari 50 mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang tahun 2008.
2. Dimensi rendah yang digunakan adalah 2 dimensi.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Wish (dalam Turroff dan Linstone, 2002) menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda adalah sebuah teknik umum yang dikembangkan untuk menyelesaikan suatu masalah berdasarkan pengukuran dan prediksi seseorang dengan menggunakan peta konfigurasi obyek. Mattjik (2002) menyatakan identifikasi dimensi kunci pada penskalaan dimensi ganda didasari pada evaluasi obyek menggunakan jarak *euclid*. Sedangkan menurut Cox dan Cox (1994), penskalaan dimensi ganda adalah pencarian metode untuk pengukuran dimensi rendah dengan menggunakan jarak *euclid* untuk membentuk suatu peta konfigurasi. Hubungan antar obyek ditunjukkan sebagai hubungan geografis antara titik-titik dalam ruang dimensi ganda.

Ukuran kedekatan sebelum menggambarkan peta konfigurasi terdiri dari dua macam yaitu kesamaan (*similarities*) dan ketidaksamaan (*dissimilarities*). Ukuran kesamaan dan ketidaksamaan antara obyek ke-i dan ke-k berturut-turut dinotasikan dengan s_{hi} dan δ_{hi}, di mana keduanya dituliskan dengan $\delta_{hi}=1- s_{hi}$, (Cox dan Cox, 1994). Young dan Harris (dalam Giguere, 2008), menyarankan penggunaan ketidaksamaan sebagai ukuran kedekatan karena hubungan ketidaksamaan terhadap jarak bersifat langsung dan positif (semakin besar ketidaksamaan, semakin jauh jarak antar obyek).

Tujuan penskalaan dimensi ganda adalah membuat suatu peta konfigurasi yang berisi penilaian subyek (responden) terhadap obyek. Alasan inilah yang menyebabkan penskalaan dimensi ganda banyak digunakan pada berbagai bidang, di antaranya:

1. Penerapan penskalaan dimensi ganda dalam ilmu politik digunakan untuk melihat kesamaan dan ketidaksamaan kandidat politik.
2. Pada bidang antropologi penskalaan dimensi ganda digunakan pada studi tentang perbedaan kultur dari

berbagai kelompok berdasarkan kepercayaan, bahasa dan peninggalan sejarah.

3. Perencanaan perpindahan penduduk biasanya menggunakan penskalaan dimensi ganda dalam mencari persamaan dan perbedaan kota-kota atau bagian dengan melihat posisi kota.
4. Psikologi menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengerti persepsi dan evaluasi terhadap ucapan, warna dan sifat seseorang terhadap yang lain.
5. Peneliti bidang marketing menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengevaluasi penilaian konsumen terhadap produk dan melihat hubungan antar peubah produk.
6. Dalam bidang sosiologi penskalaan dimensi ganda digunakan untuk pengelompokan masyarakat berdasarkan gambaran sifat dan perbedaan tingkah laku (Dillon dan Goldstein, 1984).

Young (1985) menyatakan setiap obyek pada ruang dimensi rendah digambarkan sebagai titik. Titik-titik tersebut disusun dalam peta konfigurasi, di mana jarak antara dua titik menunjukkan hubungan kesamaan antar obyek. Dua obyek yang sama diwakili oleh dua titik yang saling berdekatan dan dua obyek berbeda diwakili oleh dua titik yang terletak saling berjauhan.

2.2 Skala Pengukuran Data

Menurut Wickelmaier (2003), data dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data nonmetrik dan data metrik. Masing-masing data dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan skala ukur, yaitu:

1. Data nonmetrik mencakup data nominal dan ordinal. Dalam penskalaan dimensi ganda hanya digunakan data ordinal. Data ordinal adalah data yang selain mengandung unsur penamaan juga memiliki unsur urutan (*order*). Ciri dari data ini adalah data disusun berdasarkan urutan logis dan sesuai dengan besarnya karakteristik yang dimiliki. Misalnya suatu kota diklasifikasikan menurut angka kelahiran tiap tahun.

Angka kelahiran rendah = 1, angka kelahiran sedang = 2 dan angka kelahiran tinggi = 3 atau sebaliknya.

2. Data metrik, mencakup data interval dan rasio.
   a. Data interval adalah data yang mengandung unsur penamaan, memiliki unsur urutan (*order*) serta memiliki sifat interval (selangnya bermakna). Data ini memiliki angka nol yang tidak mutlak, misalnya suhu 0 bukan berarti tidak ada suhu tetapi bernilai 0 .
   b. Data rasio adalah data interval yang dalam syaratnya memiliki nilai nol mutlak. Misalnya luas bangunan, produksi dan lain-lain (Fanani, 2008).

2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda

Menurut Supranto (2004), data persepsi adalah suatu data yang diperoleh dengan membuat pertimbangan tentang kesamaan atau ketidaksamaan (*similarity / dissimilarity*) dari obyek. Cooper dan Schlindler dalam Simamora (2008) menyatakan bahwa skala *Likert* dengan kriteria sangat setuju sampai sangat tidak setuju menghasilkan data berskala interval. Sekaran (2003) menyatakan skala *Likert* termasuk dalam data interval. Dillon dan Goldstein (1984), menyatakan data persepsi terbagi menjadi:

a. Data persepsi pendekatan langsung, yaitu pendekatan yang dilakukan responden dengan membuat pertimbangan mengenai kesamaan dan ketidaksamaan obyek dengan menggunakan kriteria secara subyektif dengan menggunakan skala *likert* di mana 2 obyek yang sama diberi skor rendah (misal: 1) dan sebaliknya. Struktur data penilaian ketidaksamaan dari setiap responden untuk n obyek dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung

Obyek	1	2	...	n
1	δ_{11}	δ_{12}	...	δ_{1n}
2	δ_{21}	δ_{22}	...	δ_{2n}
:	:	:	:	:
n	δ_{n1}	δ_{n2}	...	δ_{nn}

Struktur penilaian ketidaksamaan seseorang dapat dinyatakan dalam matriks data $\boldsymbol{\delta}_j$ berukuran nxn, yaitu:

$$\delta_{j\ (nxn)} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \ldots & \delta_{1n} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \ldots & \delta_{2n} \\ : & : & : & : \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \ldots & \delta_{nn} \end{bmatrix} \qquad (2.1)$$

di mana: m = banyaknya responden (j = 1, 2, ..., m)
n = banyaknya obyek (h, i = 1, 2, ..., n)

Jadi apabila terdapat m responden, maka terdapat m matriks data persepsi pendekatan langsung.

b. Data persepsi pendekatan turunan (*derived similarities*) adalah pendekatan yang dilakukan responden dalam memberikan penilaian obyek menggunakan skala *likert* pada peubah yang teridentifikasi. Apabila data suatu penelitian berupa data persepsi pendekatan turunan sebanyak p peubah (k = 1,.....,p) untuk n obyek (i = 1, 2, …, n) yang dinilai m responden (j = 1, 2, ..., m) di mana Y_{ijk} = nilai atau skor yang diberikan untuk obyek ke-i oleh responden ke-j pada peubah ke-k sehingga menghasilkan data bersifat tiga arah. Hasil pengukuran terhadap n obyek oleh m responden pada p peubah dapat dinyatakan dalam Tabel 2.2, yaitu:

Tabel 2.2 Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan

Responden	Peubah	Obyek			
		1	2	...	n
1	1	Y_{111}	Y_{211}	...	Y_{n11}
	2	Y_{121}	Y_{122}	...	Y_{n12}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{11p}	Y_{21p}	...	Y_{n1p}
2	1	Y_{121}	Y_{221}	...	Y_{n21}
	2	Y_{122}	Y_{222}	...	Y_{n22}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{12p}	Y_{22p}	...	Y_{n2p}
:	:	:	:	:	:
m	1	Y_{1m1}	Y_{2m1}	...	Y_{nm1}
	2	Y_{1m2}	Y_{2m2}	...	Y_{nm2}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{1mp}	Y_{2mp}	...	Y_{nmp}

2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang

Young (1985) menyebutkan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) merupakan suatu analisis yang menggunakan m subyek matriks ketidaksamaan di mana satu subyek membentuk satu matriks. Ukuran jarak yang digunakan dalam penskalaan dimensi ganda berulang dan penskalaan dimensi ganda klasik sama yaitu ukuran jarak *euclid*. Perbedaan dari keduanya adalah penskalaan dimensi ganda klasik hanya menganalisis satu matriks ketidaksamaan, sedangkan penskalaan berulang menggunakan lebih dari satu matriks ketidaksamaan. Jumlah subyek menunjukkan banyak perulangan pada penelitian.

Schiffman dkk. (1981) menyatakan bahwa proporsi keragaman dari setiap subyek dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dapat dilihat, sedangkan dalam menentukan koordinat obyek, pembobotan subyek tidak dimasukkan dalam perhitungan. Oleh karena itu penskalaan dimensi ganda terboboti lebih baik dari pada dimensi ganda berulang.

2.4 Pembobotan pada Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Chang (dalam Cox dan Cox, 1994) menyatakan bahwa kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menggambarkan kelompok daerah untuk pembobot subyek (responden) dalam dimensi α. Penelitian kali ini lebih ditekankan pada bagaimana pembobotan dilakukan terhadap daerah subyek untuk memperkecil selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya. Young (1985) menjelaskan bahwa pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah salah satu bentuk peta konfigurasi dari persamaan jarak berupa m subyek (responden) matriks ketidaksamaan yang memiliki keragaman berbeda. Sedangkan menurut Dillon dan Goldstein (1984), penskalaan dengan pembobot adalah salah satu tipe pembobotan dalam penskalaan dimensi ganda di mana informasi yang unik dari setiap responden dipisahkan dari informasi total yang nantinya akan menjadi pembobot pada daerah obyek untuk memperkecil keragaman antar responden. Lebih jelasnya, jika pembobot tidak dimasukkan dalam persamaan jarak *euclid* awal akan

mengakibatkan ketepatan model dalam menyampaikan informasi data berkurang, sehingga koordinat dalam daerah obyek kurang mencerminkan posisi obyek pada jarak sebenarnya.

Penskalaan dengan pembobot meliputi beberapa komponen yang menampilkan variasi dari baris dan kolom untuk masing-masing matriks di mana satu subyek (responden) digambarkan dalam satu matriks. Secara spesifik, setiap pembobot dari subyek (responden) menjelaskan kepentingan subyek (responden) dalam mempengaruhi dimensi untuk daerah obyek (Schiffman dan Reynolds, 1981).

Fungsi dari penskalaaan dimensi ganda terboboti adalah menyediakan parameter yang spesifik untuk variasi subyek (responden) dalam penyelesaian proses. Parameter itu adalah pembobot yang dapat mempresentasikan setiap dimensi untuk setiap subyek (responden). Semakin besar pembobot yang diberikan maka semakin penting subyek (responden) tersebut dalam mempengaruhi dimensi, tetapi jika nilai pembobot kecil berarti pengaruh subyek (responden) pada suatu dimensi tidak terlalu penting.

2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan

Perubahan data asal menjadi matriks ketidaksamaan dilakukan dengan menggunakan ukuran kedekatan antar obyek. Perubahan ini hanya berlaku untuk data ordinal yang memiliki pendekatan turunan. Apabila h dan i dimisalkan sebagai obyek, maka beberapa sifat yang dimiliki ukuran jarak adalah:

1. $\delta_{hi} = 0$ jika dan hanya jika h = i
2. $\delta_{hi} = \delta_{ih}$ untuk semua $1 \leq h,i \leq n$
3. $\delta_{hi} \leq \delta_{hp} + \delta_{pi}$ untuk $1 \leq h, i, p \leq n$, (Cox dan Cox, 1994)

Pembentukan matriks ketidaksamaan dari pendekatan turunan menggunakan ukuran jarak *euclid* untuk masing-masing subyek (responden) ke-j dengan rumus sebagai berikut:

$$\delta_{hi} = \left[\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2 \right]^{1/2} \qquad (2.2)$$

di mana: δ_{hi} = ketidaksamaan antara obyek ke-h dan ke-i
x_{hk} = obyek ke-h untuk nilai peubah ke-k
x_{ik} = obyek ke-i untuk nilai peubah ke-k.

Ketidaksamaan yang diperoleh dinyatakan dalam matriks simetri seperti matriks data persepsi pendekatan langsung pada persamaan (2.1).

Beberapa persamaan untuk mendapatkan matriks ketidaksamaan ditampilkan pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Ukuran Ketidaksamaan

No	Ukuran jarak	Rumus
1	jarak *minkowski*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\lambda} \right\}^{\frac{1}{\lambda}}$
2	jarak *city block*	$\delta_{hi} = \sum \left\| x_h - x_i \right\|$
3	jarak *euclid*	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2}$
4	*euclid* terboboti	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} w_j (x_{hk} - x_{ik})^2}$
5	jarak *chebychev*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\infty} \right\}^{\frac{1}{\infty}}$

di mana: p = banyaknya peubah (k = 1,2,....,p)

n = banyaknya obyek (h , i = 1,2,...,n)

w_j = pembobot untuk subyek (responden) ke-j (j =1,..., m)

Pemilihan jarak *euclid* sebagai persamaan dasar dalam perhitungan pembobot untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dikarenakan jarak *euclid* memberikan nilai STRESS terbaik dibandingkan ukuran jarak yang lain (Dillon dan Goldstein, 1984).

2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal

Koordinat setiap obyek berasal dari matriks ketidaksamaan yang digambar secara acak pada peta konfigurasi awal untuk n obyek dalam r dimensi (digunakan 2 dimensi). Digambarkan dalam matriks **X**:

$$\mathbf{X}_{nxr} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1r} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2r} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nr} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

di mana: n = banyaknya obyek
r = banyaknya dimensi

2.4.3 Jarak *Euclid*

Setelah pembentukan koordinat awal pada peta konfigurasi, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan jarak antar obyek pada peta konfigurasi menggunakan rumus jarak *euclid* terboboti. Dillon dan Goldstein (1984) menyebutkan bahwa penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) menggunakan rumus jarak *euclid* sebagai berikut:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.4)$$

Setelah persamaan (2.4) diberi pembobot akan berubah menjadi:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.5)$$

di mana: $d_{hi,j}$ = jarak antara obyek h dan i pada subyek (responden) ke-j

$x_{h\alpha}$ = letak obyek ke-h pada dimensi α

$x_{i\alpha}$ = letak obyek ke-i pada dimensi α

$w_{j\alpha}$ = pembobot yang diberikan untuk setiap m responden pada dimensi α, berbentuk diagonal matriks berukuran rxr.

Menurut Cox dan Cox (1994) jarak *euclid* merupakan jarak yang umum digunakan untuk mengukur kedekatan obyek pada peta konfigurasi dalam penskalaan dimensi ganda. Semakin besar pembobot untuk suatu dimensi maka selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya semakin dekat, dengan demikian kontribusi dimensi untuk menjelaskan data semakin besar.

2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak

Jika koordinat dari n obyek pada α dimensi dituliskan x_h=(h=1,...,n obyek), koordinat x_h=(x_{h1},.....,$x_{h\alpha}$) maka jarak *euclid* dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$d_{hi}^{\ 2} = (x_h - x_i)^T (x_h - x_i) \qquad (2.6)$$

Matriks penduga koordinat jarak (*inner product matrix*) dinyatakan dengan **B,** dimana elemennya (b_{hi}) dinyatakan dengan persamaan:

$$b_{hi} = a_{hi} - a_{h.} - a_{.i} - a_{..} \qquad (2.7)$$

di mana:

- a_{hi} adalah elemen matriks **A** antara obyek ke-h dan ke-i, dinyatakan dengan $a_{hi} = -\frac{1}{2} d_{hi}^{\ 2}$
- $a_{h.}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-h, dinyatakan dengan $a_{h.} = n^{-1} \sum_i a_{hi}$
- $a_{.i}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-i, dinyatakan dengan $a_{.i} = n^{-1} \sum_h a_{hi}$
- $a_{..}$ adalah total nilai elemen matriks **A**, dinyatakan dengan $a_{..} = n^{-2} \sum_h \sum_i a_{hi}$ (Cox dan Cox, 1994).

2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Dalam program ALSCAL yang dikembangkan Takane, Young dan De leew (1977), proses iterasi untuk penskalaan dimensi ganda terboboti pada data metrik sama secara umum sama dengan proses yang terjadi pada penskalan dimensi ganda klasik. Di mana matriks ketidaksmaan digunakan untuk menduga jarak antar obyek, dengan $d_{hi} \cong \delta_{hi}$+c

Dalam mendapatkan peta konfigurasi terbaik pada penskalaan dimensi ganda terboboti terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu:

1. Penentuan jarak optimal
   a. Dari jarak *euclid* pada peta konfigurasi awal dibentuk matriks **A**
   b. Hitung matriks **B** pada persamaan (2.7)
2. Pembobot untuk subyek (responden) diduga dengan persamaan 2.8:

$$W \cong BP(P'P)^{-1} \qquad (2.8)$$

di mana: **W** = matriks pembobot untuk subyek (responden)
B = matriks penduga untuk D
P = matriks jarak antar obyek yang belum terboboti

Perhitungan pada persamaan (2.8) berasal dari:

$$d_{hij}^2 = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha}(x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2 \qquad (2.9)$$

Jika $P_{hi\alpha} = (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2$ (2.10)

Maka $\hat{d}_{hij}^{\,2} \cong d_{hij}^{\,2} = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} P_{hi\alpha}$ (2.11)

Atau ditulis: $\boldsymbol{B \cong WP'}$

Selanjutnya: $\boldsymbol{WP'P(P'P)^{-1} \cong BP(P'P)^{-1}}$

$$\boldsymbol{W \cong BP(P'P)^{-1}}$$

di mana: $w_{j\alpha}$ = pembobot untuk subyek ke-j pada dimensi α
$x_{h\alpha}$ = koordinat subyek ke-h pada dimensi α
$P_{hi\alpha}$ = jarak antara obyek ke-h dan ke-i pada dimensi α sebelum diboboti
$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-I untuk subyek ke-j
d_{hij} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i untuk subyek ke j sesudah diboboti

Untuk menduga **W** tergantung pada perhitungan koordinat obyek pada dimensi α dan perhitungan penduga jarak. Apabila

nilai STRESS masih belum minimum maka pembobot untuk setiap subyek (w) terdahulu akan diganti dengan pembobot terbaru.

3. Menduga koordinat obyek

Dalam menduga koordinat setiap obyek didasarkan pada perhitungan **B** dan pembobot (**W**) terdahulu. Iterasi terus dilakukan hingga koordinat jarak sesuai dengan δ (ketidaksamaan) dan nilai STRESS minimum.

Ketiga tahap ini akan terus berlangsung hingga nilai peningkatan SSTRESS ≤ 0.001.

2.5 Indikator Kelayakan Model

Prosedur iterasi untuk membentuk kelayakan model dimulai dengan membentuk peta konfigurasi awal dalam α dimensi yang diperoleh dari matriks ketidaksamaan, kemudian menghitung jarak *euclid* antara pasangan obyek dalam konfigurasi awal dan membandingkan antara jarak *euclid* dengan matriks ketidaksamaan. Apabila kesesuaian antara peringkat jarak dengan peringkat ketidaksamaan dicapai dan STRESS minimum diperoleh maka peta konfigurasi optimum didapatkan.

Young (1985) menyatakan bahwa STRESS untuk subyek (responden) ke-j dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data ordinal adalah:

$$\text{STRESS}_{\text{j}} = \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right)^{1/2} \qquad (2.12)$$

Sedangkan rata-rata STRESS untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{\text{STRESS}} = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right) \right)^{1/2} \qquad (2.13)$$

di mana: d_{hi} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i

$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-i pada subyek (responden) ke-j.

Kruskal dalam Johnson dan Wichern (1982) menyebutkan bahwa pedoman kriteria nilai STRESS untuk mendeteksi kelayakan model adalah:

Tabel 2.4 Ukuran STRESS

STRESS (S)	***goodness of fit***
$S \geq 20\%$	kurang
$10\% \leq S < 20\%$	cukup
$5\% \leq S < 10\%$	baik
$2.5\% \leq S < 5\%$	sangat baik
$0\% \leq S < 2.5\%$	sempurna

Semakin kecil nilai STRESS menunjukkan bahwa hubungan monoton yang terbentuk antara ketidaksamaan dengan *disparities* semakin baik (didapat kesesuaian) dan kriteria peta konfigurasi yang terbentuk semakin sempurna dengan pemetaan obyek semakin detail.

Dalam meminimumkan STRESS beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Meminimumkan selisih antara penduga pada peta konfigurasi dengan *dissimilarity* agar dapat diperoleh peta konfigurasi terbaik dilihat dari nilai STRESS yang mendekati nol.
2. Menduga $d_{hi} = \hat{d}_{hij}$ untuk semua obyek. (Cox dan Cox, 1994)

Kriteria kelayakan model selain STRESS adalah SSTRESS yang dirumuskan sebagai:

$$SSTRESS = \left[\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left[\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi}^2 - \hat{d}_{hij}^{\,2} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^4} \right] \right]^{1/2} \qquad (2.14)$$

di mana: $\hat{d}_{hij} = F(\delta_{hij})$ dengan F adalah fungsi yang monotonik.

Semakin kecil peningkatan SSTRESS mengindikasikan bahwa nilai galat antara jarak dengan *dissimilarity* semakin kecil (Schiffman dkk., 1981)

Proses iterasi akan terus berlanjut hingga nilai persamaan peningkatan SSTRESS ≤ 0.001 agar pendugaan koordinat jarak setiap obyek sesuai dengan peringkat ketidaksamaan.

Ukuran kriteria lainnya adalah nilai kuadrat korelasi antara jarak dengan *disparities* dari subyek ke-j (R_j^2) dirumuskan sebagai:

$$R_j^2 = \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \hat{d}_{hij} - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)}{M} \right)^2}{\left(\sum_h \sum_i d_{hi}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \right)^2}{M} \right) \left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)^2}{M} \right)} \quad (2.15)$$

di mana M adalah banyaknya ketidaksamaan. Sedangkan $\overline{R}^2$ untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{R}^2 = \frac{1}{m} \sum_{h=1}^{m} R_j^2 \quad (2.16)$$

Dalam perhitungan pembobotan penskalaan dimensi ganda, matriks ketidaksamaan dari setiap subyek (responden) memiliki STRESS dan R_j^2 terpisah. Selain itu juga dihitung rata-rata STRESS dan $\overline{R}^2$ untuk semua subyek (responden) (Giguere, 2006).

2.6 Penentuan Jumlah Dimensi

Penentuan banyak dimensi sebenarnya merupakan representasi dari data. Tiga cara penentuan peta dimensi adalah:

1. Evaluasi subyektif (didasarkan tujuan peneliti) yaitu menghasilkan kesesuaian terbaik dengan dimensi rendah.
2. Dilihat dari *scree plot* dengan menggunakan ukuran STRESS mengindikasikan proporsi varians dari *disparities* yang tidak diperhitungkan oleh model penskalaan dimensi ganda terboboti.
3. Indeks secara keseluruhan, dilihat dari R^2.

Scree plot dari STRESS paling sering digunakan dalam penentuan dimensi. Semakin kecil nilai STRESS maka jarak obyek dalam peta semakin mirip dengan jarak obyek sebenarnya.

Menurut Giguere (2006), proses analisis penskalaan dimensi ganda sebaiknya dilakukan beberapa kali dengan dimensi berbeda, agar dimensi terbaik untuk mengungkap struktur data dapat ditentukan.

Menurut Schiffman dkk (1981) dalam Dillon dan Goldstein (1984) penggunaan dimensi lebih dari tiga akan mengalami kesulitan interpretasi, oleh karena itu penggunaan dimensi rendah dianjurkan untuk mempermudah interpretasi peta konfigurasi. Jika jumlah obyek 12 obyek, dimensi yang digunakan 2, sedangkan penggunaan dimensi 3 apabila jumlah obyek berkisar 18 obyek. Kruskal dan Wish (1978) dalam Dillon dan Goldstein (1984) menyatakan penggunaan 2 dimensi untuk obyek sebanyak 9, 13 obyek menggunakan 3 dimensi sedangkan 17 obyek menggunakan 4 dimensi. Menurut Young (1970) Spence dan Domoney (1974) dalam Schiffman (1981) 11 obyek menggunakan dimensi 2, sedangkan 17 obyek menggunakan dimensi 3.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam skripsi ini, yaitu:

1. Data primer

   Data primer diperoleh dengan melakukan pengumpulan data kuisioner yang membandingkan 10 merk laptop berdasarkan 12 peubah pada 82 responden.Sampel diambil dengan ketelitian 10%. Tetapi karena faktor kesulitan pencarian responden maka sampel diturunkan menjadi 50, dengan asumsi 50 mahasiswa telah cukup menjelaskan informasi yang terkandung dari populasi. Alasan lain, jumlah sampel dapat diturunkan adalah tujuan penelitian ini hanya menggali informasi dari data, bukan untuk pengambilan keputusan.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Islam Negeri Malang jurusan Teknik Informatika.

3.2.2 Penentuan Responden

Responden yang dipilih dalam penelitian dilakukan secara acak dari semua angkatan. Penentuan ukuran sampel dapat ditarik melalui rumus Slovin berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

di mana: n = ukuran sampel
N = ukuran populasi
e = batas ketelitian (%)

Berdasarkan rumus tersebut dengan tingkat ketelitian 10% maka besar sampel adalah:

$$n = \frac{435}{1 + 435(0.10)^2} = 81.33 \approx 82$$

Kuisioner yang disebar sebanyak 82 kuisioner sedangkan kuisioner yang kembali sebanyak 50 kuisioner. Format kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian

Dalam penelitian ini 12 peubah yang digunakan beserta skala yang digunakan yaitu:

Harga	= Interval
Ketebalan	= Interval
Iklan	= Interval
Ketahanan	= Interval
Kualitas	= Interval
Ketersediaan produk	= Interval
Warna	= Interval
Ketersediaan suku cadang	= Interval
Mudah dibawa	= Interval
Garansi	= Interval
Penggunaan	= Interval
Kesesuaian bahasa pemrograman	= Interval

Diterapkan pada data perbandingan 10 merk laptop dengan perincian sebagai berikut:

1. Toshiba
2. Hp (Hewlet packard)
3. Axio
4. Compaq
5. Acer
6. Asus
7. Vaio sony
8. Zyrex
9. Anote
10. BenQ

Asumsi-asumsi dalam perbandingan 10 laptop antara lain:

1. Dipilih pemilihan sampel secara acak pada empat angkatan dengan asumsi pengetahuan tentang merk dan spesifikasi laptop yang dimiliki antara mahasiswa jurusan Teknik

Informatika hampir sama, serta mungkin lebih banyak daripada mahasiswa jurusan lain.
2. Dianggap penggunaan 12 peubah telah cukup mewakili karakteristik dari setiap merk laptop.
3. Pemilihan tingkat ketelitian 10% karena penelitian yang dilakukan pada bidang sosial.

3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebar kuisioner terhadap 82 responden mahasiswa jurusan Teknik Informatika. Hasil kuisioner dan wawancara dimasukkan dalam tabel yang tersusun dari 12 peubah untuk mengukur ketidaksamaan setiap obyek oleh masing-masing responden terdapat pada Lampiran 2.

3.3 Metode

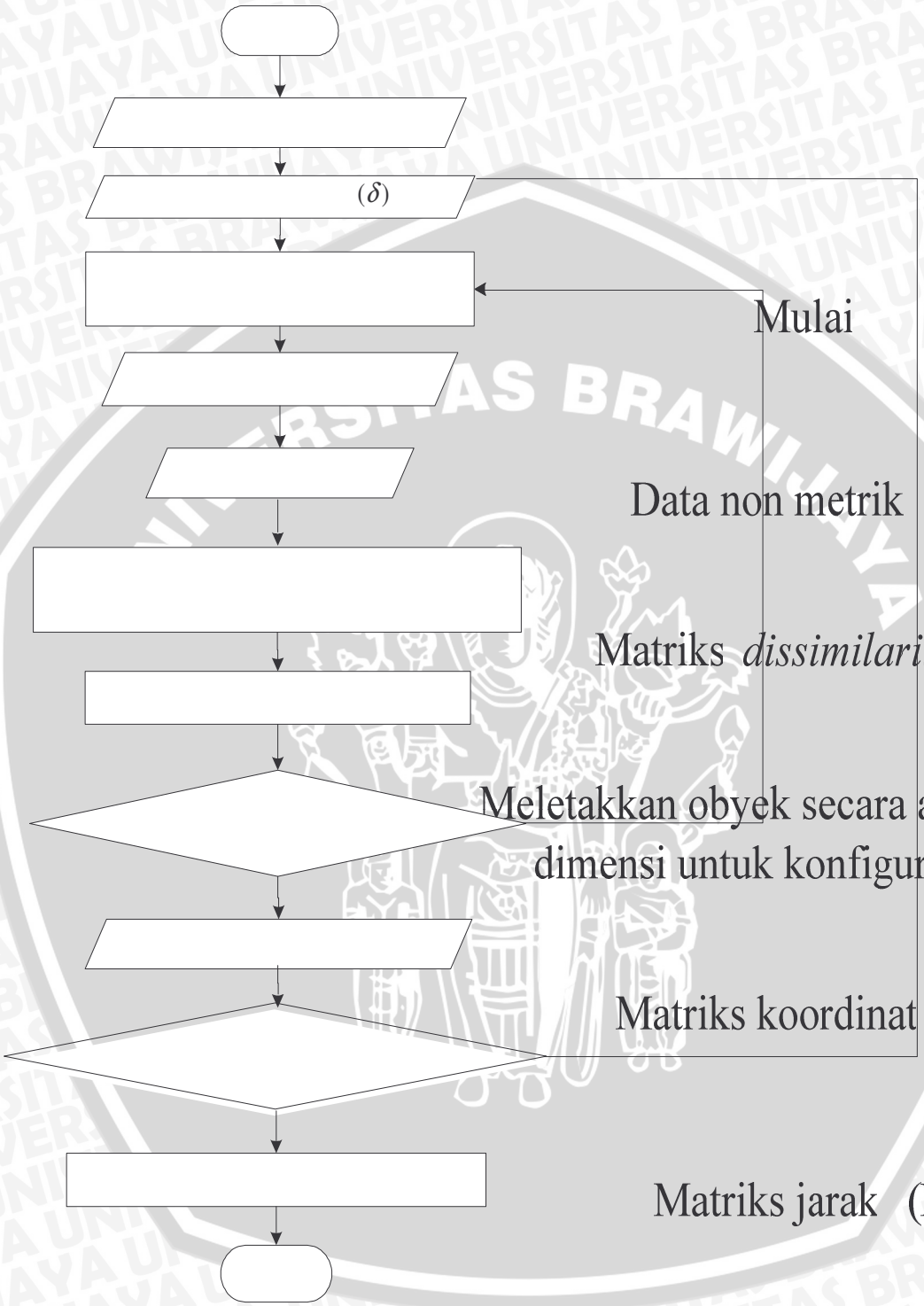
Metode analisis yang digunakan adalah pembobotan pada penskalaan dimensi ganda metrik (*INDSCAL metric*). Langkah-langkah pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data persepsi yang diperoleh melalui pendekatan turunan dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Bentuk matriks ketidaksamaan antar obyek dengan menggunakan persamaan (2.2), di mana satu responden diwakili satu matriks ketidaksamaan (δ_{hi}).
b) Proses iterasi dimulai dengan menggambar n obyek secara acak pada ruang $\alpha = (n-1)$ dimensi sebagai peta konfigurasi awal.
c) Hitung jarak antar obyek (d_{hi}) pada dimensi α menggunakan persamaan (2.5), sehingga diperoleh matriks jarak **D**.
d) Hitung matriks B seperti persamaan (2.7).
e) Pendugaan pembobot (W) awal dengan persamaan (2.8) berdasarkan **X** dan B awal apabila nilai peningkatan SSTRESS > 0.001 maka iterasi dilakukan dengan menduga **X** kembali hingga pembobot optimal. Selengkapnya dapat dilihat pada bab 2.4.5.
f) Perhitungan indikator kelayakan model, yaitu STRESS, R_j^2, $\overline{R}^2$ dan SSTRESS. Apabila peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001

maka iterasi dihentikan dan diperoleh peta konfigurasi optimum.

g) Apabila peta konfigurasi optimum telah terbentuk, selanjutnya proses diulang sampai mendapatkan dimensi rendah dengan indikator kesesuaian model yang dapat diterima.

Diagram alir disajikan pada Gambar 3.1. Analisis dilakukan menggunakan *software* SPSS 15.0.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Matriks Ketidaksamaan

Sebelum dilakukan eksplorasi data, dilakukan pembentukan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan antar obyek yang berasal dari data persepsi pendekatan turunan. Matriks ketidaksamaan yang ditampilkan pada Lampiran 3 dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.2). Matriks ketidaksamaan yang terbentuk sejumlah banyaknya subyek (responden) yaitu 50 matriks.

Representasi dari matriks ketidaksamaan adalah jika nilai ketidaksamaan yang terbentuk semakin besar berarti perbedaan antara obyek yang dibandingkan besar, tetapi jika nilai dari ketidaksamaan kecil maka kedua obyek yang dibandingkan memiliki banyak kemiripan. Misal pada matriks ketidaksamaan untuk subyek (responden) ke-1 (dapat dilihat pada Tabel 4.1), matriks ketidaksamaan yang terbentuk memiliki perbedaan terbesar pada merk Acer dan BenQ dengan nilai matriks 9.49 di mana merupakan nilai matriks ketidaksamaan terbesar, hal ini berarti keduanya memiliki banyak ketidakmiripan (perbedaan) berdasarkan peubah yang dibandingkan. Sedangkan obyek yang memiliki nilai ketidaksamaan terkecil berarti keduanya memiliki banyak kemiripan adalah Toshiba dan Hp dengan nilai matriks sebesar 1.73, apabila perbandingan ketidaksamaan kedua obyek bernilai nol berarti 2 obyek yang dibandingkan tersebut sama atau mirip.

Tabel 4.1 Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1

	Toshiba	Hp	Axio	Compaq	Acer	Asus	Vaio	Zyrex	Anote	BenQ
Toshiba	0.00									
Hp	1.73	0.00								
Axio	3.32	2.83	0.00							
Compaq	4.12	3.46	3.74	0.00						
Acer	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
Asus	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
Vaio	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
Zyrex	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
Anote	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
BenQ	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00

Penjelasan yang serupa diterapkan untuk 49 matriks ketidaksamaan lainnya.

4.2 Pendugaan koordinat jarak

Setelah matriks ketidaksamaan terbentuk, dilanjutkan dengan pembentukan jarak optimal pada peta konfigurasi yang paling sesuai dengan data sebenarnya. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian urutan ketidaksamaan dengan penduga jarak optimal. Peringkat yang terbentuk untuk 10 merk laptop sebanyak $\frac{10(10-1)}{2} = 45$ peringkat.

Contoh pemberian peringkat untuk subyek (responden) ke-1 pada penskalaan dimensi ganda berulang dan terboboti dapat dilihat pada Tabel 4.2. Matriks jarak optimal (*disparities*) pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan sesudah diboboti berturut-turut disajikan pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 4.2 Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1

No.	Pasangan Laptop	Ketidaksamaan	Peringkat	*Optimally scalling* sebelum diboboti	Peringkat	*Optimally scalling* sesudah diboboti	Peringkat
1	TH	1.73	1	0.264	1	0.213	1
2	TAx	3.32	6	0.854	6	0.659	6
3	TC	4.12	15	1.155	15	0.886	15
4	TAc	4.12	16	1.155	16	0.886	16
5	TAs	3.74	9	1.013	9	0.779	9
6	TV	8.19	29	2.668	29	2.029	29
7	TZ	9.06	42	2.993	42	2.274	42
8	TAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
9	TB	8.72	37	2.867	37	2.179	37
10	HAx	2.83	4	0.672	4	0.522	4
11	HC	3.46	7	0.909	7	0.701	7
12	Hac	4.80	21	1.405	21	1.075	21
13	HAs	3.87	11	1.062	11	0.816	11
14	HV	8.00	28	2.599	28	1.977	28
15	HZ	9.11	43	3.013	43	2.289	43
16	HAn	8.43	32	2.758	32	2.097	32
17	HB	8.43	33	2.758	33	2.097	33
18	AxC	3.74	10	1.013	10	0.779	10
19	AxAc	3.87	12	1.062	12	0.816	12
20	AxAs	2.65	2	0.604	2	0.47	2
21	AxV	8.00	27	2.599	27	1.977	27
22	AxZ	8.54	35	2.802	35	2.13	35
23	AxAn	8.31	31	2.714	31	2.063	31
24	AxB	8.77	38	2.888	38	2.195	38
25	CAc	4.36	18	1.243	18	0.952	18
26	CAs	4.58	20	1.326	20	1.015	20
27	CV	6.32	22	1.975	22	1.505	22
28	CZ	7.81	26	2.529	26	1.923	26
29	CAn	6.86	23	2.173	23	1.655	23
30	CB	7.68	24	2.481	24	1.887	24
31	AcAs	3.16	5	0.797	5	0.616	5
32	AcV	7.68	24	2.481	24	1.887	24
33	AcZ	8.49	34	2.78	34	2.113	34
34	AcAn	8.60	36	2.824	36	2.146	36
35	AcB	9.49	45	3.153	45	2.395	45
36	AsV	8.19	30	2.668	30	2.029	30
37	AsZ	8.83	40	2.909	40	2.211	40
38	AsAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
39	AsB	9.17	44	3.034	44	2.305	44
40	VZ	4.36	19	1.243	19	0.952	19
41	VAn	2.65	3	0.604	3	0.47	3
42	VB	3.87	13	1.062	13	0.816	13
43	ZAn	4.00	14	1.109	14	0.851	14
44	ZB	4.24	17	1.199	17	0.92	17
45	AnB	3.46	8	0.909	8	0.701	8

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3 Penentuan Jumlah Dimensi

Pada penelitian ini obyek yang digunakan sebanyak 10 obyek, untuk mempermudah interpretasi dimensi yang digunakan sebaiknya adalah dua.

4.4 Peta Konfigurasi Obyek

Setelah penentuan jumlah dimensi dilanjutkan dengan penggambaran peta konfigurasi obyek. Hal ini bertujuan untuk mengetahui posisi masing-masing merk laptop. Koordinat peta konfigurasi optimum diperoleh setelah dilakukan iterasi dengan melihat nilai SSTRESS.

Peta konfigurasi optimum untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) diperoleh setelah dilakukan 3 iterasi, karena nilai peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001 maka iterasi dihentikan. Sedangkan untuk penskalaan dimensi ganda terboboti iterasi untuk mendapatkan peta konfigurasi terbaik setelah 4 kali iterasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Lampiran 7. Koordinat peta konfigurasi optimum untuk penskalaan sebelum dan sesudah diboboti 2 dimensi ditampilkan pada Tabel 4.3. dan 4.4.

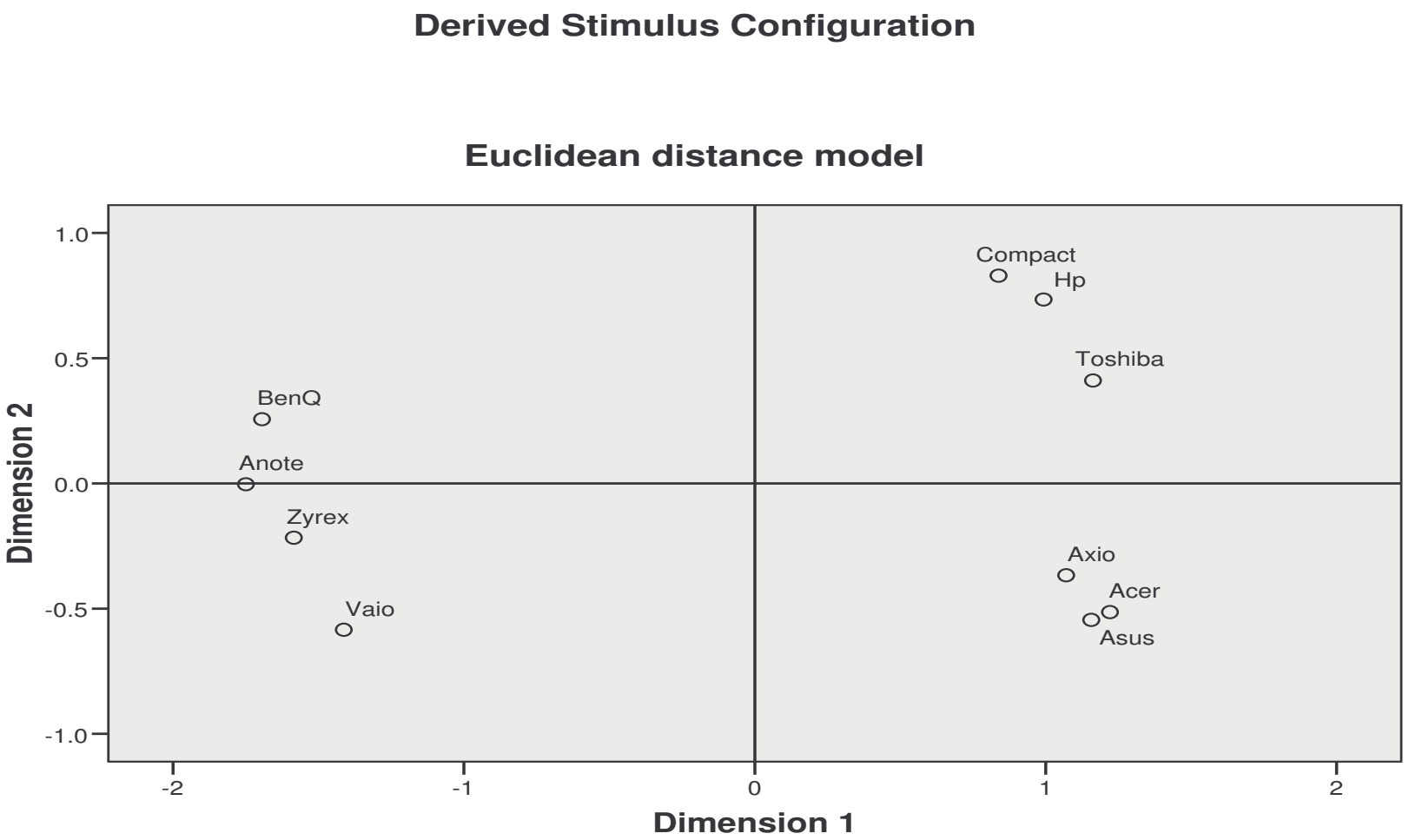
Tabel 4.3 Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	1.1628	0.4110
2	H	0.9927	0.7343
3	Ax	1.0704	-0.3668
4	C	0.8378	0.8294
5	Ac	1.2211	-0.5140
6	As	1.1568	-0.5450
7	V	-1.4133	-0.5846
8	Z	-1.5847	-0.2170
9	An	-1.7495	-0.0033
10	B	-1.6941	0.2561

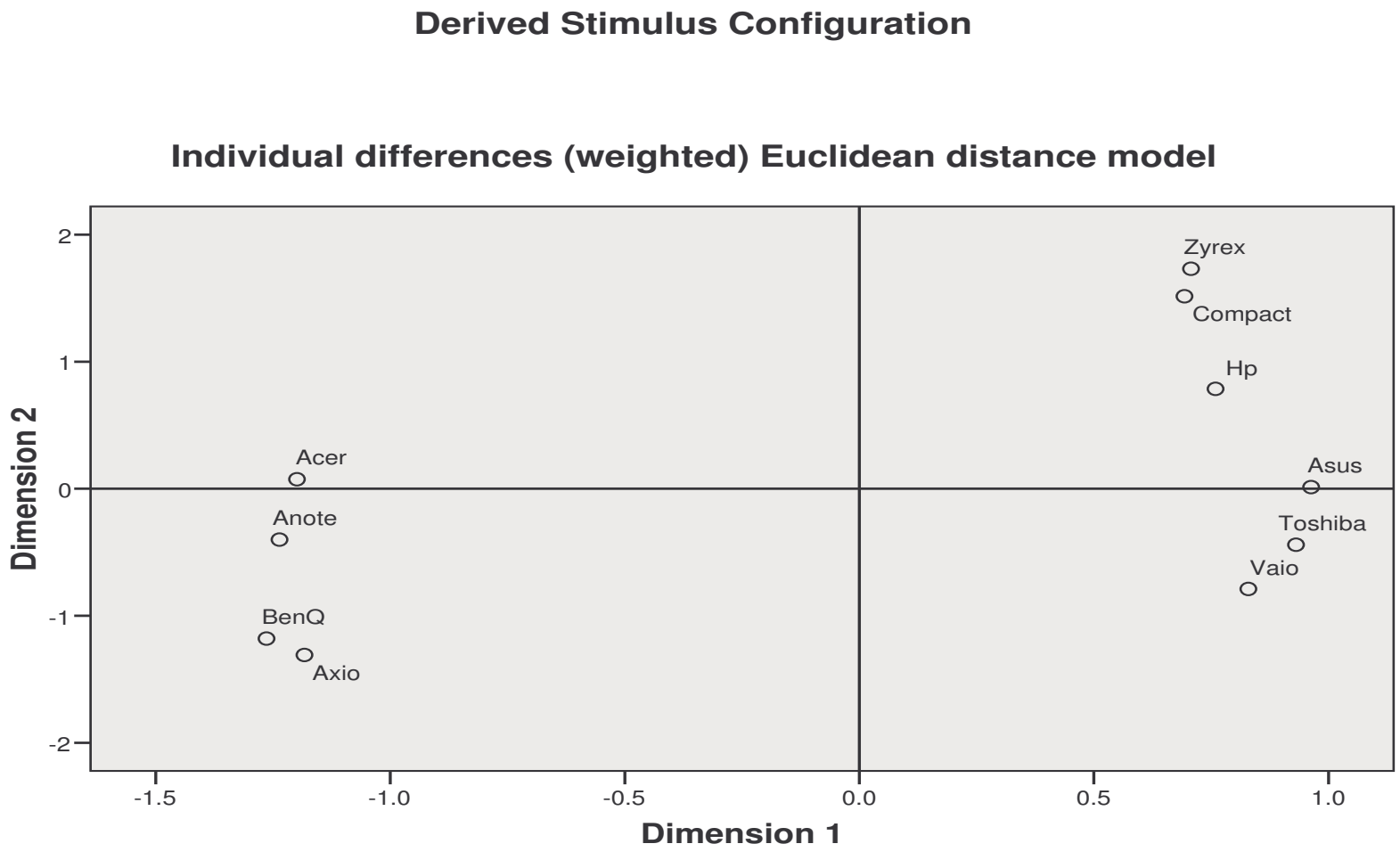
Tabel 4.4 Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	0.9628	0.0127
2	H	0.9307	-0.4416
3	Ax	0.7594	0.7858
4	C	0.8293	-0.7890
5	Ac	0.7069	1.7315
6	As	0.6930	1.5153
7	V	-1.1989	0.0745
8	Z	-1.2363	-0.4008
9	An	-1.2640	-1.1795
10	B	-1.1829	-1.3089

Koordinat penskalaan dimensi ganda sebelum diboboti dan sesudah diboboti dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti

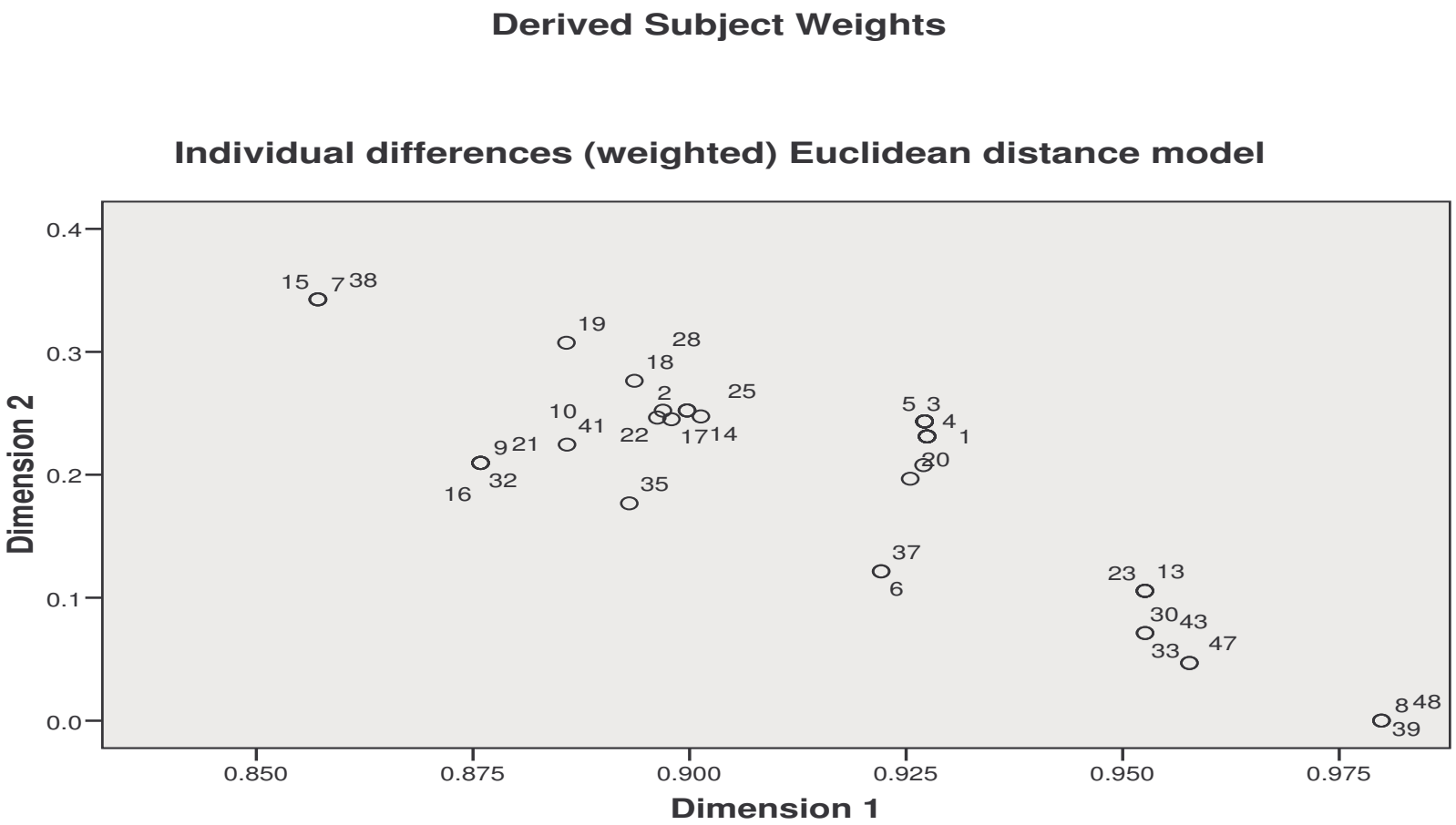


Gambar 4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti

Kedua peta konfigurasi Gambar 4.1 dan 4.2 menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda sesudah diboboti dapat memberikan kontribusi yang lebih akurat dalam menggambarkan posisi obyek. Sebagai contoh, posisi merk laptop Anote dan Acer dalam peta konfigurasi sebelum diboboti terletak berjauhan. Hal ini berarti bahwa secara umum keduanya memiliki cukup banyak perbedaan (ketidaksamaan) dilihat dari 12 karakteristik yang dibandingkan. Dimisalkan dari segi kualitas, sebelum dilakukan pembobotan keduanya dianggap memiliki kualitas yang tidak sebanding, tetapi setelah dilakukan pembobotan posisi kedua obyek dalam peta konfigurasi saling berdekatana meski tidak sampai menumpuk sehingga diambil kesimpulan dari 50 responden yang diamati menyatakan bahwa Anote dan Acer sebenarnya memiliki banyak kesamaan atau dinyatakan mirip namun tidak dapat diketahui seberapa besar kemiripan karakteristik antar keduanya. Contoh lain adalah merk Zyrex dan *Hp (Hewlet packard)*, pada peta konfigurasi sebelum diboboti keduanya terletak berjauhan, sehingga dapat dikatakan keduanya memiliki perbedaan besar, berarti keduanya memiliki karakteristik laptop yang berbeda, tetapi setelah dilakukan pembobotan pada responden, antara merk Zyrex dan *Hp (Hewlet Packard)* ternyata memiliki cukup banyak kemiripan karakteristik obyek dari yang diperkirakan sebelumnya hal ini dinyatakan dengan posisi keduanya dalam peta konfigurasi yang terletak berdekatan.

4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek

Penskalaan dimensi ganda terboboti memiliki kelebihan dalam menggambarkan peta konfigurasi pembobot dari setiap responden. Peta konfigurasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh responden dalam penggambaran dimensi. Pembobot untuk data persepsi pendekatan turunan dengan menggunakan 50 responden dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)

Gambar 4.3 menampilkan secara visual setiap subyek (responden) yang memberikan kontribusi dalam pembobotan. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 subyek (responden) menggerombol menjadi lima bagian. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat lima kelompok pendapat yang cukup berpengaruh pada penjelasan dimensi obyek. Dapat dilihat bahwa responden ke-7, 15 dan 39 lebih mendekati dimensi dua, dikatakan bahwa yang mempengaruhi posisi peta konfigurasi obyek yang berdekatan dengan dimensi dua dipengaruhi ketiga responden tersebut. Dimensi satu dipengaruhi responden ke 8, 39 dan 48. Sedangkan untuk responden lainnya karena terletak berjauhan dengan dimensi satu maupun dua maka dikatakan bahwa responden tersebut memiliki pengaruh pada dimensi satu maupun dua tetapi pengaruhnya tidak cukup besar. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Penerapan pembobotan pada perbandingan merk laptop menghasilkan peta konfigurasi yang lebih akurat dibandingkan dengan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti).

1. Penggambaran posisi merk Zyrex. Dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) posisi Zyrex terletak jauh dari merk Hp dan compact, tetapi setelah dilakukan pembobotan ternyata ketiganya memiliki banyak kemiripan dilihat dari 12 peubah yang diteliti.
2. Merk Anote dibandingkan dengan merk Acer sebelum dilakukan pembobotan keduanya berposisi berjauhan, tetapi setelah dilakukan pembobotan keduanya terletak saling berdekatan yang berarti keduanya mirip.
3. Merk BenQ dan Zyrex, pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) terletak berdekatan tetapi setelah diboboti keduanya terletak berjauhan. Begitu juga untuk merk-merk yang lainnya lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.

Berdasarkan hasil interpretasi tersebut dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan semua merk mengalami pergeseran posisi, yang berarti pembobotan memberikan pengaruh dalam mempresentasikan data persepsi pendekatan turunan, di mana

dengan pembobotan, pendugaan yang dilakukan pada peta konfigurasi semakin memperkecil keragaman yang tidak dapat dijelaskan oleh penskalaan dimensi ganda berulang. Hal ini dibuktikan dari nilai STRESS, SSTRESS dan R^2. Pada penskalaan dimensi ganda terboboti nilai STRESS dan SSTRESS menjadi semakin kecil daripada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti). Berbeda dengan nilai R^2, karena nilai R^2 berbanding lurus dengan kriteria kecukupan, oleh karena itu semakin besar nilai R^2 maka model penggambaran yang diberikan akan semakin akurat. Nilai perbandingan STRESS, SSTRESS dan R^2 untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan terboboti disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kontribusi Pembobot

	STRESS	SSTRESS	R^2
Sebelum diboboti	0.206	0.21583	0.87663
Sesudah diboboti	0.19727	0.20744	0.89053
Kontribusi pembobot	0.00873	0.00839	0.0139

Dalam Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan nilai STRESS turun sebesar 0.873% meski penurunannya hanya sedikit tetapi sebenarnya kontribusi yang diberikan pada penskalaan dimensi ganda terboboti cukup besar . Dianggap cukup besar karena telah data mengubah indikator kriteria kelayakan dalam menjelaskan data dari kurang sesuai menjadi cukup sesuai. Begitu juga dengan nilai SSTRESS yang turun sebesar 0.839% tetapi untuk nilai R^2 sebelum diboboti yaitu 87.663% tetapi setelah dilakukan pembobotan terjadi peningkatan sebesar 1.39%. Peningkatan tersebut memang kecil hal ini dikarenakan sebelumnya keragaman yang diberikan oleh data sebenarnya kecil oleh karena itu peningkatan yang diberikan tidak terlalu signifikan.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti tentang perbandingan 10 merk laptop pada persepsi 50 mahasiswa UIN Malang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pembobotan pada penskalaan dimensi ganda disimpulkan bahwa penggunaan dua dimensi telah memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Malang. Hal ini dibuktikan dengan nilai STRESS dan SSTRESS yang meningkat menjadi 19.727% dan 20.744%.
2. Pemberian pembobot pada penskalaan dimensi ganda dalam membandingkan 10 merk laptop memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menjelaskan data dan dapat mengindikasikan bahwa dengan dilakukan pembobotan maka galat penskalaan dimensi ganda yang dapat dijelaskan oleh model meningkat. Hal ini dilihat dari selisih hasil kriteria kelayakan model untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dan berulang (sebelum diboboti), yaitu STRESS, SSTRESS dan R^2. Selisih yang diberikan STRESS dan SSTRESS berturut-turut adalah 0.873% dan 0.839%.. Begitu juga dengan nilai R^2 yang meningkat sebesar 1.39%.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan model penskalaan dimensi ganda terboboti dengan beberapa ukuran jarak dalam membentuk matriks ketidaksamaan yang diterapkan pada data interval dan rasio untuk mengetahui ukuran jarak terbaik yang digunakan pada data interval maupun rasio.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Arabie, Phipps, J.D. Carrol. dan W.S. Desarbo. 1987. *Three Way Scalling and Clustering*. Sage Publications. California.

Cox, T.F. dan M.A.A. Cox. 1994. *Multidimensional Scaling*. Chapman and Hall. London.

Dillon, W.R. dan M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*. John Willey and Sons. Canada.

Fanani Z. 2008. *Analisis Data*. staffsite. gunadarma. ac.id/widi/ index. php? stateid= download&id= 6031&part=files. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Giguere, G. 2008. *Collecting and Analyzing Data in Multidimensional Scaling Experiments: a Guide for Psychologists Using Spss*. . Tutorial in Quantitative Methods for Psychology. Vol 2(1), p 27-38. Montreal. www.tqmp.org /doc/vol2-1/p27.pdf. Tanggal akses: 2 Januari 2008.

Hidayati, N.R. 2007. *Penskalaan Dimensi Ganda Berulang Nonmetrik.* Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).

Johnson, R.A dan D.W. Wichern. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis.* Fifth Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.

Mattjik, A.A, I.M. Sumertajaya, Indahwati, A. Kurnia dan B. Sartono. 2002. *Aplikasi Analisis Peubah Ganda*. IPB. Bogor.

Sekaran, U. 2003. *Research for Business a Skill Building Approach.* John Willey and Sons. America.

Schiffman, S.S, M.L. Raynolds dan F.W. Young. 1981. *Introduction to MDS Theory, Methods N Application*s. Academic Press. London.

Simamora, B. 2008. *Analisis Multivariate Pemasaran*. Gramedia Pustaka Utama. http:// books. google. co.id/books?id= MTrrAB 756b8C&pg=PA29&dq =skala+likert+ adalah+data+interval &client=firefox-a#PPR14,M1. Tanggal akses: 25 Oktober 2008.

Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariate: Arti dan Interpretasi*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.

Takane, Y dan F.W. Young. 1977. *Nonmetric Individual Differences Multidimensional Scaling: an Alternating Least Square Method with Optimal Scaling Features.* Carolina.

Turoff, M. dan A. H. Listone. 2002. *Multidimensional Scaling: Models, Methods, and Relations to Delphi*. is.njit. edu/pubs/ delphibook/ch6c. pdf. tanggal akses: 01 April 2008.

Wicklemaier, F. 2003. *An Introduction to MDS.* Sound Quality Research Unit. Denmark.

Young, F.W. 1985. *Multidimensional Scaling*. http: //forrest. psych. unc. edu/ teaching/ p208a/ mds/ mds. html. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Lampiran 1 Kuisioner Perbandingan Merk Laptop

Nama (jenis kelamin) :
Jurusan :
Angkatan :

KUISIONER PEMILIHAN MERK LAPTOP
PADA MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Kepada:
Yth. Mahasiswa/ mahasiswi Teknik Informatika UIN Malang

Sehubungan dengan tugas skripsi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika Universitas Brawijaya Malang maka kami mengharapkan kesediaan saudara/ saudari yang bersangkutan untuk membantu memberikan penilaian tentang 10 jenis merk LAPTOP untuk tahun 2008. Atas kesediaan dan kerjasama saudara/ saudari kami ucapkan terima kasih.

Pemilihan didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

Sangat tidak setuju = 1
Tidak setuju = 2
Tidak ada pilihan = 3
Setuju = 4
Sangat setuju = 5

Sebagai contoh: **Merk: Toshiba**

No	Peubah	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah					
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan					√
3	Iklan menarik				√	
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)					
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu					
6	Ketersediaan produk banyak				√	
7	Pilihan warna bermacam-macam		√			
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP					√
9	Mudah dibawa					
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan				√	
11	Kemudahan penggunaan					√
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman				√	

Lampiran 1 (Lanjutan)

Beri tanda cawang (√) pada pilihan yang saudara/ saudari anggap sesuai.(Untuk semua merk)

No	Merk LAPTOP	TOSHIBA					HP				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	AXIO					COMPAQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1 (Lanjutan)

No	Merk LAPTOP	ACER					ASUS				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	VAIO					ZYREX				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	ANOTE					BENQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2 Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	Harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	Tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	Iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	Warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
2	Harga	1	1	4	2	4	1	2	2	4	4
	Tebal	4	4	2	4	3	4	5	5	2	1
	Iklan	4	3	5	2	3	2	4	1	5	5
	ketahanan	4	5	2	3	1	4	4	5	3	2
	kualitas	5	4	2	3	3	5	4	5	1	1
	ketersediaan	3	2	5	1	3	1	3	1	4	5
	Warna	5	4	1	3	3	4	4	4	1	2
	suku cadang	3	1	5	1	3	2	1	2	4	4
	ringkas	3	5	5	4	4	4	5	5	3	5
	garansi	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	4	5	4	3	2
	kecocokan	4	3	5	5	1	4	5	4	1	1
3	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
.....	.....	.....									
49	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
50	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

di mana:

T = Toshiba
H = Hp (Hewlet packard)
Ax = Axio
C = Compaq
Ac = Acer
As = Asus
V = Vaio sony
Z = Zyrex
An = Anote
B = BenQ

Lampiran 3 Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
2	T	0.00									
	H	3.46	0.00								
	Ax	2.83	4.00	0.00							
	C	4.00	3.74	3.16	0.00						
	Ac	4.00	4.90	3.16	4.24	0.00					
	As	3.00	5.00	3.87	3.87	3.87	0.00				
	V	7.00	7.42	6.86	7.55	7.55	6.63	0.00			
	Z	8.54	7.94	8.06	8.43	9.43	7.87	5.29	0.00		
	An	9.22	8.66	8.43	8.77	9.95	8.60	4.69	3.16	0.00	
	B	8.72	8.00	8.37	8.25	9.49	8.19	5.39	3.00	2.65	0.00
3	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 3 (Lanjutan)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
.....	.....										
49	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
50	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 4 Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.924	.000			
3	.688	1.123	.000		
4	1.123	1.027	.812	.000	
5	1.123	1.456	.812	1.213	.000
6	.752	1.494	1.075	1.075	1.075
7	2.236	2.390	2.182	2.440	2.440
8	2.809	2.584	2.630	2.765	3.139
9	3.059	2.852	2.765	2.894	3.330
10	2.873	2.607	2.743	2.698	3.159

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.100	.000			
8	2.560	1.602	.000		
9	2.830	1.379	.812	.000	
10	2.676	1.637	.752	.620	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.527	.000			
3	.777	1.005	.000		
4	.962	1.086	.826	.000	
5	.962	1.371	.614	.826	.000
6	1.270	1.304	1.235	1.005	1.005
7	3.021	2.615	2.539	2.762	2.653
8	2.971	2.480	2.519	2.440	2.596
9	2.988	2.726	2.577	2.577	2.460
10	3.167	2.780	2.671	2.671	2.634

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	3.038	.000			
8	2.851	1.046	.000		
9	2.903	1.005	.671	.000	
10	2.954	1.046	.826	.417	.000

repository.ub.ac.id

Lampiran 4 (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.609	.000			
3	1.316	1.565	.000		
4	1.247	1.676	.929	.000	
5	1.247	1.058	.974	1.212	.000
6	1.017	1.316	1.017	.929	.974
7	2.746	2.780	2.780	2.569	2.198
8	2.694	2.763	2.588	2.439	2.090
9	3.116	3.024	2.961	2.797	2.496
10	3.055	2.992	2.992	2.830	2.496

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.533	.000			
8	2.439	.974	.000		
9	2.694	.974	.929	.000	
10	2.863	.783	1.098	.728	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.071	.000			
3	.805	1.203	.000		
4	1.361	.805	1.244	.000	
5	1.361	1.244	.920	1.284	.000
6	1.117	1.284	.864	1.071	1.023
7	3.007	2.972	2.542	2.622	2.353
8	3.142	3.142	2.775	2.661	2.522
9	2.937	2.937	2.699	2.582	2.438
10	3.075	2.937	2.737	2.501	2.480

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.331	.000			
8	2.622	1.071	.000		
9	2.501	1.244	1.161	.000	
10	2.582	1.071	.864	1.071	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Lampiran 5 Matriks *Disparities* Setelah Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.715	.000			
3	.538	.863	.000		
4	.863	.792	.631	.000	
5	.863	1.113	.631	.931	.000
6	.586	1.141	.828	.828	.828
7	1.695	1.811	1.655	1.848	1.848
8	2.124	1.955	1.990	2.091	2.370
9	2.311	2.156	2.091	2.188	2.514
10	2.172	1.973	2.074	2.041	2.385

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.594	.000			
8	1.938	1.221	.000		
9	2.140	1.055	.631	.000	
10	2.024	1.247	.586	.488	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

repository.ub.ac.id

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000.

.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.059	.000			
3	.462	.643	.000		
4	.610	.708	.501	.000	
5	.610	.935	.333	.501	.000
6	.854	.882	.826	.643	.643
7	2.247	1.924	1.863	2.041	1.954
8	2.207	1.816	1.848	1.785	1.909
9	2.220	2.012	1.894	1.894	1.801
10	2.363	2.055	1.969	1.969	1.939

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.260	.000			
8	2.111	.676	.000		
9	2.153	.643	.378	.000	
10	2.193	.676	.501	.176	.000

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.226	.000			
3	.813	1.020	.000		
4	.756	1.112	.492	.000	
5	.756	.599	.529	.726	.000
6	.564	.813	.564	.492	.529
7	2.001	2.029	2.029	1.854	1.546
8	1.958	2.015	1.869	1.746	1.456
9	2.308	2.232	2.179	2.043	1.793
10	2.257	2.205	2.205	2.071	1.793

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.824	.000			
8	1.746	.529	.000		
9	1.958	.529	.492	.000	
10	2.098	.370	.632	.325	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.512	.000			
3	.276	.630	.000		
4	.770	.276	.666	.000	
5	.770	.666	.378	.702	.000
6	.553	.702	.329	.512	.469
7	2.233	2.202	1.819	1.890	1.651
8	2.352	2.352	2.026	1.925	1.801
9	2.171	2.171	1.959	1.855	1.728
10	2.293	2.171	1.993	1.783	1.765

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.632	.000			
8	1.890	.512	.000		
9	1.783	.666	.592	.000	
10	1.855	.512	.329	.512	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Lampiran 6 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.22160	
2	.21641	.00519
3	.21583	.00058

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.175	.902	2	.202	.874
3	.171	.919	4	.175	.902
5	.171	.919	6	.229	.830
7	.228	.865	8	.197	.899
9	.266	.808	10	.206	.874
11	.175	.902	12	.171	.919
13	.190	.882	14	.201	.876
15	.228	.865	16	.266	.808
17	.209	.875	18	.209	.875
19	.205	.891	20	.207	.887
21	.266	.808	22	.207	.867
23	.190	.882	24	.175	.902
25	.202	.874	26	.191	.886
27	.171	.919	28	.202	.874
29	.175	.902	30	.224	.859
31	.171	.919	32	.266	.808
33	.224	.859	34	.175	.902
35	.261	.817	36	.171	.919
37	.229	.830	38	.228	.865
39	.197	.899	40	.266	.808
41	.233	.838	42	.190	.882
43	.213	.858	44	.171	.919
45	.175	.902	46	.190	.882
47	.213	.858	48	.197	.899
49	.175	.902	50	.171	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 6 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .20600 RSQ = .87663

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Toshiba	1.1628	.4110
2	Hp	.9927	.7343
3	Axio	1.0704	-.3668
4	Compact	.8378	.8294
5	Acer	1.2211	-.5140
6	Asus	1.1568	-.5450
7	Vaio	-1.4133	-.5846
8	Zyrex	-1.5847	-.2170
9	Anote	-1.7495	-.0033
10	BenQ	-1.6941	.2561

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
0	.21657	
1	.21720	
2	.20895	.00826
3	.20781	.00114
4	.20744	.00037

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.161	.914	2	.191	.873
3	.162	.919	4	.161	.914
5	.162	.919	6	.224	.865
7	.203	.852	8	.217	.960
9	.257	.811	10	.197	.868
11	.161	.914	12	.162	.919
13	.177	.919	14	.191	.874
15	.203	.852	16	.257	.811
17	.202	.866	18	.193	.875
19	.189	.879	20	.200	.895
21	.257	.811	22	.197	.864
23	.177	.919	24	.161	.914
25	.191	.873	26	.178	.903
27	.162	.919	28	.191	.873
29	.161	.914	30	.222	.912
31	.162	.919	32	.257	.811
33	.222	.912	34	.161	.914
35	.257	.829	36	.162	.919
37	.224	.865	38	.203	.852
39	.217	.960	40	.257	.811
41	.226	.835	42	.177	.919
43	.205	.919	44	.162	.919
45	.161	.914	46	.177	.919
47	.205	.919	48	.217	.960
49	.161	.914	50	.162	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 7 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .19727 RSQ = .89053

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Asus	.9628	.0127
2	Toshiba	.9307	-.4416
3	Hp	.7594	.7858
4	Vaio	.8293	-.7890
5	Zyrex	.7069	1.7315
6	Compact	.6930	1.5153
7	Acer	-1.1989	.0745
8	Anote	-1.2363	-.4008
9	BenQ	-1.2640	-1.1795
10	Axio	-1.1829	-1.3089

Subject weights measure the importance of each dimension to each subject. Squared weights sum to RSQ.
A subject with weights proportional to the average weights has a weirdness of zero, the minimum value.
A subject with one large weight and many low weights has a weirdness near one.
A subject with exactly one positive weight has a weirdness of one, the maximum value for nonnegative weights.

Subject Weights

Subject Number	Weird-ness	Dimension 1	2
1	.0911	.9274	.2312
2	.1644	.8997	.2523
3	.1237	.9271	.2435
4	.0911	.9274	.2312
5	.1237	.9271	.2435
6	.3028	.9221	.1214
7	.3695	.8571	.3427
8	1.0000	.9799	.0000
9	.0654	.8759	.2097
10	.1660	.8969	.2522
11	.0911	.9274	.2312
12	.1237	.9271	.2435

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

13	.3963	.9526	.1056

Lampiran 7 (Lanjutan)

14	.1514	.9013	.2475
15	.3695	.8571	.3427
16	.0654	.8759	.2097
17	.1480	.8979	.2452
18	.2240	.8936	.2764
19	.2913	.8858	.3074
20	.0100	.9255	.1968
21	.0654	.8759	.2097
22	.1525	.8963	.2465
23	.3963	.9526	.1056
24	.0911	.9274	.2312
25	.1644	.8997	.2523
26	.0241	.9270	.2079
27	.1237	.9271	.2435
28	.1644	.8997	.2523
29	.0911	.9274	.2312
30	.5755	.9526	.0712
31	.1237	.9271	.2435
32	.0654	.8759	.2097
33	.5755	.9526	.0712
34	.0911	.9274	.2312
35	.0555	.8930	.1767
36	.1237	.9271	.2435
37	.3028	.9221	.1214
38	.3695	.8571	.3427
39	1.0000	.9799	.0000
40	.0654	.8759	.2097
41	.1016	.8858	.2246
42	.3963	.9526	.1056
43	.7160	.9577	.0469
44	.1237	.9271	.2435
45	.0911	.9274	.2312
46	.3963	.9526	.1056
47	.7160	.9577	.0469
48	1.0000	.9799	.0000
49	.0911	.9274	.2312
50	.1237	.9271	.2435

Overall importance of each dimension:	.8439	.0467

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 13 Oktober 2008
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Atiek Iriany, MS.	**Adji Achmad Rinaldo F., SSi, MSc.**
NIP. 131 759 544	**NIP. 132 311 764**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Agus Suryanto, MSc.
NIP. 132 126 049

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM : 0410950036-95
Jurusan : Statistika
Penulisan skripsi berjudul : PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP
(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. **Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.**
2. **Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala risiko.**

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, 13 Oktober 2008
Yang menyatakan,

Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM. 0410950036-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRAK

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) digunakan sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi dilakukan agar data dapat lebih mudah dimengerti dan dipahami. Namun, penggunaan peta konfigurasi sederhana masih belum dapat memberikan keseluruhan informasi yang penting dari data. Penggalian informasi lebih dalam dapat dilakukan dengan memboboti rumus dasar jarak (jarak *euclid*). Dimensi yang digunakan dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah dua dimensi. Penelitian ini diterapkan terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika UIN tentang perbandingan 10 merk laptop yaitu: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote dan BenQ. Masing-masing laptop dinilai berdasarkan 12 peubah yaitu: harga, ketebalan, iklan, ketahanan, kualitas, ketersediaan produk, warna, ketersediaan suku cadang, keringkasan, garansi, penggunaan dan kesesuaian bahasa pemrograman. Penggunaan dua dimensi memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% dengan nilai STRESS sebesar 19.727%. Dengan penskalaan dimensi ganda terboboti dapat meningkatkan kriteria kecukupan model yaitu dari kriteria kurang menjadi cukup.

Kata kunci: MDS terboboti, MDS metrik, pembobotan subyek.

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRACT

Multidimensional Scaling (MDS) used to evaluate some of perception map object. Data representation in perception map easier for understanding and knowing. However, using perception map ca not explain all of the data. Weighting distance equation (euclidean distance) use to complete data information. The research appliying at TI students of UIN Malang on perception of 10 brand laptop, that is: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote and BenQ. Each merk has 12 variable that is: price, thick, advertisement, durability, quality, product stock, laptop colour, spare part stock, guaranty, useful and uniformity program language. by using two dimensional can fulfill sufficiency criterion to explain 89.057% of data. From weighted multidimensional scalling can rise sufficiency criterion model from less criterion to sufficient criterion.

Keywords: *weighted MDS, non metric MDS, subject weights*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP (Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika. Oleh karena itu penulis mengucap rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Atiek Iriany, MS., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Achmad Adji Rinaldo F, SSi, MSc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS., Ibu Suci Astutik SSi., MSi. dan Bapak Dr. Ir. Solimun, MS selaku Dosen Penguji atas arahan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak, Ibu, Dek Roni, Dek Anna, MasQ dan keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan membantu penulis mencapai prestasi terbaik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Statistika atas didikan selama kuliah hingga penulis bisa menyelesaikan kuliah.
6. SahabatQ Seleb Konyol, teman-teman Program Studi Statistika 2004, 2003, 2002, 2005 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Malang, 13 Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul..... i
Halaman Pengesahan ii
Halaman Pernyataan iii
Abstrak.....iv
Abstract v
Kata Pengantar vi
Daftar Isi.....vii
Daftar Gambar…. ix
Daftar Tabel.....x
Daftar Lampiran xi
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang……..... 1
1.2 Rumusan Masalah……..... 2
1.3 Tujuan……..... 3
1.4 Manfaat……..... 3
1.5 Batasan Masalah……..... 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penskalaan Dimensi Ganda..... 5
2.2 Skala Pengukuran Data……..... 6
2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda..... 7
2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang..... 9
2.4 Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda..... 9
2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan..... 10
2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal..... 11
2.4.3 Jarak *Euclid*..... 12
2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak..... 13
2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 13
2.5 Indikator Kelayakan Model..... 15
2.6 Penentuan Jumlah Dimensi..... 17
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Sumber Data..... 19
3.2 Prosedur Penelitian..... 19
3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian..... 19
3.2.2 Penentuan Responden……..... 19
3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian……..... 20
3.2.4 Pengumpulan Data…… 21
3.3 Metode…… 21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Matriks Ketidaksamaan..... 25
4.2 Pendugaan Koordinat Jarak..... 26
4.3 Penentuan Jumlah Dimensi..... 28
4.4 Peta Konfigurasi Obyek..... 28
4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek..... 32
4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan..... 37
5.2 Saran..... 37
DAFTAR PUSTAKA…… 39
LAMPIRAN…… 41

DAFTAR GAMBAR

3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda pada Data Persepsi Pendekatan Turunan…….. 23
4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti..... 30
4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti..... 31
4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)..... 33

DAFTAR TABEL

2.1	Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung.....	7
2.2	Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan.....	8
2.3	Ukuran Ketidaksamaan…….....	11
2.4	Ukuran STRESS……...	16
4.1	Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1.....	25
4.2	Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1.....	27
4.3	Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti.....	28
4.4	Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti.....	29
4.5	Kontribusi Pembobotan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisioner Perbandingan Merk Laptop.....	41
Lampiran 2	Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)...	44
Lampiran 3	Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)..	47
Lampiran 4	Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti.....	49
Lampiran 5	Matriks *Disparities* Setelah Diboboti.....	53
Lampiran 6	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti.....	57
Lampiran 7	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti.....	59

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam mengetahui karakteristik populasi secara menyeluruh, pengamatan dengan satu peubah seringkali tidak memadai. Oleh karena itu dilakukan pengamatan menggunakan lebih dari satu peubah. Analisis untuk data peubah ganda saat ini semakin banyak dan bervariasi. Pemilihan metode yang akan digunakan tergantung tujuan penelitian, jenis dan skala pengukuran data. Sedangkan pengolahan data peubah ganda sebaiknya mengacu pada tujuan peneliti. Beberapa metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah analisis komponen utama, analisis faktor, korelasi kanonik, biplot, korespondensi, analisis kelompok dan penskalaan dimensi ganda.

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) merupakan salah satu bentuk analisis data untuk melakukan identifikasi dimensi sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Pemilihan tampilan menggunakan peta konfigurasi dikarenakan penyajian data dalam bentuk tabel atau kata-kata biasanya kurang informatif, kurang menarik dan kurang komunikatif. Apabila penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi sederhana belum dapat menjelaskan data maka salah satu solusi yang dilakukan untuk memperkecil selisih antara penduga dalam peta konfigurasi dengan data asli adalah dengan pembobotan penskalaan dimensi ganda.

Penelitian ini membahas tentang penerapan pembobotan penskalaan dimensi ganda data interval. Di mana pengumpulan data perbandingan obyek didasarkan pada peubah penyusun bukan berdasarkan pada perbandingan obyek secara langsung. Kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menampilkan posisi obyek dalam peta konfigurasi serta menampilkan peta konfigurasi untuk pembobot suatu subyek (responden). Penskalaan dimensi ganda terboboti menggunakan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan obyek, di mana satu subyek (responden) diwakili oleh satu matriks. Berbeda

dengan penskalaan dimensi ganda klasik yang menggunakan satu matriks ketidaksamaan untuk semua obyek.

Pembobotan dilakukan untuk memperbesar ketepatan suatu model dalam mempresentasikan data. Nama lain penskalaan dimensi ganda terboboti adalah *Individual Differences Scaling* (*INDSCAL*). Kelebihan *INDSCAL* adalah dapat menampilkan peta konfigurasi pembobot untuk tiap subyek (responden), sehingga secara visual subyek (responden) yang memberikan penilaian berbeda dapat dilihat dengan jelas. Peta konfigurasi subyek digunakan untuk mengetahui pengaruh pembobot subyek (responden) dalam penggambaran peta konfigurasi obyek sehingga keragaman dapat diperkecil. Apabila terdapat subyek (responden) yang memiliki posisi sama atau saling berdekatan dapat dikatakan ke dua subyek (responden) memiliki penilaian yang sama tentang suatu obyek, sedangkan subyek (responden) yang terletak saling berjauhan diasumsikan memiliki penilaian yang berbeda tentang obyek.

Kemiripan antar obyek dilihat dengan menggunakan ukuran jarak, secara matematis jarak *euclid* lebih sering digunakan karena alasan kenyamanan dalam prosedur penskalaan dimensi ganda (Wickelmaier, 2003). Pembobotan penskalaan dimensi ganda tidak hanya menampilkan pembobot untuk subyek (responden) tetapi juga menampilkan peta konfigurasi dari obyek yang telah diboboti. Kemiripan antar obyek diukur dengan menggunakan ukuran jarak.

Dalam analisis ini iterasi akan dilakukan beberapa kali hingga diperoleh STRESS (*Standardized Residual Sum of Squares*) dan SSTRESS (*Squared Standardized Residual Sum of Squares*) yang minimum untuk memperoleh peta konfigurasi optimum. Pendeteksian kelayakan model dilakukan dengan STRESS, SSTRESS dan R_j^2 .

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda (*Weighted Multidimensional Scaling* atau WMDS) terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas

Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

2. Bagaimana hasil perbandingan penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

1.3 Tujuan

1. Menentukan pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2.
2. Membandingkan nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2 antara penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dalam menggambarkan obyek pada peta konfigurasi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat sebagai tambahan informasi mengenai penskalaan dimensi ganda dalam hal pembobotan jarak, sehingga kontribusi pembobotan dalam menampilkan peta konfigurasi obyek dapat dilihat, sekaligus sebagai teladan penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti pada data persepsi turunan dalam bidang perbandingan merk laptop sehingga posisi suatu merk laptop terhadap merk yang lain dapat diketahui.

1.5 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian penskalaan dimensi ganda terboboti berupa persepsi mahasiswa tentang perbandingan 10 merk laptop dari 50 mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang tahun 2008.
2. Dimensi rendah yang digunakan adalah 2 dimensi.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Wish (dalam Turroff dan Linstone, 2002) menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda adalah sebuah teknik umum yang dikembangkan untuk menyelesaikan suatu masalah berdasarkan pengukuran dan prediksi seseorang dengan menggunakan peta konfigurasi obyek. Mattjik (2002) menyatakan identifikasi dimensi kunci pada penskalaan dimensi ganda didasari pada evaluasi obyek menggunakan jarak *euclid*. Sedangkan menurut Cox dan Cox (1994), penskalaan dimensi ganda adalah pencarian metode untuk pengukuran dimensi rendah dengan menggunakan jarak *euclid* untuk membentuk suatu peta konfigurasi. Hubungan antar obyek ditunjukkan sebagai hubungan geografis antara titik-titik dalam ruang dimensi ganda.

Ukuran kedekatan sebelum menggambarkan peta konfigurasi terdiri dari dua macam yaitu kesamaan (*similarities*) dan ketidaksamaan (*dissimilarities*). Ukuran kesamaan dan ketidaksamaan antara obyek ke-i dan ke-k berturut-turut dinotasikan dengan s_{hi} dan δ_{hi}, di mana keduanya dituliskan dengan $\delta_{hi}=1- s_{hi}$, (Cox dan Cox, 1994). Young dan Harris (dalam Giguere, 2008), menyarankan penggunaan ketidaksamaan sebagai ukuran kedekatan karena hubungan ketidaksamaan terhadap jarak bersifat langsung dan positif (semakin besar ketidaksamaan, semakin jauh jarak antar obyek).

Tujuan penskalaan dimensi ganda adalah membuat suatu peta konfigurasi yang berisi penilaian subyek (responden) terhadap obyek. Alasan inilah yang menyebabkan penskalaan dimensi ganda banyak digunakan pada berbagai bidang, di antaranya:

1. Penerapan penskalaan dimensi ganda dalam ilmu politik digunakan untuk melihat kesamaan dan ketidaksamaan kandidat politik.
2. Pada bidang antropologi penskalaan dimensi ganda digunakan pada studi tentang perbedaan kultur dari

berbagai kelompok berdasarkan kepercayaan, bahasa dan peninggalan sejarah.

3. Perencanaan perpindahan penduduk biasanya menggunakan penskalaan dimensi ganda dalam mencari persamaan dan perbedaan kota-kota atau bagian dengan melihat posisi kota.
4. Psikologi menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengerti persepsi dan evaluasi terhadap ucapan, warna dan sifat seseorang terhadap yang lain.
5. Peneliti bidang marketing menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengevaluasi penilaian konsumen terhadap produk dan melihat hubungan antar peubah produk.
6. Dalam bidang sosiologi penskalaan dimensi ganda digunakan untuk pengelompokan masyarakat berdasarkan gambaran sifat dan perbedaan tingkah laku (Dillon dan Goldstein, 1984).

Young (1985) menyatakan setiap obyek pada ruang dimensi rendah digambarkan sebagai titik. Titik-titik tersebut disusun dalam peta konfigurasi, di mana jarak antara dua titik menunjukkan hubungan kesamaan antar obyek. Dua obyek yang sama diwakili oleh dua titik yang saling berdekatan dan dua obyek berbeda diwakili oleh dua titik yang terletak saling berjauhan.

2.2 Skala Pengukuran Data

Menurut Wickelmaier (2003), data dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data nonmetrik dan data metrik. Masing-masing data dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan skala ukur, yaitu:

1. Data nonmetrik mencakup data nominal dan ordinal. Dalam penskalaan dimensi ganda hanya digunakan data ordinal. Data ordinal adalah data yang selain mengandung unsur penamaan juga memiliki unsur urutan (*order*). Ciri dari data ini adalah data disusun berdasarkan urutan logis dan sesuai dengan besarnya karakteristik yang dimiliki. Misalnya suatu kota diklasifikasikan menurut angka kelahiran tiap tahun.

Angka kelahiran rendah = 1, angka kelahiran sedang = 2 dan angka kelahiran tinggi = 3 atau sebaliknya.

2. Data metrik, mencakup data interval dan rasio.
   a. Data interval adalah data yang mengandung unsur penamaan, memiliki unsur urutan (*order*) serta memiliki sifat interval (selangnya bermakna). Data ini memiliki angka nol yang tidak mutlak, misalnya suhu 0 bukan berarti tidak ada suhu tetapi bernilai 0 .
   b. Data rasio adalah data interval yang dalam syaratnya memiliki nilai nol mutlak. Misalnya luas bangunan, produksi dan lain-lain (Fanani, 2008).

2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda

Menurut Supranto (2004), data persepsi adalah suatu data yang diperoleh dengan membuat pertimbangan tentang kesamaan atau ketidaksamaan (*similarity / dissimilarity*) dari obyek. Cooper dan Schlindler dalam Simamora (2008) menyatakan bahwa skala *Likert* dengan kriteria sangat setuju sampai sangat tidak setuju menghasilkan data berskala interval. Sekaran (2003) menyatakan skala *Likert* termasuk dalam data interval. Dillon dan Goldstein (1984), menyatakan data persepsi terbagi menjadi:

a. Data persepsi pendekatan langsung, yaitu pendekatan yang dilakukan responden dengan membuat pertimbangan mengenai kesamaan dan ketidaksamaan obyek dengan menggunakan kriteria secara subyektif dengan menggunakan skala *likert* di mana 2 obyek yang sama diberi skor rendah (misal: 1) dan sebaliknya. Struktur data penilaian ketidaksamaan dari setiap responden untuk n obyek dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung

Obyek	1	2	...	n
1	δ_{11}	δ_{12}	...	δ_{1n}
2	δ_{21}	δ_{22}	...	δ_{2n}
:	:	:	:	:
n	δ_{n1}	δ_{n2}	...	δ_{nn}

Struktur penilaian ketidaksamaan seseorang dapat dinyatakan dalam matriks data $\boldsymbol{\delta}_j$ berukuran nxn, yaitu:

$$\delta_{j\ (nxn)} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \ldots & \delta_{1n} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \ldots & \delta_{2n} \\ : & : & : & : \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \ldots & \delta_{nn} \end{bmatrix} \qquad (2.1)$$

di mana: m = banyaknya responden (j = 1, 2, ..., m)
n = banyaknya obyek (h, i = 1, 2, ..., n)

Jadi apabila terdapat m responden, maka terdapat m matriks data persepsi pendekatan langsung.

b. Data persepsi pendekatan turunan (*derived similarities*) adalah pendekatan yang dilakukan responden dalam memberikan penilaian obyek menggunakan skala *likert* pada peubah yang teridentifikasi. Apabila data suatu penelitian berupa data persepsi pendekatan turunan sebanyak p peubah (k = 1,.....,p) untuk n obyek (i = 1, 2, …, n) yang dinilai m responden (j = 1, 2, ..., m) di mana Y_{ijk} = nilai atau skor yang diberikan untuk obyek ke-i oleh responden ke-j pada peubah ke-k sehingga menghasilkan data bersifat tiga arah. Hasil pengukuran terhadap n obyek oleh m responden pada p peubah dapat dinyatakan dalam Tabel 2.2, yaitu:

Tabel 2.2 Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan

Responden	Peubah	Obyek			
		1	2	...	n
1	1	Y_{111}	Y_{211}	...	Y_{n11}
	2	Y_{121}	Y_{122}	...	Y_{n12}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{11p}	Y_{21p}	...	Y_{n1p}
2	1	Y_{121}	Y_{221}	...	Y_{n21}
	2	Y_{122}	Y_{222}	...	Y_{n22}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{12p}	Y_{22p}	...	Y_{n2p}
:	:	:	:	:	:
m	1	Y_{1m1}	Y_{2m1}	...	Y_{nm1}
	2	Y_{1m2}	Y_{2m2}	...	Y_{nm2}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{1mp}	Y_{2mp}	...	Y_{nmp}

2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang

Young (1985) menyebutkan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) merupakan suatu analisis yang menggunakan m subyek matriks ketidaksamaan di mana satu subyek membentuk satu matriks. Ukuran jarak yang digunakan dalam penskalaan dimensi ganda berulang dan penskalaan dimensi ganda klasik sama yaitu ukuran jarak *euclid*. Perbedaan dari keduanya adalah penskalaan dimensi ganda klasik hanya menganalisis satu matriks ketidaksamaan, sedangkan penskalaan berulang menggunakan lebih dari satu matriks ketidaksamaan. Jumlah subyek menunjukkan banyak perulangan pada penelitian.

Schiffman dkk. (1981) menyatakan bahwa proporsi keragaman dari setiap subyek dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dapat dilihat, sedangkan dalam menentukan koordinat obyek, pembobotan subyek tidak dimasukkan dalam perhitungan. Oleh karena itu penskalaan dimensi ganda terboboti lebih baik dari pada dimensi ganda berulang.

2.4 Pembobotan pada Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Chang (dalam Cox dan Cox, 1994) menyatakan bahwa kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menggambarkan kelompok daerah untuk pembobot subyek (responden) dalam dimensi α. Penelitian kali ini lebih ditekankan pada bagaimana pembobotan dilakukan terhadap daerah subyek untuk memperkecil selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya. Young (1985) menjelaskan bahwa pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah salah satu bentuk peta konfigurasi dari persamaan jarak berupa m subyek (responden) matriks ketidaksamaan yang memiliki keragaman berbeda. Sedangkan menurut Dillon dan Goldstein (1984), penskalaan dengan pembobot adalah salah satu tipe pembobotan dalam penskalaan dimensi ganda di mana informasi yang unik dari setiap responden dipisahkan dari informasi total yang nantinya akan menjadi pembobot pada daerah obyek untuk memperkecil keragaman antar responden. Lebih jelasnya, jika pembobot tidak dimasukkan dalam persamaan jarak *euclid* awal akan

mengakibatkan ketepatan model dalam menyampaikan informasi data berkurang, sehingga koordinat dalam daerah obyek kurang mencerminkan posisi obyek pada jarak sebenarnya.

Penskalaan dengan pembobot meliputi beberapa komponen yang menampilkan variasi dari baris dan kolom untuk masing-masing matriks di mana satu subyek (responden) digambarkan dalam satu matriks. Secara spesifik, setiap pembobot dari subyek (responden) menjelaskan kepentingan subyek (responden) dalam mempengaruhi dimensi untuk daerah obyek (Schiffman dan Reynolds, 1981).

Fungsi dari penskalaaan dimensi ganda terboboti adalah menyediakan parameter yang spesifik untuk variasi subyek (responden) dalam penyelesaian proses. Parameter itu adalah pembobot yang dapat mempresentasikan setiap dimensi untuk setiap subyek (responden). Semakin besar pembobot yang diberikan maka semakin penting subyek (responden) tersebut dalam mempengaruhi dimensi, tetapi jika nilai pembobot kecil berarti pengaruh subyek (responden) pada suatu dimensi tidak terlalu penting.

2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan

Perubahan data asal menjadi matriks ketidaksamaan dilakukan dengan menggunakan ukuran kedekatan antar obyek. Perubahan ini hanya berlaku untuk data ordinal yang memiliki pendekatan turunan. Apabila h dan i dimisalkan sebagai obyek, maka beberapa sifat yang dimiliki ukuran jarak adalah:

1. $\delta_{hi} = 0$ jika dan hanya jika h = i
2. $\delta_{hi} = \delta_{ih}$ untuk semua $1 \leq h,i \leq n$
3. $\delta_{hi} \leq \delta_{hp} + \delta_{pi}$ untuk $1 \leq h, i, p \leq n$, (Cox dan Cox, 1994)

Pembentukan matriks ketidaksamaan dari pendekatan turunan menggunakan ukuran jarak *euclid* untuk masing-masing subyek (responden) ke-j dengan rumus sebagai berikut:

$$\delta_{hi} = \left[\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2 \right]^{1/2} \qquad (2.2)$$

di mana: δ_{hi} = ketidaksamaan antara obyek ke-h dan ke-i
x_{hk} = obyek ke-h untuk nilai peubah ke-k
x_{ik} = obyek ke-i untuk nilai peubah ke-k.

Ketidaksamaan yang diperoleh dinyatakan dalam matriks simetri seperti matriks data persepsi pendekatan langsung pada persamaan (2.1).

Beberapa persamaan untuk mendapatkan matriks ketidaksamaan ditampilkan pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Ukuran Ketidaksamaan

No	Ukuran jarak	Rumus
1	jarak *minkowski*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\lambda} \right\}^{\frac{1}{\lambda}}$
2	jarak *city block*	$\delta_{hi} = \sum \left\| x_h - x_i \right\|$
3	jarak *euclid*	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2}$
4	*euclid* terboboti	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} w_j (x_{hk} - x_{ik})^2}$
5	jarak *chebychev*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\infty} \right\}^{\frac{1}{\infty}}$

di mana: p = banyaknya peubah (k = 1,2,....,p)

n = banyaknya obyek (h , i = 1,2,...,n)

w_j = pembobot untuk subyek (responden) ke-j (j =1,..., m)

Pemilihan jarak *euclid* sebagai persamaan dasar dalam perhitungan pembobot untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dikarenakan jarak *euclid* memberikan nilai STRESS terbaik dibandingkan ukuran jarak yang lain (Dillon dan Goldstein, 1984).

2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal

Koordinat setiap obyek berasal dari matriks ketidaksamaan yang digambar secara acak pada peta konfigurasi awal untuk n obyek dalam r dimensi (digunakan 2 dimensi). Digambarkan dalam matriks **X**:

$$\mathbf{X}_{nxr} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1r} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2r} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nr} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

di mana: n = banyaknya obyek
r = banyaknya dimensi

2.4.3 Jarak *Euclid*

Setelah pembentukan koordinat awal pada peta konfigurasi, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan jarak antar obyek pada peta konfigurasi menggunakan rumus jarak *euclid* terboboti. Dillon dan Goldstein (1984) menyebutkan bahwa penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) menggunakan rumus jarak *euclid* sebagai berikut:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.4)$$

Setelah persamaan (2.4) diberi pembobot akan berubah menjadi:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.5)$$

di mana: $d_{hi,j}$ = jarak antara obyek h dan i pada subyek (responden) ke-j

$x_{h\alpha}$ = letak obyek ke-h pada dimensi α

$x_{i\alpha}$ = letak obyek ke-i pada dimensi α

$w_{j\alpha}$ = pembobot yang diberikan untuk setiap m responden pada dimensi α, berbentuk diagonal matriks berukuran rxr.

Menurut Cox dan Cox (1994) jarak *euclid* merupakan jarak yang umum digunakan untuk mengukur kedekatan obyek pada peta konfigurasi dalam penskalaan dimensi ganda. Semakin besar pembobot untuk suatu dimensi maka selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya semakin dekat, dengan demikian kontribusi dimensi untuk menjelaskan data semakin besar.

2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak

Jika koordinat dari n obyek pada α dimensi dituliskan x_h=(h=1,...,n obyek), koordinat x_h=(x_{h1},.....,$x_{h\alpha}$) maka jarak *euclid* dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$d_{hi}^{\ 2} = (x_h - x_i)^T (x_h - x_i) \qquad (2.6)$$

Matriks penduga koordinat jarak (*inner product matrix*) dinyatakan dengan **B,** dimana elemennya (b_{hi}) dinyatakan dengan persamaan:

$$b_{hi} = a_{hi} - a_{h.} - a_{.i} - a_{..} \qquad (2.7)$$

di mana:

- a_{hi} adalah elemen matriks **A** antara obyek ke-h dan ke-i, dinyatakan dengan $a_{hi} = -\frac{1}{2} d_{hi}^{\ 2}$
- $a_{h.}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-h, dinyatakan dengan $a_{h.} = n^{-1} \sum_i a_{hi}$
- $a_{.i}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-i, dinyatakan dengan $a_{.i} = n^{-1} \sum_h a_{hi}$
- $a_{..}$ adalah total nilai elemen matriks **A**, dinyatakan dengan $a_{..} = n^{-2} \sum_h \sum_i a_{hi}$ (Cox dan Cox, 1994).

2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Dalam program ALSCAL yang dikembangkan Takane, Young dan De leew (1977), proses iterasi untuk penskalaan dimensi ganda terboboti pada data metrik sama secara umum sama dengan proses yang terjadi pada penskalan dimensi ganda klasik. Di mana matriks ketidaksmaan digunakan untuk menduga jarak antar obyek, dengan $d_{hi} \cong \delta_{hi}$+c

Dalam mendapatkan peta konfigurasi terbaik pada penskalaan dimensi ganda terboboti terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu:

1. Penentuan jarak optimal
   a. Dari jarak *euclid* pada peta konfigurasi awal dibentuk matriks **A**
   b. Hitung matriks **B** pada persamaan (2.7)
2. Pembobot untuk subyek (responden) diduga dengan persamaan 2.8:

$$W \cong BP(P'P)^{-1} \qquad (2.8)$$

di mana: **W** = matriks pembobot untuk subyek (responden)
B = matriks penduga untuk D
P = matriks jarak antar obyek yang belum terboboti

Perhitungan pada persamaan (2.8) berasal dari:

$$d_{hij}^2 = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha}(x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2 \qquad (2.9)$$

Jika $P_{hi\alpha} = (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2$ (2.10)

Maka $\hat{d}_{hij}^{\,2} \cong d_{hij}^{\,2} = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} P_{hi\alpha}$ (2.11)

Atau ditulis: $\boldsymbol{B \cong WP'}$

Selanjutnya: $\boldsymbol{WP'P(P'P)^{-1} \cong BP(P'P)^{-1}}$

$$\boldsymbol{W \cong BP(P'P)^{-1}}$$

di mana: $w_{j\alpha}$ = pembobot untuk subyek ke-j pada dimensi α
$x_{h\alpha}$ = koordinat subyek ke-h pada dimensi α
$P_{hi\alpha}$ = jarak antara obyek ke-h dan ke-i pada dimensi α sebelum diboboti
$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-I untuk subyek ke-j
d_{hij} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i untuk subyek ke j sesudah diboboti

Untuk menduga **W** tergantung pada perhitungan koordinat obyek pada dimensi α dan perhitungan penduga jarak. Apabila

nilai STRESS masih belum minimum maka pembobot untuk setiap subyek (w) terdahulu akan diganti dengan pembobot terbaru.

3. Menduga koordinat obyek

Dalam menduga koordinat setiap obyek didasarkan pada perhitungan **B** dan pembobot (**W**) terdahulu. Iterasi terus dilakukan hingga koordinat jarak sesuai dengan δ (ketidaksamaan) dan nilai STRESS minimum.

Ketiga tahap ini akan terus berlangsung hingga nilai peningkatan SSTRESS ≤ 0.001.

2.5 Indikator Kelayakan Model

Prosedur iterasi untuk membentuk kelayakan model dimulai dengan membentuk peta konfigurasi awal dalam α dimensi yang diperoleh dari matriks ketidaksamaan, kemudian menghitung jarak *euclid* antara pasangan obyek dalam konfigurasi awal dan membandingkan antara jarak *euclid* dengan matriks ketidaksamaan. Apabila kesesuaian antara peringkat jarak dengan peringkat ketidaksamaan dicapai dan STRESS minimum diperoleh maka peta konfigurasi optimum didapatkan.

Young (1985) menyatakan bahwa STRESS untuk subyek (responden) ke-j dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data ordinal adalah:

$$\text{STRESS}_{\text{j}} = \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right)^{1/2} \qquad (2.12)$$

Sedangkan rata-rata STRESS untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{\text{STRESS}} = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right) \right)^{1/2} \qquad (2.13)$$

di mana: d_{hi} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i

$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-i pada subyek (responden) ke-j.

Kruskal dalam Johnson dan Wichern (1982) menyebutkan bahwa pedoman kriteria nilai STRESS untuk mendeteksi kelayakan model adalah:

Tabel 2.4 Ukuran STRESS

STRESS (S)	***goodness of fit***
$S \geq 20\%$	kurang
$10\% \leq S < 20\%$	cukup
$5\% \leq S < 10\%$	baik
$2.5\% \leq S < 5\%$	sangat baik
$0\% \leq S < 2.5\%$	sempurna

Semakin kecil nilai STRESS menunjukkan bahwa hubungan monoton yang terbentuk antara ketidaksamaan dengan *disparities* semakin baik (didapat kesesuaian) dan kriteria peta konfigurasi yang terbentuk semakin sempurna dengan pemetaan obyek semakin detail.

Dalam meminimumkan STRESS beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Meminimumkan selisih antara penduga pada peta konfigurasi dengan *dissimilarity* agar dapat diperoleh peta konfigurasi terbaik dilihat dari nilai STRESS yang mendekati nol.
2. Menduga $d_{hi} = \hat{d}_{hij}$ untuk semua obyek. (Cox dan Cox, 1994)

Kriteria kelayakan model selain STRESS adalah SSTRESS yang dirumuskan sebagai:

$$SSTRESS = \left[\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left[\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi}^2 - \hat{d}_{hij}^{\,2} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^4} \right] \right]^{1/2} \qquad (2.14)$$

di mana: $\hat{d}_{hij} = F(\delta_{hij})$ dengan F adalah fungsi yang monotonik.

Semakin kecil peningkatan SSTRESS mengindikasikan bahwa nilai galat antara jarak dengan *dissimilarity* semakin kecil (Schiffman dkk., 1981)

Proses iterasi akan terus berlanjut hingga nilai persamaan peningkatan SSTRESS ≤ 0.001 agar pendugaan koordinat jarak setiap obyek sesuai dengan peringkat ketidaksamaan.

Ukuran kriteria lainnya adalah nilai kuadrat korelasi antara jarak dengan *disparities* dari subyek ke-j (R_j^2) dirumuskan sebagai:

$$R_j^2 = \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \hat{d}_{hij} - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)}{M} \right)^2}{\left(\sum_h \sum_i d_{hi}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \right)^2}{M} \right) \left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)^2}{M} \right)} \quad (2.15)$$

di mana M adalah banyaknya ketidaksamaan. Sedangkan $\overline{R}^2$ untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{R}^2 = \frac{1}{m} \sum_{h=1}^{m} R_j^2 \quad (2.16)$$

Dalam perhitungan pembobotan penskalaan dimensi ganda, matriks ketidaksamaan dari setiap subyek (responden) memiliki STRESS dan R_j^2 terpisah. Selain itu juga dihitung rata-rata STRESS dan $\overline{R}^2$ untuk semua subyek (responden) (Giguere, 2006).

2.6 Penentuan Jumlah Dimensi

Penentuan banyak dimensi sebenarnya merupakan representasi dari data. Tiga cara penentuan peta dimensi adalah:

1. Evaluasi subyektif (didasarkan tujuan peneliti) yaitu menghasilkan kesesuaian terbaik dengan dimensi rendah.
2. Dilihat dari *scree plot* dengan menggunakan ukuran STRESS mengindikasikan proporsi varians dari *disparities* yang tidak diperhitungkan oleh model penskalaan dimensi ganda terboboti.
3. Indeks secara keseluruhan, dilihat dari R^2.

Scree plot dari STRESS paling sering digunakan dalam penentuan dimensi. Semakin kecil nilai STRESS maka jarak obyek dalam peta semakin mirip dengan jarak obyek sebenarnya.

Menurut Giguere (2006), proses analisis penskalaan dimensi ganda sebaiknya dilakukan beberapa kali dengan dimensi berbeda, agar dimensi terbaik untuk mengungkap struktur data dapat ditentukan.

Menurut Schiffman dkk (1981) dalam Dillon dan Goldstein (1984) penggunaan dimensi lebih dari tiga akan mengalami kesulitan interpretasi, oleh karena itu penggunaan dimensi rendah dianjurkan untuk mempermudah interpretasi peta konfigurasi. Jika jumlah obyek 12 obyek, dimensi yang digunakan 2, sedangkan penggunaan dimensi 3 apabila jumlah obyek berkisar 18 obyek. Kruskal dan Wish (1978) dalam Dillon dan Goldstein (1984) menyatakan penggunaan 2 dimensi untuk obyek sebanyak 9, 13 obyek menggunakan 3 dimensi sedangkan 17 obyek menggunakan 4 dimensi. Menurut Young (1970) Spence dan Domoney (1974) dalam Schiffman (1981) 11 obyek menggunakan dimensi 2, sedangkan 17 obyek menggunakan dimensi 3.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam skripsi ini, yaitu:

1. Data primer

   Data primer diperoleh dengan melakukan pengumpulan data kuisioner yang membandingkan 10 merk laptop berdasarkan 12 peubah pada 82 responden.Sampel diambil dengan ketelitian 10%. Tetapi karena faktor kesulitan pencarian responden maka sampel diturunkan menjadi 50, dengan asumsi 50 mahasiswa telah cukup menjelaskan informasi yang terkandung dari populasi. Alasan lain, jumlah sampel dapat diturunkan adalah tujuan penelitian ini hanya menggali informasi dari data, bukan untuk pengambilan keputusan.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Islam Negeri Malang jurusan Teknik Informatika.

3.2.2 Penentuan Responden

Responden yang dipilih dalam penelitian dilakukan secara acak dari semua angkatan. Penentuan ukuran sampel dapat ditarik melalui rumus Slovin berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

di mana: n = ukuran sampel
N = ukuran populasi
e = batas ketelitian (%)

Berdasarkan rumus tersebut dengan tingkat ketelitian 10% maka besar sampel adalah:

$$n = \frac{435}{1 + 435(0.10)^2} = 81.33 \approx 82$$

Kuisioner yang disebar sebanyak 82 kuisioner sedangkan kuisioner yang kembali sebanyak 50 kuisioner. Format kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian

Dalam penelitian ini 12 peubah yang digunakan beserta skala yang digunakan yaitu:

Harga	= Interval
Ketebalan	= Interval
Iklan	= Interval
Ketahanan	= Interval
Kualitas	= Interval
Ketersediaan produk	= Interval
Warna	= Interval
Ketersediaan suku cadang	= Interval
Mudah dibawa	= Interval
Garansi	= Interval
Penggunaan	= Interval
Kesesuaian bahasa pemrograman	= Interval

Diterapkan pada data perbandingan 10 merk laptop dengan perincian sebagai berikut:

1. Toshiba
2. Hp (Hewlet packard)
3. Axio
4. Compaq
5. Acer
6. Asus
7. Vaio sony
8. Zyrex
9. Anote
10. BenQ

Asumsi-asumsi dalam perbandingan 10 laptop antara lain:

1. Dipilih pemilihan sampel secara acak pada empat angkatan dengan asumsi pengetahuan tentang merk dan spesifikasi laptop yang dimiliki antara mahasiswa jurusan Teknik

Informatika hampir sama, serta mungkin lebih banyak daripada mahasiswa jurusan lain.
2. Dianggap penggunaan 12 peubah telah cukup mewakili karakteristik dari setiap merk laptop.
3. Pemilihan tingkat ketelitian 10% karena penelitian yang dilakukan pada bidang sosial.

3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebar kuisioner terhadap 82 responden mahasiswa jurusan Teknik Informatika. Hasil kuisioner dan wawancara dimasukkan dalam tabel yang tersusun dari 12 peubah untuk mengukur ketidaksamaan setiap obyek oleh masing-masing responden terdapat pada Lampiran 2.

3.3 Metode

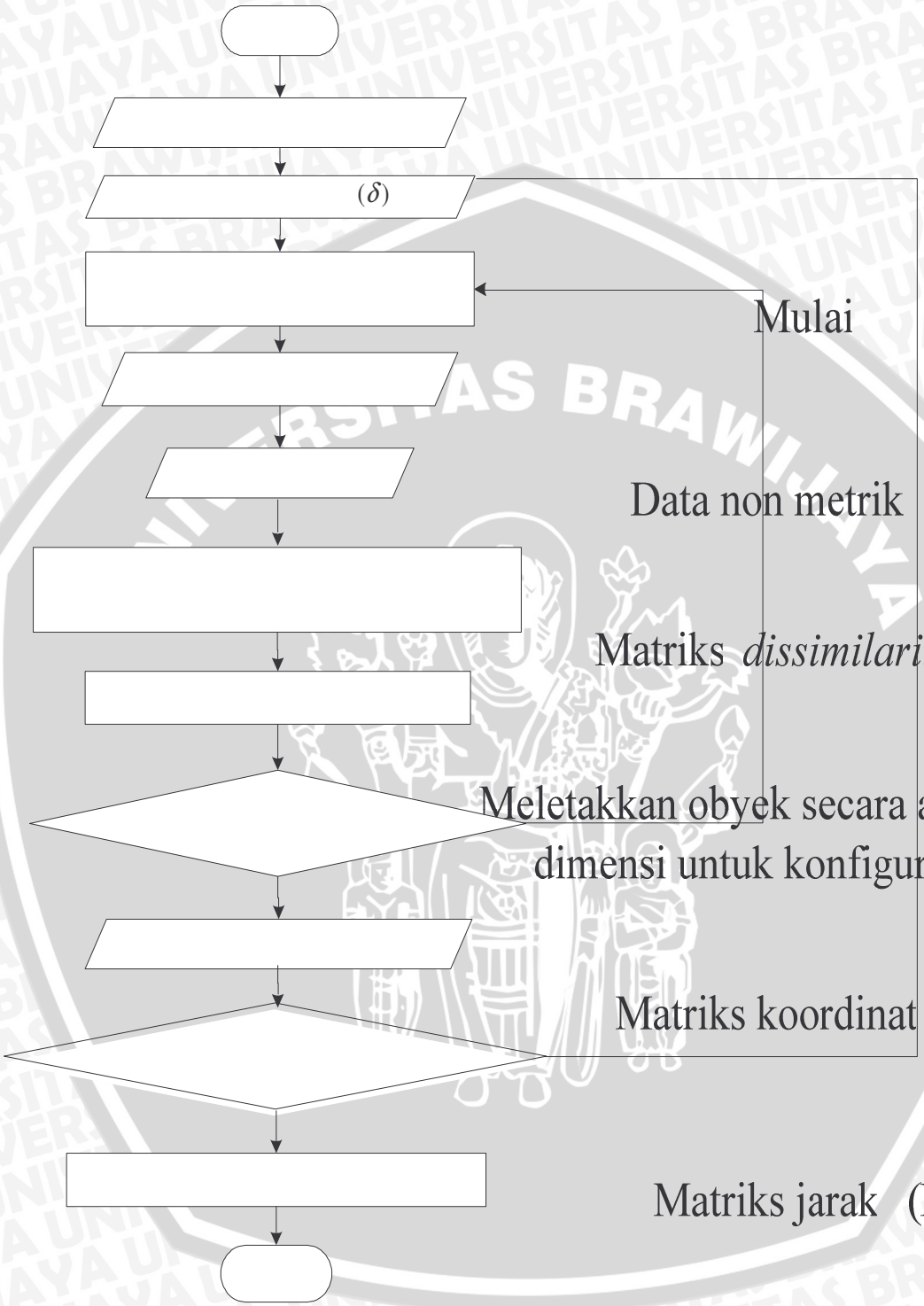
Metode analisis yang digunakan adalah pembobotan pada penskalaan dimensi ganda metrik (*INDSCAL metric*). Langkah-langkah pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data persepsi yang diperoleh melalui pendekatan turunan dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Bentuk matriks ketidaksamaan antar obyek dengan menggunakan persamaan (2.2), di mana satu responden diwakili satu matriks ketidaksamaan (δ_{hi}).
b) Proses iterasi dimulai dengan menggambar n obyek secara acak pada ruang $\alpha = (n-1)$ dimensi sebagai peta konfigurasi awal.
c) Hitung jarak antar obyek (d_{hi}) pada dimensi α menggunakan persamaan (2.5), sehingga diperoleh matriks jarak **D**.
d) Hitung matriks B seperti persamaan (2.7).
e) Pendugaan pembobot (W) awal dengan persamaan (2.8) berdasarkan **X** dan B awal apabila nilai peningkatan SSTRESS > 0.001 maka iterasi dilakukan dengan menduga **X** kembali hingga pembobot optimal. Selengkapnya dapat dilihat pada bab 2.4.5.
f) Perhitungan indikator kelayakan model, yaitu STRESS, R_j^2, $\overline{R}^2$ dan SSTRESS. Apabila peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001

maka iterasi dihentikan dan diperoleh peta konfigurasi optimum.

g) Apabila peta konfigurasi optimum telah terbentuk, selanjutnya proses diulang sampai mendapatkan dimensi rendah dengan indikator kesesuaian model yang dapat diterima.

Diagram alir disajikan pada Gambar 3.1. Analisis dilakukan menggunakan *software* SPSS 15.0.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Matriks Ketidaksamaan

Sebelum dilakukan eksplorasi data, dilakukan pembentukan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan antar obyek yang berasal dari data persepsi pendekatan turunan. Matriks ketidaksamaan yang ditampilkan pada Lampiran 3 dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.2). Matriks ketidaksamaan yang terbentuk sejumlah banyaknya subyek (responden) yaitu 50 matriks.

Representasi dari matriks ketidaksamaan adalah jika nilai ketidaksamaan yang terbentuk semakin besar berarti perbedaan antara obyek yang dibandingkan besar, tetapi jika nilai dari ketidaksamaan kecil maka kedua obyek yang dibandingkan memiliki banyak kemiripan. Misal pada matriks ketidaksamaan untuk subyek (responden) ke-1 (dapat dilihat pada Tabel 4.1), matriks ketidaksamaan yang terbentuk memiliki perbedaan terbesar pada merk Acer dan BenQ dengan nilai matriks 9.49 di mana merupakan nilai matriks ketidaksamaan terbesar, hal ini berarti keduanya memiliki banyak ketidakmiripan (perbedaan) berdasarkan peubah yang dibandingkan. Sedangkan obyek yang memiliki nilai ketidaksamaan terkecil berarti keduanya memiliki banyak kemiripan adalah Toshiba dan Hp dengan nilai matriks sebesar 1.73, apabila perbandingan ketidaksamaan kedua obyek bernilai nol berarti 2 obyek yang dibandingkan tersebut sama atau mirip.

Tabel 4.1 Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1

	Toshiba	Hp	Axio	Compaq	Acer	Asus	Vaio	Zyrex	Anote	BenQ
Toshiba	0.00									
Hp	1.73	0.00								
Axio	3.32	2.83	0.00							
Compaq	4.12	3.46	3.74	0.00						
Acer	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
Asus	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
Vaio	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
Zyrex	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
Anote	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
BenQ	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00

Penjelasan yang serupa diterapkan untuk 49 matriks ketidaksamaan lainnya.

4.2 Pendugaan koordinat jarak

Setelah matriks ketidaksamaan terbentuk, dilanjutkan dengan pembentukan jarak optimal pada peta konfigurasi yang paling sesuai dengan data sebenarnya. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian urutan ketidaksamaan dengan penduga jarak optimal. Peringkat yang terbentuk untuk 10 merk laptop sebanyak $\frac{10(10-1)}{2} = 45$ peringkat.

Contoh pemberian peringkat untuk subyek (responden) ke-1 pada penskalaan dimensi ganda berulang dan terboboti dapat dilihat pada Tabel 4.2. Matriks jarak optimal (*disparities*) pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan sesudah diboboti berturut-turut disajikan pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 4.2 Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1

No.	Pasangan Laptop	Ketidaksamaan	Peringkat	*Optimally scalling* sebelum diboboti	Peringkat	*Optimally scalling* sesudah diboboti	Peringkat
1	TH	1.73	1	0.264	1	0.213	1
2	TAx	3.32	6	0.854	6	0.659	6
3	TC	4.12	15	1.155	15	0.886	15
4	TAc	4.12	16	1.155	16	0.886	16
5	TAs	3.74	9	1.013	9	0.779	9
6	TV	8.19	29	2.668	29	2.029	29
7	TZ	9.06	42	2.993	42	2.274	42
8	TAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
9	TB	8.72	37	2.867	37	2.179	37
10	HAx	2.83	4	0.672	4	0.522	4
11	HC	3.46	7	0.909	7	0.701	7
12	Hac	4.80	21	1.405	21	1.075	21
13	HAs	3.87	11	1.062	11	0.816	11
14	HV	8.00	28	2.599	28	1.977	28
15	HZ	9.11	43	3.013	43	2.289	43
16	HAn	8.43	32	2.758	32	2.097	32
17	HB	8.43	33	2.758	33	2.097	33
18	AxC	3.74	10	1.013	10	0.779	10
19	AxAc	3.87	12	1.062	12	0.816	12
20	AxAs	2.65	2	0.604	2	0.47	2
21	AxV	8.00	27	2.599	27	1.977	27
22	AxZ	8.54	35	2.802	35	2.13	35
23	AxAn	8.31	31	2.714	31	2.063	31
24	AxB	8.77	38	2.888	38	2.195	38
25	CAc	4.36	18	1.243	18	0.952	18
26	CAs	4.58	20	1.326	20	1.015	20
27	CV	6.32	22	1.975	22	1.505	22
28	CZ	7.81	26	2.529	26	1.923	26
29	CAn	6.86	23	2.173	23	1.655	23
30	CB	7.68	24	2.481	24	1.887	24
31	AcAs	3.16	5	0.797	5	0.616	5
32	AcV	7.68	24	2.481	24	1.887	24
33	AcZ	8.49	34	2.78	34	2.113	34
34	AcAn	8.60	36	2.824	36	2.146	36
35	AcB	9.49	45	3.153	45	2.395	45
36	AsV	8.19	30	2.668	30	2.029	30
37	AsZ	8.83	40	2.909	40	2.211	40
38	AsAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
39	AsB	9.17	44	3.034	44	2.305	44
40	VZ	4.36	19	1.243	19	0.952	19
41	VAn	2.65	3	0.604	3	0.47	3
42	VB	3.87	13	1.062	13	0.816	13
43	ZAn	4.00	14	1.109	14	0.851	14
44	ZB	4.24	17	1.199	17	0.92	17
45	AnB	3.46	8	0.909	8	0.701	8

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3 Penentuan Jumlah Dimensi

Pada penelitian ini obyek yang digunakan sebanyak 10 obyek, untuk mempermudah interpretasi dimensi yang digunakan sebaiknya adalah dua.

4.4 Peta Konfigurasi Obyek

Setelah penentuan jumlah dimensi dilanjutkan dengan penggambaran peta konfigurasi obyek. Hal ini bertujuan untuk mengetahui posisi masing-masing merk laptop. Koordinat peta konfigurasi optimum diperoleh setelah dilakukan iterasi dengan melihat nilai SSTRESS.

Peta konfigurasi optimum untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) diperoleh setelah dilakukan 3 iterasi, karena nilai peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001 maka iterasi dihentikan. Sedangkan untuk penskalaan dimensi ganda terboboti iterasi untuk mendapatkan peta konfigurasi terbaik setelah 4 kali iterasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Lampiran 7. Koordinat peta konfigurasi optimum untuk penskalaan sebelum dan sesudah diboboti 2 dimensi ditampilkan pada Tabel 4.3. dan 4.4.

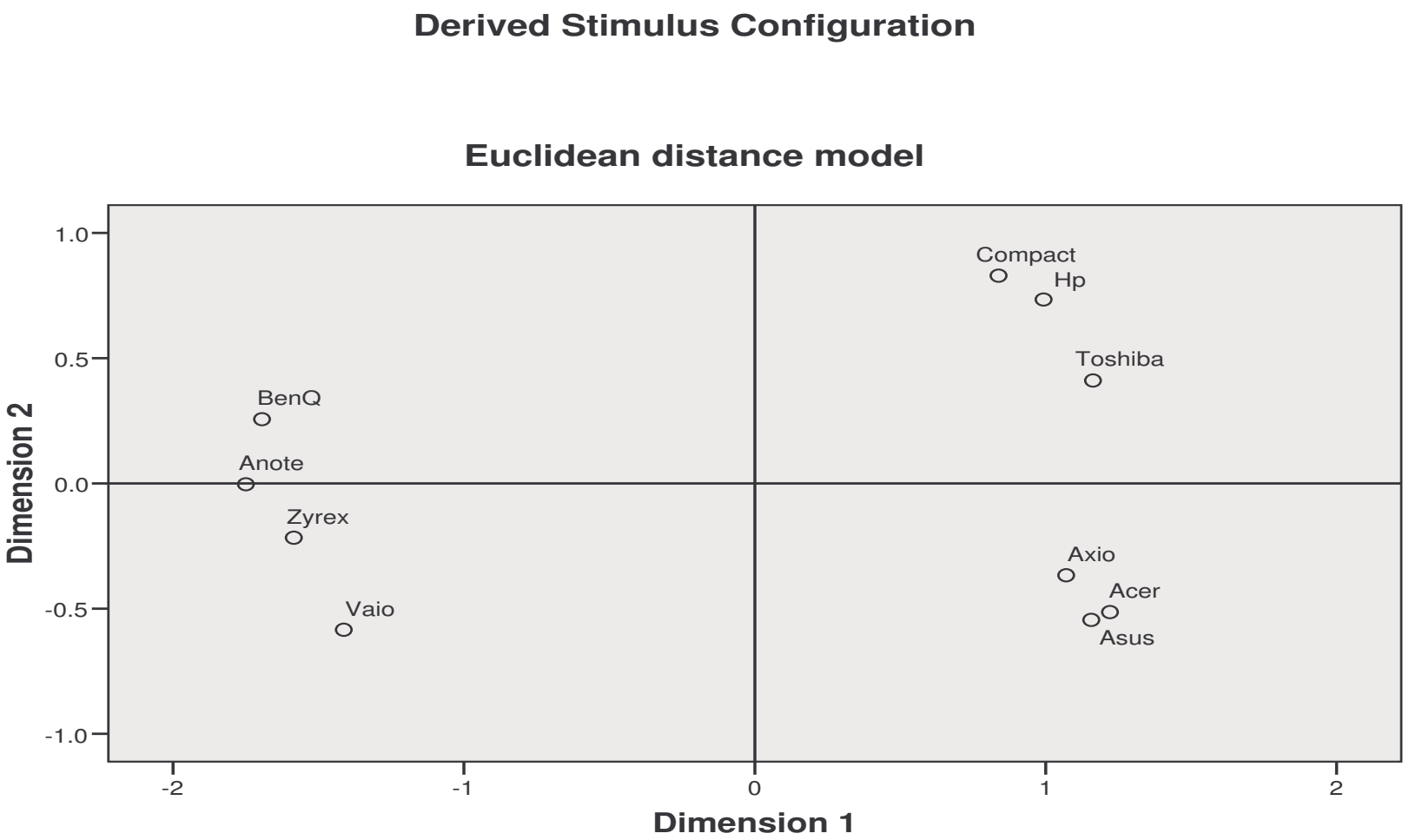
Tabel 4.3 Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	1.1628	0.4110
2	H	0.9927	0.7343
3	Ax	1.0704	-0.3668
4	C	0.8378	0.8294
5	Ac	1.2211	-0.5140
6	As	1.1568	-0.5450
7	V	-1.4133	-0.5846
8	Z	-1.5847	-0.2170
9	An	-1.7495	-0.0033
10	B	-1.6941	0.2561

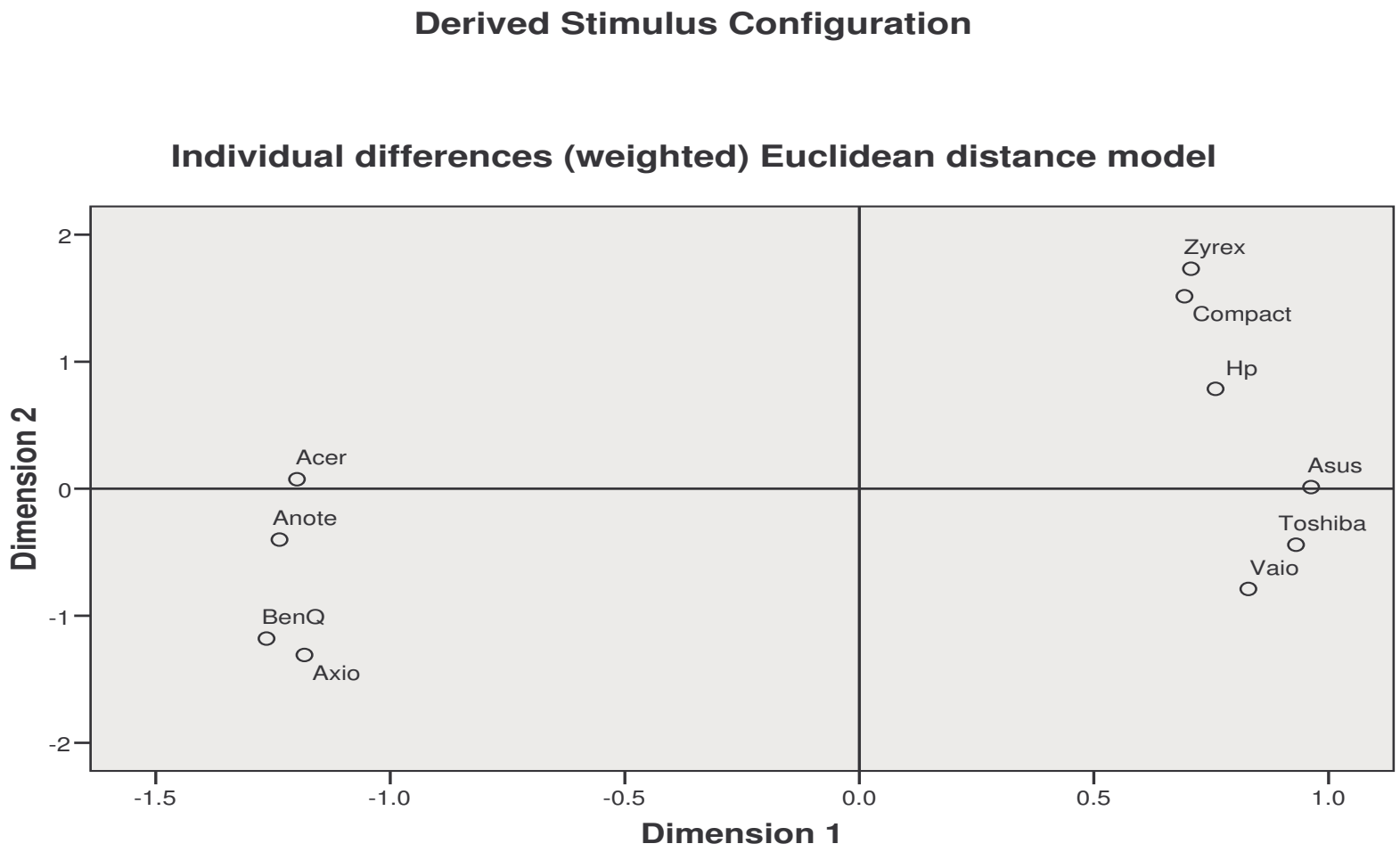
Tabel 4.4 Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	0.9628	0.0127
2	H	0.9307	-0.4416
3	Ax	0.7594	0.7858
4	C	0.8293	-0.7890
5	Ac	0.7069	1.7315
6	As	0.6930	1.5153
7	V	-1.1989	0.0745
8	Z	-1.2363	-0.4008
9	An	-1.2640	-1.1795
10	B	-1.1829	-1.3089

Koordinat penskalaan dimensi ganda sebelum diboboti dan sesudah diboboti dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti

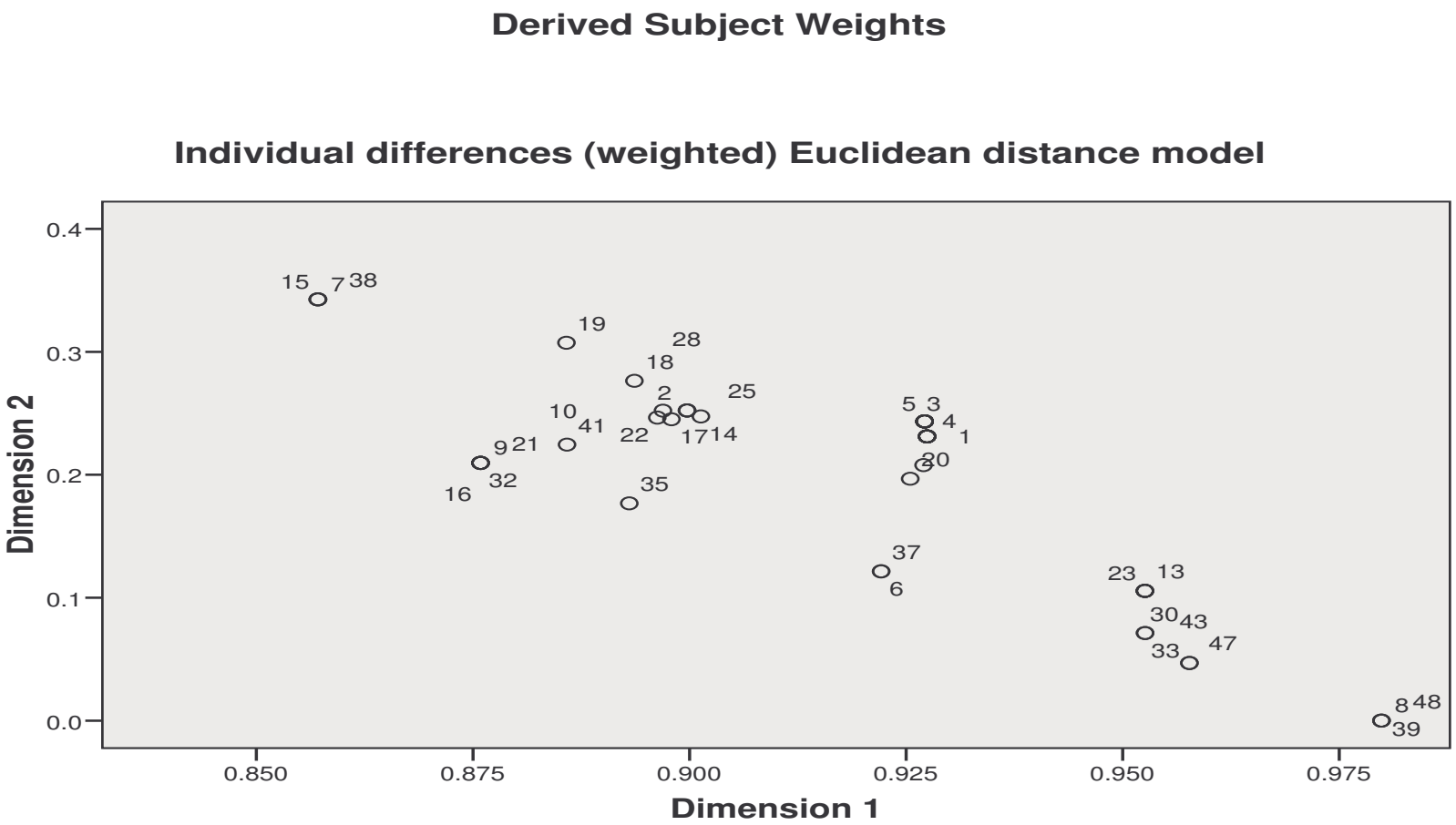


Gambar 4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti

Kedua peta konfigurasi Gambar 4.1 dan 4.2 menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda sesudah diboboti dapat memberikan kontribusi yang lebih akurat dalam menggambarkan posisi obyek. Sebagai contoh, posisi merk laptop Anote dan Acer dalam peta konfigurasi sebelum diboboti terletak berjauhan. Hal ini berarti bahwa secara umum keduanya memiliki cukup banyak perbedaan (ketidaksamaan) dilihat dari 12 karakteristik yang dibandingkan. Dimisalkan dari segi kualitas, sebelum dilakukan pembobotan keduanya dianggap memiliki kualitas yang tidak sebanding, tetapi setelah dilakukan pembobotan posisi kedua obyek dalam peta konfigurasi saling berdekatana meski tidak sampai menumpuk sehingga diambil kesimpulan dari 50 responden yang diamati menyatakan bahwa Anote dan Acer sebenarnya memiliki banyak kesamaan atau dinyatakan mirip namun tidak dapat diketahui seberapa besar kemiripan karakteristik antar keduanya. Contoh lain adalah merk Zyrex dan *Hp (Hewlet packard)*, pada peta konfigurasi sebelum diboboti keduanya terletak berjauhan, sehingga dapat dikatakan keduanya memiliki perbedaan besar, berarti keduanya memiliki karakteristik laptop yang berbeda, tetapi setelah dilakukan pembobotan pada responden, antara merk Zyrex dan *Hp (Hewlet Packard)* ternyata memiliki cukup banyak kemiripan karakteristik obyek dari yang diperkirakan sebelumnya hal ini dinyatakan dengan posisi keduanya dalam peta konfigurasi yang terletak berdekatan.

4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek

Penskalaan dimensi ganda terboboti memiliki kelebihan dalam menggambarkan peta konfigurasi pembobot dari setiap responden. Peta konfigurasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh responden dalam penggambaran dimensi. Pembobot untuk data persepsi pendekatan turunan dengan menggunakan 50 responden dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)

Gambar 4.3 menampilkan secara visual setiap subyek (responden) yang memberikan kontribusi dalam pembobotan. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 subyek (responden) menggerombol menjadi lima bagian. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat lima kelompok pendapat yang cukup berpengaruh pada penjelasan dimensi obyek. Dapat dilihat bahwa responden ke-7, 15 dan 39 lebih mendekati dimensi dua, dikatakan bahwa yang mempengaruhi posisi peta konfigurasi obyek yang berdekatan dengan dimensi dua dipengaruhi ketiga responden tersebut. Dimensi satu dipengaruhi responden ke 8, 39 dan 48. Sedangkan untuk responden lainnya karena terletak berjauhan dengan dimensi satu maupun dua maka dikatakan bahwa responden tersebut memiliki pengaruh pada dimensi satu maupun dua tetapi pengaruhnya tidak cukup besar. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Penerapan pembobotan pada perbandingan merk laptop menghasilkan peta konfigurasi yang lebih akurat dibandingkan dengan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti).

1. Penggambaran posisi merk Zyrex. Dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) posisi Zyrex terletak jauh dari merk Hp dan compact, tetapi setelah dilakukan pembobotan ternyata ketiganya memiliki banyak kemiripan dilihat dari 12 peubah yang diteliti.
2. Merk Anote dibandingkan dengan merk Acer sebelum dilakukan pembobotan keduanya berposisi berjauhan, tetapi setelah dilakukan pembobotan keduanya terletak saling berdekatan yang berarti keduanya mirip.
3. Merk BenQ dan Zyrex, pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) terletak berdekatan tetapi setelah diboboti keduanya terletak berjauhan. Begitu juga untuk merk-merk yang lainnya lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.

Berdasarkan hasil interpretasi tersebut dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan semua merk mengalami pergeseran posisi, yang berarti pembobotan memberikan pengaruh dalam mempresentasikan data persepsi pendekatan turunan, di mana

dengan pembobotan, pendugaan yang dilakukan pada peta konfigurasi semakin memperkecil keragaman yang tidak dapat dijelaskan oleh penskalaan dimensi ganda berulang. Hal ini dibuktikan dari nilai STRESS, SSTRESS dan R^2. Pada penskalaan dimensi ganda terboboti nilai STRESS dan SSTRESS menjadi semakin kecil daripada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti). Berbeda dengan nilai R^2, karena nilai R^2 berbanding lurus dengan kriteria kecukupan, oleh karena itu semakin besar nilai R^2 maka model penggambaran yang diberikan akan semakin akurat. Nilai perbandingan STRESS, SSTRESS dan R^2 untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan terboboti disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kontribusi Pembobot

	STRESS	SSTRESS	R^2
Sebelum diboboti	0.206	0.21583	0.87663
Sesudah diboboti	0.19727	0.20744	0.89053
Kontribusi pembobot	0.00873	0.00839	0.0139

Dalam Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan nilai STRESS turun sebesar 0.873% meski penurunannya hanya sedikit tetapi sebenarnya kontribusi yang diberikan pada penskalaan dimensi ganda terboboti cukup besar . Dianggap cukup besar karena telah data mengubah indikator kriteria kelayakan dalam menjelaskan data dari kurang sesuai menjadi cukup sesuai. Begitu juga dengan nilai SSTRESS yang turun sebesar 0.839% tetapi untuk nilai R^2 sebelum diboboti yaitu 87.663% tetapi setelah dilakukan pembobotan terjadi peningkatan sebesar 1.39%. Peningkatan tersebut memang kecil hal ini dikarenakan sebelumnya keragaman yang diberikan oleh data sebenarnya kecil oleh karena itu peningkatan yang diberikan tidak terlalu signifikan.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti tentang perbandingan 10 merk laptop pada persepsi 50 mahasiswa UIN Malang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pembobotan pada penskalaan dimensi ganda disimpulkan bahwa penggunaan dua dimensi telah memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Malang. Hal ini dibuktikan dengan nilai STRESS dan SSTRESS yang meningkat menjadi 19.727% dan 20.744%.
2. Pemberian pembobot pada penskalaan dimensi ganda dalam membandingkan 10 merk laptop memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menjelaskan data dan dapat mengindikasikan bahwa dengan dilakukan pembobotan maka galat penskalaan dimensi ganda yang dapat dijelaskan oleh model meningkat. Hal ini dilihat dari selisih hasil kriteria kelayakan model untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dan berulang (sebelum diboboti), yaitu STRESS, SSTRESS dan R^2. Selisih yang diberikan STRESS dan SSTRESS berturut-turut adalah 0.873% dan 0.839%.. Begitu juga dengan nilai R^2 yang meningkat sebesar 1.39%.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan model penskalaan dimensi ganda terboboti dengan beberapa ukuran jarak dalam membentuk matriks ketidaksamaan yang diterapkan pada data interval dan rasio untuk mengetahui ukuran jarak terbaik yang digunakan pada data interval maupun rasio.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Arabie, Phipps, J.D. Carrol. dan W.S. Desarbo. 1987. *Three Way Scalling and Clustering*. Sage Publications. California.

Cox, T.F. dan M.A.A. Cox. 1994. *Multidimensional Scaling*. Chapman and Hall. London.

Dillon, W.R. dan M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*. John Willey and Sons. Canada.

Fanani Z. 2008. *Analisis Data*. staffsite. gunadarma. ac.id/widi/ index. php? stateid= download&id= 6031&part=files. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Giguere, G. 2008. *Collecting and Analyzing Data in Multidimensional Scaling Experiments: a Guide for Psychologists Using Spss*. . Tutorial in Quantitative Methods for Psychology. Vol 2(1), p 27-38. Montreal. www.tqmp.org /doc/vol2-1/p27.pdf. Tanggal akses: 2 Januari 2008.

Hidayati, N.R. 2007. *Penskalaan Dimensi Ganda Berulang Nonmetrik.* Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).

Johnson, R.A dan D.W. Wichern. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis.* Fifth Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.

Mattjik, A.A, I.M. Sumertajaya, Indahwati, A. Kurnia dan B. Sartono. 2002. *Aplikasi Analisis Peubah Ganda*. IPB. Bogor.

Sekaran, U. 2003. *Research for Business a Skill Building Approach.* John Willey and Sons. America.

Schiffman, S.S, M.L. Raynolds dan F.W. Young. 1981. *Introduction to MDS Theory, Methods N Application*s. Academic Press. London.

Simamora, B. 2008. *Analisis Multivariate Pemasaran*. Gramedia Pustaka Utama. http:// books. google. co.id/books?id= MTrrAB 756b8C&pg=PA29&dq =skala+likert+ adalah+data+interval &client=firefox-a#PPR14,M1. Tanggal akses: 25 Oktober 2008.

Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariate: Arti dan Interpretasi*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.

Takane, Y dan F.W. Young. 1977. *Nonmetric Individual Differences Multidimensional Scaling: an Alternating Least Square Method with Optimal Scaling Features.* Carolina.

Turoff, M. dan A. H. Listone. 2002. *Multidimensional Scaling: Models, Methods, and Relations to Delphi*. is.njit. edu/pubs/ delphibook/ch6c. pdf. tanggal akses: 01 April 2008.

Wicklemaier, F. 2003. *An Introduction to MDS.* Sound Quality Research Unit. Denmark.

Young, F.W. 1985. *Multidimensional Scaling*. http: //forrest. psych. unc. edu/ teaching/ p208a/ mds/ mds. html. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Lampiran 1 Kuisioner Perbandingan Merk Laptop

Nama (jenis kelamin) :
Jurusan :
Angkatan :

KUISIONER PEMILIHAN MERK LAPTOP
PADA MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Kepada:
Yth. Mahasiswa/ mahasiswi Teknik Informatika UIN Malang

Sehubungan dengan tugas skripsi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika Universitas Brawijaya Malang maka kami mengharapkan kesediaan saudara/ saudari yang bersangkutan untuk membantu memberikan penilaian tentang 10 jenis merk LAPTOP untuk tahun 2008. Atas kesediaan dan kerjasama saudara/ saudari kami ucapkan terima kasih.

Pemilihan didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

Sangat tidak setuju = 1
Tidak setuju = 2
Tidak ada pilihan = 3
Setuju = 4
Sangat setuju = 5

Sebagai contoh: **Merk: Toshiba**

No	Peubah	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah					
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan					√
3	Iklan menarik				√	
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)					
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu					
6	Ketersediaan produk banyak				√	
7	Pilihan warna bermacam-macam		√			
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP					√
9	Mudah dibawa					
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan				√	
11	Kemudahan penggunaan					√
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman				√	

Lampiran 1 (Lanjutan)

Beri tanda cawang (√) pada pilihan yang saudara/ saudari anggap sesuai.(Untuk semua merk)

No	Merk LAPTOP	TOSHIBA					HP				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	AXIO					COMPAQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1 (Lanjutan)

No	Merk LAPTOP	ACER					ASUS				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	VAIO					ZYREX				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	ANOTE					BENQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2 Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	Harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	Tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	Iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	Warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
2	Harga	1	1	4	2	4	1	2	2	4	4
	Tebal	4	4	2	4	3	4	5	5	2	1
	Iklan	4	3	5	2	3	2	4	1	5	5
	ketahanan	4	5	2	3	1	4	4	5	3	2
	kualitas	5	4	2	3	3	5	4	5	1	1
	ketersediaan	3	2	5	1	3	1	3	1	4	5
	Warna	5	4	1	3	3	4	4	4	1	2
	suku cadang	3	1	5	1	3	2	1	2	4	4
	ringkas	3	5	5	4	4	4	5	5	3	5
	garansi	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	4	5	4	3	2
	kecocokan	4	3	5	5	1	4	5	4	1	1
3	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
.....	.....	.....									
49	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
50	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

di mana:

T = Toshiba
H = Hp (Hewlet packard)
Ax = Axio
C = Compaq
Ac = Acer
As = Asus
V = Vaio sony
Z = Zyrex
An = Anote
B = BenQ

Lampiran 3 Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
2	T	0.00									
	H	3.46	0.00								
	Ax	2.83	4.00	0.00							
	C	4.00	3.74	3.16	0.00						
	Ac	4.00	4.90	3.16	4.24	0.00					
	As	3.00	5.00	3.87	3.87	3.87	0.00				
	V	7.00	7.42	6.86	7.55	7.55	6.63	0.00			
	Z	8.54	7.94	8.06	8.43	9.43	7.87	5.29	0.00		
	An	9.22	8.66	8.43	8.77	9.95	8.60	4.69	3.16	0.00	
	B	8.72	8.00	8.37	8.25	9.49	8.19	5.39	3.00	2.65	0.00
3	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 3 (Lanjutan)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
.....	.....										
49	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
50	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 4 Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.924	.000			
3	.688	1.123	.000		
4	1.123	1.027	.812	.000	
5	1.123	1.456	.812	1.213	.000
6	.752	1.494	1.075	1.075	1.075
7	2.236	2.390	2.182	2.440	2.440
8	2.809	2.584	2.630	2.765	3.139
9	3.059	2.852	2.765	2.894	3.330
10	2.873	2.607	2.743	2.698	3.159

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.100	.000			
8	2.560	1.602	.000		
9	2.830	1.379	.812	.000	
10	2.676	1.637	.752	.620	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.527	.000			
3	.777	1.005	.000		
4	.962	1.086	.826	.000	
5	.962	1.371	.614	.826	.000
6	1.270	1.304	1.235	1.005	1.005
7	3.021	2.615	2.539	2.762	2.653
8	2.971	2.480	2.519	2.440	2.596
9	2.988	2.726	2.577	2.577	2.460
10	3.167	2.780	2.671	2.671	2.634

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	3.038	.000			
8	2.851	1.046	.000		
9	2.903	1.005	.671	.000	
10	2.954	1.046	.826	.417	.000

repository.ub.ac.id

Lampiran 4 (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.609	.000			
3	1.316	1.565	.000		
4	1.247	1.676	.929	.000	
5	1.247	1.058	.974	1.212	.000
6	1.017	1.316	1.017	.929	.974
7	2.746	2.780	2.780	2.569	2.198
8	2.694	2.763	2.588	2.439	2.090
9	3.116	3.024	2.961	2.797	2.496
10	3.055	2.992	2.992	2.830	2.496

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.533	.000			
8	2.439	.974	.000		
9	2.694	.974	.929	.000	
10	2.863	.783	1.098	.728	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.071	.000			
3	.805	1.203	.000		
4	1.361	.805	1.244	.000	
5	1.361	1.244	.920	1.284	.000
6	1.117	1.284	.864	1.071	1.023
7	3.007	2.972	2.542	2.622	2.353
8	3.142	3.142	2.775	2.661	2.522
9	2.937	2.937	2.699	2.582	2.438
10	3.075	2.937	2.737	2.501	2.480

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.331	.000			
8	2.622	1.071	.000		
9	2.501	1.244	1.161	.000	
10	2.582	1.071	.864	1.071	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Lampiran 5 Matriks *Disparities* Setelah Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.715	.000			
3	.538	.863	.000		
4	.863	.792	.631	.000	
5	.863	1.113	.631	.931	.000
6	.586	1.141	.828	.828	.828
7	1.695	1.811	1.655	1.848	1.848
8	2.124	1.955	1.990	2.091	2.370
9	2.311	2.156	2.091	2.188	2.514
10	2.172	1.973	2.074	2.041	2.385

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.594	.000			
8	1.938	1.221	.000		
9	2.140	1.055	.631	.000	
10	2.024	1.247	.586	.488	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

repository.ub.ac.id

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000.

.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.059	.000			
3	.462	.643	.000		
4	.610	.708	.501	.000	
5	.610	.935	.333	.501	.000
6	.854	.882	.826	.643	.643
7	2.247	1.924	1.863	2.041	1.954
8	2.207	1.816	1.848	1.785	1.909
9	2.220	2.012	1.894	1.894	1.801
10	2.363	2.055	1.969	1.969	1.939

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.260	.000			
8	2.111	.676	.000		
9	2.153	.643	.378	.000	
10	2.193	.676	.501	.176	.000

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.226	.000			
3	.813	1.020	.000		
4	.756	1.112	.492	.000	
5	.756	.599	.529	.726	.000
6	.564	.813	.564	.492	.529
7	2.001	2.029	2.029	1.854	1.546
8	1.958	2.015	1.869	1.746	1.456
9	2.308	2.232	2.179	2.043	1.793
10	2.257	2.205	2.205	2.071	1.793

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.824	.000			
8	1.746	.529	.000		
9	1.958	.529	.492	.000	
10	2.098	.370	.632	.325	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.512	.000			
3	.276	.630	.000		
4	.770	.276	.666	.000	
5	.770	.666	.378	.702	.000
6	.553	.702	.329	.512	.469
7	2.233	2.202	1.819	1.890	1.651
8	2.352	2.352	2.026	1.925	1.801
9	2.171	2.171	1.959	1.855	1.728
10	2.293	2.171	1.993	1.783	1.765

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.632	.000			
8	1.890	.512	.000		
9	1.783	.666	.592	.000	
10	1.855	.512	.329	.512	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Lampiran 6 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.22160	
2	.21641	.00519
3	.21583	.00058

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.175	.902	2	.202	.874
3	.171	.919	4	.175	.902
5	.171	.919	6	.229	.830
7	.228	.865	8	.197	.899
9	.266	.808	10	.206	.874
11	.175	.902	12	.171	.919
13	.190	.882	14	.201	.876
15	.228	.865	16	.266	.808
17	.209	.875	18	.209	.875
19	.205	.891	20	.207	.887
21	.266	.808	22	.207	.867
23	.190	.882	24	.175	.902
25	.202	.874	26	.191	.886
27	.171	.919	28	.202	.874
29	.175	.902	30	.224	.859
31	.171	.919	32	.266	.808
33	.224	.859	34	.175	.902
35	.261	.817	36	.171	.919
37	.229	.830	38	.228	.865
39	.197	.899	40	.266	.808
41	.233	.838	42	.190	.882
43	.213	.858	44	.171	.919
45	.175	.902	46	.190	.882
47	.213	.858	48	.197	.899
49	.175	.902	50	.171	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 6 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .20600 RSQ = .87663

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Toshiba	1.1628	.4110
2	Hp	.9927	.7343
3	Axio	1.0704	-.3668
4	Compact	.8378	.8294
5	Acer	1.2211	-.5140
6	Asus	1.1568	-.5450
7	Vaio	-1.4133	-.5846
8	Zyrex	-1.5847	-.2170
9	Anote	-1.7495	-.0033
10	BenQ	-1.6941	.2561

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
0	.21657	
1	.21720	
2	.20895	.00826
3	.20781	.00114
4	.20744	.00037

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.161	.914	2	.191	.873
3	.162	.919	4	.161	.914
5	.162	.919	6	.224	.865
7	.203	.852	8	.217	.960
9	.257	.811	10	.197	.868
11	.161	.914	12	.162	.919
13	.177	.919	14	.191	.874
15	.203	.852	16	.257	.811
17	.202	.866	18	.193	.875
19	.189	.879	20	.200	.895
21	.257	.811	22	.197	.864
23	.177	.919	24	.161	.914
25	.191	.873	26	.178	.903
27	.162	.919	28	.191	.873
29	.161	.914	30	.222	.912
31	.162	.919	32	.257	.811
33	.222	.912	34	.161	.914
35	.257	.829	36	.162	.919
37	.224	.865	38	.203	.852
39	.217	.960	40	.257	.811
41	.226	.835	42	.177	.919
43	.205	.919	44	.162	.919
45	.161	.914	46	.177	.919
47	.205	.919	48	.217	.960
49	.161	.914	50	.162	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 7 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .19727 RSQ = .89053

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Asus	.9628	.0127
2	Toshiba	.9307	-.4416
3	Hp	.7594	.7858
4	Vaio	.8293	-.7890
5	Zyrex	.7069	1.7315
6	Compact	.6930	1.5153
7	Acer	-1.1989	.0745
8	Anote	-1.2363	-.4008
9	BenQ	-1.2640	-1.1795
10	Axio	-1.1829	-1.3089

Subject weights measure the importance of each dimension to each subject. Squared weights sum to RSQ.
A subject with weights proportional to the average weights has a weirdness of zero, the minimum value.
A subject with one large weight and many low weights has a weirdness near one.
A subject with exactly one positive weight has a weirdness of one, the maximum value for nonnegative weights.

Subject Weights

Subject Number	Weird-ness	Dimension 1	2
1	.0911	.9274	.2312
2	.1644	.8997	.2523
3	.1237	.9271	.2435
4	.0911	.9274	.2312
5	.1237	.9271	.2435
6	.3028	.9221	.1214
7	.3695	.8571	.3427
8	1.0000	.9799	.0000
9	.0654	.8759	.2097
10	.1660	.8969	.2522
11	.0911	.9274	.2312
12	.1237	.9271	.2435

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

13	.3963	.9526	.1056

Lampiran 7 (Lanjutan)

14	.1514	.9013	.2475
15	.3695	.8571	.3427
16	.0654	.8759	.2097
17	.1480	.8979	.2452
18	.2240	.8936	.2764
19	.2913	.8858	.3074
20	.0100	.9255	.1968
21	.0654	.8759	.2097
22	.1525	.8963	.2465
23	.3963	.9526	.1056
24	.0911	.9274	.2312
25	.1644	.8997	.2523
26	.0241	.9270	.2079
27	.1237	.9271	.2435
28	.1644	.8997	.2523
29	.0911	.9274	.2312
30	.5755	.9526	.0712
31	.1237	.9271	.2435
32	.0654	.8759	.2097
33	.5755	.9526	.0712
34	.0911	.9274	.2312
35	.0555	.8930	.1767
36	.1237	.9271	.2435
37	.3028	.9221	.1214
38	.3695	.8571	.3427
39	1.0000	.9799	.0000
40	.0654	.8759	.2097
41	.1016	.8858	.2246
42	.3963	.9526	.1056
43	.7160	.9577	.0469
44	.1237	.9271	.2435
45	.0911	.9274	.2312
46	.3963	.9526	.1056
47	.7160	.9577	.0469
48	1.0000	.9799	.0000
49	.0911	.9274	.2312
50	.1237	.9271	.2435

Overall importance of each dimension:	.8439	.0467

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Oleh:
NIKMATUS SYAHRUL SARIPUTRI
0410950036-95

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 13 Oktober 2008
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Atiek Iriany, MS.	**Adji Achmad Rinaldo F., SSi, MSc.**
NIP. 131 759 544	**NIP. 132 311 764**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Agus Suryanto, MSc.
NIP. 132 126 049

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM : 0410950036-95
Jurusan : Statistika
Penulisan skripsi berjudul : PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP
(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. **Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.**
2. **Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala risiko.**

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, 13 Oktober 2008
Yang menyatakan,

Nikmatus Syahrul Sariputri
NIM. 0410950036-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRAK

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) digunakan sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi dilakukan agar data dapat lebih mudah dimengerti dan dipahami. Namun, penggunaan peta konfigurasi sederhana masih belum dapat memberikan keseluruhan informasi yang penting dari data. Penggalian informasi lebih dalam dapat dilakukan dengan memboboti rumus dasar jarak (jarak *euclid*). Dimensi yang digunakan dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah dua dimensi. Penelitian ini diterapkan terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika UIN tentang perbandingan 10 merk laptop yaitu: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote dan BenQ. Masing-masing laptop dinilai berdasarkan 12 peubah yaitu: harga, ketebalan, iklan, ketahanan, kualitas, ketersediaan produk, warna, ketersediaan suku cadang, keringkasan, garansi, penggunaan dan kesesuaian bahasa pemrograman. Penggunaan dua dimensi memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% dengan nilai STRESS sebesar 19.727%. Dengan penskalaan dimensi ganda terboboti dapat meningkatkan kriteria kecukupan model yaitu dari kriteria kurang menjadi cukup.

Kata kunci: MDS terboboti, MDS metrik, pembobotan subyek.

PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP

(Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang)

ABSTRACT

Multidimensional Scaling (MDS) used to evaluate some of perception map object. Data representation in perception map easier for understanding and knowing. However, using perception map ca not explain all of the data. Weighting distance equation (euclidean distance) use to complete data information. The research appliying at TI students of UIN Malang on perception of 10 brand laptop, that is: Toshiba, Hp (Hewlet packard), Axio, Compaq, Acer, Asus, Vaio sony, Zyrex, Anote and BenQ. Each merk has 12 variable that is: price, thick, advertisement, durability, quality, product stock, laptop colour, spare part stock, guaranty, useful and uniformity program language. by using two dimensional can fulfill sufficiency criterion to explain 89.057% of data. From weighted multidimensional scalling can rise sufficiency criterion model from less criterion to sufficient criterion.

Keywords: *weighted MDS, non metric MDS, subject weights*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PEMBOBOTAN PENSKALAAN DIMENSI GANDA PADA DATA PERSEPSI PERBANDINGAN 10 MERK LAPTOP (Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika. Oleh karena itu penulis mengucap rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Atiek Iriany, MS., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Achmad Adji Rinaldo F, SSi, MSc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS., Ibu Suci Astutik SSi., MSi. dan Bapak Dr. Ir. Solimun, MS selaku Dosen Penguji atas arahan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak, Ibu, Dek Roni, Dek Anna, MasQ dan keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan membantu penulis mencapai prestasi terbaik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Statistika atas didikan selama kuliah hingga penulis bisa menyelesaikan kuliah.
6. SahabatQ Seleb Konyol, teman-teman Program Studi Statistika 2004, 2003, 2002, 2005 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Malang, 13 Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul..... i
Halaman Pengesahan ii
Halaman Pernyataan iii
Abstrak.....iv
Abstract v
Kata Pengantar vi
Daftar Isi.....vii
Daftar Gambar…. ix
Daftar Tabel.....x
Daftar Lampiran xi
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang……..... 1
1.2 Rumusan Masalah……..... 2
1.3 Tujuan……..... 3
1.4 Manfaat……..... 3
1.5 Batasan Masalah……..... 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penskalaan Dimensi Ganda..... 5
2.2 Skala Pengukuran Data……..... 6
2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda..... 7
2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang..... 9
2.4 Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda..... 9
2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan..... 10
2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal..... 11
2.4.3 Jarak *Euclid*..... 12
2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak..... 13
2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 13
2.5 Indikator Kelayakan Model..... 15
2.6 Penentuan Jumlah Dimensi..... 17
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Sumber Data..... 19
3.2 Prosedur Penelitian..... 19
3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian..... 19
3.2.2 Penentuan Responden……..... 19
3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian……..... 20
3.2.4 Pengumpulan Data…… 21
3.3 Metode…… 21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Matriks Ketidaksamaan..... 25
4.2 Pendugaan Koordinat Jarak..... 26
4.3 Penentuan Jumlah Dimensi..... 28
4.4 Peta Konfigurasi Obyek..... 28
4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek..... 32
4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti..... 34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan..... 37
5.2 Saran..... 37
DAFTAR PUSTAKA…… 39
LAMPIRAN…… 41

DAFTAR GAMBAR

3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda pada Data Persepsi Pendekatan Turunan…….. 23
4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti..... 30
4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti..... 31
4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)..... 33

DAFTAR TABEL

2.1	Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung.....	7
2.2	Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan.....	8
2.3	Ukuran Ketidaksamaan…….....	11
2.4	Ukuran STRESS……...	16
4.1	Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1.....	25
4.2	Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1.....	27
4.3	Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti.....	28
4.4	Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti.....	29
4.5	Kontribusi Pembobotan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisioner Perbandingan Merk Laptop.....	41
Lampiran 2	Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)...	44
Lampiran 3	Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)..	47
Lampiran 4	Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti.....	49
Lampiran 5	Matriks *Disparities* Setelah Diboboti.....	53
Lampiran 6	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti.....	57
Lampiran 7	Indikator Kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti.....	59

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam mengetahui karakteristik populasi secara menyeluruh, pengamatan dengan satu peubah seringkali tidak memadai. Oleh karena itu dilakukan pengamatan menggunakan lebih dari satu peubah. Analisis untuk data peubah ganda saat ini semakin banyak dan bervariasi. Pemilihan metode yang akan digunakan tergantung tujuan penelitian, jenis dan skala pengukuran data. Sedangkan pengolahan data peubah ganda sebaiknya mengacu pada tujuan peneliti. Beberapa metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah analisis komponen utama, analisis faktor, korelasi kanonik, biplot, korespondensi, analisis kelompok dan penskalaan dimensi ganda.

Penskalaan dimensi ganda (*Multidimensional Scaling* atau MDS) merupakan salah satu bentuk analisis data untuk melakukan identifikasi dimensi sebagai dasar evaluasi obyek dalam bentuk peta konfigurasi. Pemilihan tampilan menggunakan peta konfigurasi dikarenakan penyajian data dalam bentuk tabel atau kata-kata biasanya kurang informatif, kurang menarik dan kurang komunikatif. Apabila penyajian data dalam bentuk peta konfigurasi sederhana belum dapat menjelaskan data maka salah satu solusi yang dilakukan untuk memperkecil selisih antara penduga dalam peta konfigurasi dengan data asli adalah dengan pembobotan penskalaan dimensi ganda.

Penelitian ini membahas tentang penerapan pembobotan penskalaan dimensi ganda data interval. Di mana pengumpulan data perbandingan obyek didasarkan pada peubah penyusun bukan berdasarkan pada perbandingan obyek secara langsung. Kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menampilkan posisi obyek dalam peta konfigurasi serta menampilkan peta konfigurasi untuk pembobot suatu subyek (responden). Penskalaan dimensi ganda terboboti menggunakan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan obyek, di mana satu subyek (responden) diwakili oleh satu matriks. Berbeda

dengan penskalaan dimensi ganda klasik yang menggunakan satu matriks ketidaksamaan untuk semua obyek.

Pembobotan dilakukan untuk memperbesar ketepatan suatu model dalam mempresentasikan data. Nama lain penskalaan dimensi ganda terboboti adalah *Individual Differences Scaling* (*INDSCAL*). Kelebihan *INDSCAL* adalah dapat menampilkan peta konfigurasi pembobot untuk tiap subyek (responden), sehingga secara visual subyek (responden) yang memberikan penilaian berbeda dapat dilihat dengan jelas. Peta konfigurasi subyek digunakan untuk mengetahui pengaruh pembobot subyek (responden) dalam penggambaran peta konfigurasi obyek sehingga keragaman dapat diperkecil. Apabila terdapat subyek (responden) yang memiliki posisi sama atau saling berdekatan dapat dikatakan ke dua subyek (responden) memiliki penilaian yang sama tentang suatu obyek, sedangkan subyek (responden) yang terletak saling berjauhan diasumsikan memiliki penilaian yang berbeda tentang obyek.

Kemiripan antar obyek dilihat dengan menggunakan ukuran jarak, secara matematis jarak *euclid* lebih sering digunakan karena alasan kenyamanan dalam prosedur penskalaan dimensi ganda (Wickelmaier, 2003). Pembobotan penskalaan dimensi ganda tidak hanya menampilkan pembobot untuk subyek (responden) tetapi juga menampilkan peta konfigurasi dari obyek yang telah diboboti. Kemiripan antar obyek diukur dengan menggunakan ukuran jarak.

Dalam analisis ini iterasi akan dilakukan beberapa kali hingga diperoleh STRESS (*Standardized Residual Sum of Squares*) dan SSTRESS (*Squared Standardized Residual Sum of Squares*) yang minimum untuk memperoleh peta konfigurasi optimum. Pendeteksian kelayakan model dilakukan dengan STRESS, SSTRESS dan R_j^2 .

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda (*Weighted Multidimensional Scaling* atau WMDS) terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas

Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

2. Bagaimana hasil perbandingan penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2?

1.3 Tujuan

1. Menentukan pengaruh penggunaan dimensi rendah (2 dimensi) pada pembobotan penskalaan dimensi ganda terhadap persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang mengenai perbandingan 10 merk laptop dilihat dari nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2.
2. Membandingkan nilai STRESS, SSTRESS dan R_j^2 antara penskalaan dimensi ganda terboboti dan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dalam menggambarkan obyek pada peta konfigurasi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat sebagai tambahan informasi mengenai penskalaan dimensi ganda dalam hal pembobotan jarak, sehingga kontribusi pembobotan dalam menampilkan peta konfigurasi obyek dapat dilihat, sekaligus sebagai teladan penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti pada data persepsi turunan dalam bidang perbandingan merk laptop sehingga posisi suatu merk laptop terhadap merk yang lain dapat diketahui.

1.5 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian penskalaan dimensi ganda terboboti berupa persepsi mahasiswa tentang perbandingan 10 merk laptop dari 50 mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang tahun 2008.
2. Dimensi rendah yang digunakan adalah 2 dimensi.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Wish (dalam Turroff dan Linstone, 2002) menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda adalah sebuah teknik umum yang dikembangkan untuk menyelesaikan suatu masalah berdasarkan pengukuran dan prediksi seseorang dengan menggunakan peta konfigurasi obyek. Mattjik (2002) menyatakan identifikasi dimensi kunci pada penskalaan dimensi ganda didasari pada evaluasi obyek menggunakan jarak *euclid*. Sedangkan menurut Cox dan Cox (1994), penskalaan dimensi ganda adalah pencarian metode untuk pengukuran dimensi rendah dengan menggunakan jarak *euclid* untuk membentuk suatu peta konfigurasi. Hubungan antar obyek ditunjukkan sebagai hubungan geografis antara titik-titik dalam ruang dimensi ganda.

Ukuran kedekatan sebelum menggambarkan peta konfigurasi terdiri dari dua macam yaitu kesamaan (*similarities*) dan ketidaksamaan (*dissimilarities*). Ukuran kesamaan dan ketidaksamaan antara obyek ke-i dan ke-k berturut-turut dinotasikan dengan s_{hi} dan δ_{hi}, di mana keduanya dituliskan dengan $\delta_{hi}=1- s_{hi}$, (Cox dan Cox, 1994). Young dan Harris (dalam Giguere, 2008), menyarankan penggunaan ketidaksamaan sebagai ukuran kedekatan karena hubungan ketidaksamaan terhadap jarak bersifat langsung dan positif (semakin besar ketidaksamaan, semakin jauh jarak antar obyek).

Tujuan penskalaan dimensi ganda adalah membuat suatu peta konfigurasi yang berisi penilaian subyek (responden) terhadap obyek. Alasan inilah yang menyebabkan penskalaan dimensi ganda banyak digunakan pada berbagai bidang, di antaranya:

1. Penerapan penskalaan dimensi ganda dalam ilmu politik digunakan untuk melihat kesamaan dan ketidaksamaan kandidat politik.
2. Pada bidang antropologi penskalaan dimensi ganda digunakan pada studi tentang perbedaan kultur dari

berbagai kelompok berdasarkan kepercayaan, bahasa dan peninggalan sejarah.

3. Perencanaan perpindahan penduduk biasanya menggunakan penskalaan dimensi ganda dalam mencari persamaan dan perbedaan kota-kota atau bagian dengan melihat posisi kota.
4. Psikologi menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengerti persepsi dan evaluasi terhadap ucapan, warna dan sifat seseorang terhadap yang lain.
5. Peneliti bidang marketing menggunakan penskalaan dimensi ganda untuk mengevaluasi penilaian konsumen terhadap produk dan melihat hubungan antar peubah produk.
6. Dalam bidang sosiologi penskalaan dimensi ganda digunakan untuk pengelompokan masyarakat berdasarkan gambaran sifat dan perbedaan tingkah laku (Dillon dan Goldstein, 1984).

Young (1985) menyatakan setiap obyek pada ruang dimensi rendah digambarkan sebagai titik. Titik-titik tersebut disusun dalam peta konfigurasi, di mana jarak antara dua titik menunjukkan hubungan kesamaan antar obyek. Dua obyek yang sama diwakili oleh dua titik yang saling berdekatan dan dua obyek berbeda diwakili oleh dua titik yang terletak saling berjauhan.

2.2 Skala Pengukuran Data

Menurut Wickelmaier (2003), data dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data nonmetrik dan data metrik. Masing-masing data dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan skala ukur, yaitu:

1. Data nonmetrik mencakup data nominal dan ordinal. Dalam penskalaan dimensi ganda hanya digunakan data ordinal. Data ordinal adalah data yang selain mengandung unsur penamaan juga memiliki unsur urutan (*order*). Ciri dari data ini adalah data disusun berdasarkan urutan logis dan sesuai dengan besarnya karakteristik yang dimiliki. Misalnya suatu kota diklasifikasikan menurut angka kelahiran tiap tahun.

Angka kelahiran rendah = 1, angka kelahiran sedang = 2 dan angka kelahiran tinggi = 3 atau sebaliknya.

2. Data metrik, mencakup data interval dan rasio.
   a. Data interval adalah data yang mengandung unsur penamaan, memiliki unsur urutan (*order*) serta memiliki sifat interval (selangnya bermakna). Data ini memiliki angka nol yang tidak mutlak, misalnya suhu 0 bukan berarti tidak ada suhu tetapi bernilai 0 .
   b. Data rasio adalah data interval yang dalam syaratnya memiliki nilai nol mutlak. Misalnya luas bangunan, produksi dan lain-lain (Fanani, 2008).

2.2.1 Data Persepsi pada Penskalaan Dimensi Ganda

Menurut Supranto (2004), data persepsi adalah suatu data yang diperoleh dengan membuat pertimbangan tentang kesamaan atau ketidaksamaan (*similarity / dissimilarity*) dari obyek. Cooper dan Schlindler dalam Simamora (2008) menyatakan bahwa skala *Likert* dengan kriteria sangat setuju sampai sangat tidak setuju menghasilkan data berskala interval. Sekaran (2003) menyatakan skala *Likert* termasuk dalam data interval. Dillon dan Goldstein (1984), menyatakan data persepsi terbagi menjadi:

a. Data persepsi pendekatan langsung, yaitu pendekatan yang dilakukan responden dengan membuat pertimbangan mengenai kesamaan dan ketidaksamaan obyek dengan menggunakan kriteria secara subyektif dengan menggunakan skala *likert* di mana 2 obyek yang sama diberi skor rendah (misal: 1) dan sebaliknya. Struktur data penilaian ketidaksamaan dari setiap responden untuk n obyek dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Struktur Data Persepsi Pendekatan Langsung

Obyek	1	2	...	n
1	δ_{11}	δ_{12}	...	δ_{1n}
2	δ_{21}	δ_{22}	...	δ_{2n}
:	:	:	:	:
n	δ_{n1}	δ_{n2}	...	δ_{nn}

Struktur penilaian ketidaksamaan seseorang dapat dinyatakan dalam matriks data $\boldsymbol{\delta}_j$ berukuran nxn, yaitu:

$$\delta_{j\ (nxn)} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \ldots & \delta_{1n} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \ldots & \delta_{2n} \\ : & : & : & : \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \ldots & \delta_{nn} \end{bmatrix} \qquad (2.1)$$

di mana: m = banyaknya responden (j = 1, 2, ..., m)
n = banyaknya obyek (h, i = 1, 2, ..., n)

Jadi apabila terdapat m responden, maka terdapat m matriks data persepsi pendekatan langsung.

b. Data persepsi pendekatan turunan (*derived similarities*) adalah pendekatan yang dilakukan responden dalam memberikan penilaian obyek menggunakan skala *likert* pada peubah yang teridentifikasi. Apabila data suatu penelitian berupa data persepsi pendekatan turunan sebanyak p peubah (k = 1,.....,p) untuk n obyek (i = 1, 2, …, n) yang dinilai m responden (j = 1, 2, ..., m) di mana Y_{ijk} = nilai atau skor yang diberikan untuk obyek ke-i oleh responden ke-j pada peubah ke-k sehingga menghasilkan data bersifat tiga arah. Hasil pengukuran terhadap n obyek oleh m responden pada p peubah dapat dinyatakan dalam Tabel 2.2, yaitu:

Tabel 2.2 Struktur Data Persepsi Pendekatan Turunan

Responden	Peubah	Obyek			
		1	2	...	n
1	1	Y_{111}	Y_{211}	...	Y_{n11}
	2	Y_{121}	Y_{122}	...	Y_{n12}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{11p}	Y_{21p}	...	Y_{n1p}
2	1	Y_{121}	Y_{221}	...	Y_{n21}
	2	Y_{122}	Y_{222}	...	Y_{n22}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{12p}	Y_{22p}	...	Y_{n2p}
:	:	:	:	:	:
m	1	Y_{1m1}	Y_{2m1}	...	Y_{nm1}
	2	Y_{1m2}	Y_{2m2}	...	Y_{nm2}
	:	:	:	:	:
	p	Y_{1mp}	Y_{2mp}	...	Y_{nmp}

2.3 Penskalaan Dimensi Ganda Berulang

Young (1985) menyebutkan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) merupakan suatu analisis yang menggunakan m subyek matriks ketidaksamaan di mana satu subyek membentuk satu matriks. Ukuran jarak yang digunakan dalam penskalaan dimensi ganda berulang dan penskalaan dimensi ganda klasik sama yaitu ukuran jarak *euclid*. Perbedaan dari keduanya adalah penskalaan dimensi ganda klasik hanya menganalisis satu matriks ketidaksamaan, sedangkan penskalaan berulang menggunakan lebih dari satu matriks ketidaksamaan. Jumlah subyek menunjukkan banyak perulangan pada penelitian.

Schiffman dkk. (1981) menyatakan bahwa proporsi keragaman dari setiap subyek dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dapat dilihat, sedangkan dalam menentukan koordinat obyek, pembobotan subyek tidak dimasukkan dalam perhitungan. Oleh karena itu penskalaan dimensi ganda terboboti lebih baik dari pada dimensi ganda berulang.

2.4 Pembobotan pada Penskalaan Dimensi Ganda

Carrol dan Chang (dalam Cox dan Cox, 1994) menyatakan bahwa kelebihan penskalaan dimensi ganda terboboti adalah dapat menggambarkan kelompok daerah untuk pembobot subyek (responden) dalam dimensi α. Penelitian kali ini lebih ditekankan pada bagaimana pembobotan dilakukan terhadap daerah subyek untuk memperkecil selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya. Young (1985) menjelaskan bahwa pembobotan penskalaan dimensi ganda adalah salah satu bentuk peta konfigurasi dari persamaan jarak berupa m subyek (responden) matriks ketidaksamaan yang memiliki keragaman berbeda. Sedangkan menurut Dillon dan Goldstein (1984), penskalaan dengan pembobot adalah salah satu tipe pembobotan dalam penskalaan dimensi ganda di mana informasi yang unik dari setiap responden dipisahkan dari informasi total yang nantinya akan menjadi pembobot pada daerah obyek untuk memperkecil keragaman antar responden. Lebih jelasnya, jika pembobot tidak dimasukkan dalam persamaan jarak *euclid* awal akan

mengakibatkan ketepatan model dalam menyampaikan informasi data berkurang, sehingga koordinat dalam daerah obyek kurang mencerminkan posisi obyek pada jarak sebenarnya.

Penskalaan dengan pembobot meliputi beberapa komponen yang menampilkan variasi dari baris dan kolom untuk masing-masing matriks di mana satu subyek (responden) digambarkan dalam satu matriks. Secara spesifik, setiap pembobot dari subyek (responden) menjelaskan kepentingan subyek (responden) dalam mempengaruhi dimensi untuk daerah obyek (Schiffman dan Reynolds, 1981).

Fungsi dari penskalaaan dimensi ganda terboboti adalah menyediakan parameter yang spesifik untuk variasi subyek (responden) dalam penyelesaian proses. Parameter itu adalah pembobot yang dapat mempresentasikan setiap dimensi untuk setiap subyek (responden). Semakin besar pembobot yang diberikan maka semakin penting subyek (responden) tersebut dalam mempengaruhi dimensi, tetapi jika nilai pembobot kecil berarti pengaruh subyek (responden) pada suatu dimensi tidak terlalu penting.

2.4.1 Ukuran Ketidaksamaan

Perubahan data asal menjadi matriks ketidaksamaan dilakukan dengan menggunakan ukuran kedekatan antar obyek. Perubahan ini hanya berlaku untuk data ordinal yang memiliki pendekatan turunan. Apabila h dan i dimisalkan sebagai obyek, maka beberapa sifat yang dimiliki ukuran jarak adalah:

1. $\delta_{hi} = 0$ jika dan hanya jika h = i
2. $\delta_{hi} = \delta_{ih}$ untuk semua $1 \leq h,i \leq n$
3. $\delta_{hi} \leq \delta_{hp} + \delta_{pi}$ untuk $1 \leq h, i, p \leq n$, (Cox dan Cox, 1994)

Pembentukan matriks ketidaksamaan dari pendekatan turunan menggunakan ukuran jarak *euclid* untuk masing-masing subyek (responden) ke-j dengan rumus sebagai berikut:

$$\delta_{hi} = \left[\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2 \right]^{1/2} \qquad (2.2)$$

di mana: δ_{hi} = ketidaksamaan antara obyek ke-h dan ke-i
x_{hk} = obyek ke-h untuk nilai peubah ke-k
x_{ik} = obyek ke-i untuk nilai peubah ke-k.

Ketidaksamaan yang diperoleh dinyatakan dalam matriks simetri seperti matriks data persepsi pendekatan langsung pada persamaan (2.1).

Beberapa persamaan untuk mendapatkan matriks ketidaksamaan ditampilkan pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Ukuran Ketidaksamaan

No	Ukuran jarak	Rumus
1	jarak *minkowski*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\lambda} \right\}^{\frac{1}{\lambda}}$
2	jarak *city block*	$\delta_{hi} = \sum \left\| x_h - x_i \right\|$
3	jarak *euclid*	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^2}$
4	*euclid* terboboti	$\delta_{hi} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} w_j (x_{hk} - x_{ik})^2}$
5	jarak *chebychev*	$\delta_{hi} = \left\{ \sum_{k=1}^{p} (x_{hk} - x_{ik})^{\infty} \right\}^{\frac{1}{\infty}}$

di mana: p = banyaknya peubah (k = 1,2,....,p)

n = banyaknya obyek (h , i = 1,2,...,n)

w_j = pembobot untuk subyek (responden) ke-j (j =1,..., m)

Pemilihan jarak *euclid* sebagai persamaan dasar dalam perhitungan pembobot untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dikarenakan jarak *euclid* memberikan nilai STRESS terbaik dibandingkan ukuran jarak yang lain (Dillon dan Goldstein, 1984).

2.4.2 Koordinat Obyek dalam Peta Konfigurasi Awal

Koordinat setiap obyek berasal dari matriks ketidaksamaan yang digambar secara acak pada peta konfigurasi awal untuk n obyek dalam r dimensi (digunakan 2 dimensi). Digambarkan dalam matriks **X**:

$$\mathbf{X}_{nxr} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1r} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2r} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nr} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

di mana: n = banyaknya obyek
r = banyaknya dimensi

2.4.3 Jarak *Euclid*

Setelah pembentukan koordinat awal pada peta konfigurasi, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan jarak antar obyek pada peta konfigurasi menggunakan rumus jarak *euclid* terboboti. Dillon dan Goldstein (1984) menyebutkan bahwa penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) menggunakan rumus jarak *euclid* sebagai berikut:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.4)$$

Setelah persamaan (2.4) diberi pembobot akan berubah menjadi:

$$d_{hi,j} = \sqrt{\sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2} \quad (2.5)$$

di mana: $d_{hi,j}$ = jarak antara obyek h dan i pada subyek (responden) ke-j

$x_{h\alpha}$ = letak obyek ke-h pada dimensi α

$x_{i\alpha}$ = letak obyek ke-i pada dimensi α

$w_{j\alpha}$ = pembobot yang diberikan untuk setiap m responden pada dimensi α, berbentuk diagonal matriks berukuran rxr.

Menurut Cox dan Cox (1994) jarak *euclid* merupakan jarak yang umum digunakan untuk mengukur kedekatan obyek pada peta konfigurasi dalam penskalaan dimensi ganda. Semakin besar pembobot untuk suatu dimensi maka selisih antara penduga dengan jarak sebenarnya semakin dekat, dengan demikian kontribusi dimensi untuk menjelaskan data semakin besar.

2.4.4 Pendugaan Koordinat Jarak

Jika koordinat dari n obyek pada α dimensi dituliskan x_h=(h=1,...,n obyek), koordinat x_h=(x_{h1},.....,$x_{h\alpha}$) maka jarak *euclid* dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$d_{hi}^{\ 2} = (x_h - x_i)^T (x_h - x_i) \qquad (2.6)$$

Matriks penduga koordinat jarak (*inner product matrix*) dinyatakan dengan **B,** dimana elemennya (b_{hi}) dinyatakan dengan persamaan:

$$b_{hi} = a_{hi} - a_{h.} - a_{.i} - a_{..} \qquad (2.7)$$

di mana:

- a_{hi} adalah elemen matriks **A** antara obyek ke-h dan ke-i, dinyatakan dengan $a_{hi} = -\frac{1}{2} d_{hi}^{\ 2}$
- $a_{h.}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-h, dinyatakan dengan $a_{h.} = n^{-1} \sum_i a_{hi}$
- $a_{.i}$ adalah total nilai elemen matriks **A** pada obyek ke-i, dinyatakan dengan $a_{.i} = n^{-1} \sum_h a_{hi}$
- $a_{..}$ adalah total nilai elemen matriks **A**, dinyatakan dengan $a_{..} = n^{-2} \sum_h \sum_i a_{hi}$ (Cox dan Cox, 1994).

2.4.5 Algoritma Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Dalam program ALSCAL yang dikembangkan Takane, Young dan De leew (1977), proses iterasi untuk penskalaan dimensi ganda terboboti pada data metrik sama secara umum sama dengan proses yang terjadi pada penskalan dimensi ganda klasik. Di mana matriks ketidaksmaan digunakan untuk menduga jarak antar obyek, dengan $d_{hi} \cong \delta_{hi}$+c

Dalam mendapatkan peta konfigurasi terbaik pada penskalaan dimensi ganda terboboti terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu:

1. Penentuan jarak optimal
   a. Dari jarak *euclid* pada peta konfigurasi awal dibentuk matriks **A**
   b. Hitung matriks **B** pada persamaan (2.7)
2. Pembobot untuk subyek (responden) diduga dengan persamaan 2.8:

$$W \cong BP(P'P)^{-1} \qquad (2.8)$$

di mana: **W** = matriks pembobot untuk subyek (responden)
B = matriks penduga untuk D
P = matriks jarak antar obyek yang belum terboboti

Perhitungan pada persamaan (2.8) berasal dari:

$$d_{hij}^2 = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha}(x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2 \qquad (2.9)$$

Jika $P_{hi\alpha} = (x_{h\alpha} - x_{i\alpha})^2$ (2.10)

Maka $\hat{d}_{hij}^{\,2} \cong d_{hij}^{\,2} = \sum_{\alpha=1}^{r} w_{j\alpha} P_{hi\alpha}$ (2.11)

Atau ditulis: $\boldsymbol{B \cong WP'}$

Selanjutnya: $\boldsymbol{WP'P(P'P)^{-1} \cong BP(P'P)^{-1}}$

$$\boldsymbol{W \cong BP(P'P)^{-1}}$$

di mana: $w_{j\alpha}$ = pembobot untuk subyek ke-j pada dimensi α
$x_{h\alpha}$ = koordinat subyek ke-h pada dimensi α
$P_{hi\alpha}$ = jarak antara obyek ke-h dan ke-i pada dimensi α sebelum diboboti
$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-I untuk subyek ke-j
d_{hij} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i untuk subyek ke j sesudah diboboti

Untuk menduga **W** tergantung pada perhitungan koordinat obyek pada dimensi α dan perhitungan penduga jarak. Apabila

nilai STRESS masih belum minimum maka pembobot untuk setiap subyek (w) terdahulu akan diganti dengan pembobot terbaru.

3. Menduga koordinat obyek

Dalam menduga koordinat setiap obyek didasarkan pada perhitungan **B** dan pembobot (**W**) terdahulu. Iterasi terus dilakukan hingga koordinat jarak sesuai dengan δ (ketidaksamaan) dan nilai STRESS minimum.

Ketiga tahap ini akan terus berlangsung hingga nilai peningkatan SSTRESS ≤ 0.001.

2.5 Indikator Kelayakan Model

Prosedur iterasi untuk membentuk kelayakan model dimulai dengan membentuk peta konfigurasi awal dalam α dimensi yang diperoleh dari matriks ketidaksamaan, kemudian menghitung jarak *euclid* antara pasangan obyek dalam konfigurasi awal dan membandingkan antara jarak *euclid* dengan matriks ketidaksamaan. Apabila kesesuaian antara peringkat jarak dengan peringkat ketidaksamaan dicapai dan STRESS minimum diperoleh maka peta konfigurasi optimum didapatkan.

Young (1985) menyatakan bahwa STRESS untuk subyek (responden) ke-j dalam pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data ordinal adalah:

$$\text{STRESS}_{\text{j}} = \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right)^{1/2} \qquad (2.12)$$

Sedangkan rata-rata STRESS untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{\text{STRESS}} = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi} - \hat{d}_{hij} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^2} \right) \right)^{1/2} \qquad (2.13)$$

di mana: d_{hi} = jarak antara obyek ke-h dan ke-i

$\hat{d}_{hij}$ = *disparities* antara obyek ke-h dan ke-i pada subyek (responden) ke-j.

Kruskal dalam Johnson dan Wichern (1982) menyebutkan bahwa pedoman kriteria nilai STRESS untuk mendeteksi kelayakan model adalah:

Tabel 2.4 Ukuran STRESS

STRESS (S)	***goodness of fit***
$S \geq 20\%$	kurang
$10\% \leq S < 20\%$	cukup
$5\% \leq S < 10\%$	baik
$2.5\% \leq S < 5\%$	sangat baik
$0\% \leq S < 2.5\%$	sempurna

Semakin kecil nilai STRESS menunjukkan bahwa hubungan monoton yang terbentuk antara ketidaksamaan dengan *disparities* semakin baik (didapat kesesuaian) dan kriteria peta konfigurasi yang terbentuk semakin sempurna dengan pemetaan obyek semakin detail.

Dalam meminimumkan STRESS beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Meminimumkan selisih antara penduga pada peta konfigurasi dengan *dissimilarity* agar dapat diperoleh peta konfigurasi terbaik dilihat dari nilai STRESS yang mendekati nol.
2. Menduga $d_{hi} = \hat{d}_{hij}$ untuk semua obyek. (Cox dan Cox, 1994)

Kriteria kelayakan model selain STRESS adalah SSTRESS yang dirumuskan sebagai:

$$SSTRESS = \left[\frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \left[\frac{\sum_h \sum_i \left(d_{hi}^2 - \hat{d}_{hij}^{\,2} \right)^2}{\sum_h \sum_i d_{hi}^4} \right] \right]^{1/2} \qquad (2.14)$$

di mana: $\hat{d}_{hij} = F(\delta_{hij})$ dengan F adalah fungsi yang monotonik.

Semakin kecil peningkatan SSTRESS mengindikasikan bahwa nilai galat antara jarak dengan *dissimilarity* semakin kecil (Schiffman dkk., 1981)

Proses iterasi akan terus berlanjut hingga nilai persamaan peningkatan SSTRESS ≤ 0.001 agar pendugaan koordinat jarak setiap obyek sesuai dengan peringkat ketidaksamaan.

Ukuran kriteria lainnya adalah nilai kuadrat korelasi antara jarak dengan *disparities* dari subyek ke-j (R_j^2) dirumuskan sebagai:

$$R_j^2 = \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \hat{d}_{hij} - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)}{M} \right)^2}{\left(\sum_h \sum_i d_{hi}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i d_{hi} \right)^2}{M} \right) \left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij}^2 - \frac{\left(\sum_h \sum_i \hat{d}_{hij} \right)^2}{M} \right)} \quad (2.15)$$

di mana M adalah banyaknya ketidaksamaan. Sedangkan $\overline{R}^2$ untuk m subyek (responden) adalah:

$$\overline{R}^2 = \frac{1}{m} \sum_{h=1}^{m} R_j^2 \quad (2.16)$$

Dalam perhitungan pembobotan penskalaan dimensi ganda, matriks ketidaksamaan dari setiap subyek (responden) memiliki STRESS dan R_j^2 terpisah. Selain itu juga dihitung rata-rata STRESS dan $\overline{R}^2$ untuk semua subyek (responden) (Giguere, 2006).

2.6 Penentuan Jumlah Dimensi

Penentuan banyak dimensi sebenarnya merupakan representasi dari data. Tiga cara penentuan peta dimensi adalah:

1. Evaluasi subyektif (didasarkan tujuan peneliti) yaitu menghasilkan kesesuaian terbaik dengan dimensi rendah.
2. Dilihat dari *scree plot* dengan menggunakan ukuran STRESS mengindikasikan proporsi varians dari *disparities* yang tidak diperhitungkan oleh model penskalaan dimensi ganda terboboti.
3. Indeks secara keseluruhan, dilihat dari R^2.

Scree plot dari STRESS paling sering digunakan dalam penentuan dimensi. Semakin kecil nilai STRESS maka jarak obyek dalam peta semakin mirip dengan jarak obyek sebenarnya.

Menurut Giguere (2006), proses analisis penskalaan dimensi ganda sebaiknya dilakukan beberapa kali dengan dimensi berbeda, agar dimensi terbaik untuk mengungkap struktur data dapat ditentukan.

Menurut Schiffman dkk (1981) dalam Dillon dan Goldstein (1984) penggunaan dimensi lebih dari tiga akan mengalami kesulitan interpretasi, oleh karena itu penggunaan dimensi rendah dianjurkan untuk mempermudah interpretasi peta konfigurasi. Jika jumlah obyek 12 obyek, dimensi yang digunakan 2, sedangkan penggunaan dimensi 3 apabila jumlah obyek berkisar 18 obyek. Kruskal dan Wish (1978) dalam Dillon dan Goldstein (1984) menyatakan penggunaan 2 dimensi untuk obyek sebanyak 9, 13 obyek menggunakan 3 dimensi sedangkan 17 obyek menggunakan 4 dimensi. Menurut Young (1970) Spence dan Domoney (1974) dalam Schiffman (1981) 11 obyek menggunakan dimensi 2, sedangkan 17 obyek menggunakan dimensi 3.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam skripsi ini, yaitu:

1. Data primer

   Data primer diperoleh dengan melakukan pengumpulan data kuisioner yang membandingkan 10 merk laptop berdasarkan 12 peubah pada 82 responden.Sampel diambil dengan ketelitian 10%. Tetapi karena faktor kesulitan pencarian responden maka sampel diturunkan menjadi 50, dengan asumsi 50 mahasiswa telah cukup menjelaskan informasi yang terkandung dari populasi. Alasan lain, jumlah sampel dapat diturunkan adalah tujuan penelitian ini hanya menggali informasi dari data, bukan untuk pengambilan keputusan.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Islam Negeri Malang jurusan Teknik Informatika.

3.2.2 Penentuan Responden

Responden yang dipilih dalam penelitian dilakukan secara acak dari semua angkatan. Penentuan ukuran sampel dapat ditarik melalui rumus Slovin berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

di mana: n = ukuran sampel
N = ukuran populasi
e = batas ketelitian (%)

Berdasarkan rumus tersebut dengan tingkat ketelitian 10% maka besar sampel adalah:

$$n = \frac{435}{1 + 435(0.10)^2} = 81.33 \approx 82$$

Kuisioner yang disebar sebanyak 82 kuisioner sedangkan kuisioner yang kembali sebanyak 50 kuisioner. Format kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2.3 Identifikasi Peubah Penelitian

Dalam penelitian ini 12 peubah yang digunakan beserta skala yang digunakan yaitu:

Harga	= Interval
Ketebalan	= Interval
Iklan	= Interval
Ketahanan	= Interval
Kualitas	= Interval
Ketersediaan produk	= Interval
Warna	= Interval
Ketersediaan suku cadang	= Interval
Mudah dibawa	= Interval
Garansi	= Interval
Penggunaan	= Interval
Kesesuaian bahasa pemrograman	= Interval

Diterapkan pada data perbandingan 10 merk laptop dengan perincian sebagai berikut:

1. Toshiba
2. Hp (Hewlet packard)
3. Axio
4. Compaq
5. Acer
6. Asus
7. Vaio sony
8. Zyrex
9. Anote
10. BenQ

Asumsi-asumsi dalam perbandingan 10 laptop antara lain:

1. Dipilih pemilihan sampel secara acak pada empat angkatan dengan asumsi pengetahuan tentang merk dan spesifikasi laptop yang dimiliki antara mahasiswa jurusan Teknik

Informatika hampir sama, serta mungkin lebih banyak daripada mahasiswa jurusan lain.
2. Dianggap penggunaan 12 peubah telah cukup mewakili karakteristik dari setiap merk laptop.
3. Pemilihan tingkat ketelitian 10% karena penelitian yang dilakukan pada bidang sosial.

3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebar kuisioner terhadap 82 responden mahasiswa jurusan Teknik Informatika. Hasil kuisioner dan wawancara dimasukkan dalam tabel yang tersusun dari 12 peubah untuk mengukur ketidaksamaan setiap obyek oleh masing-masing responden terdapat pada Lampiran 2.

3.3 Metode

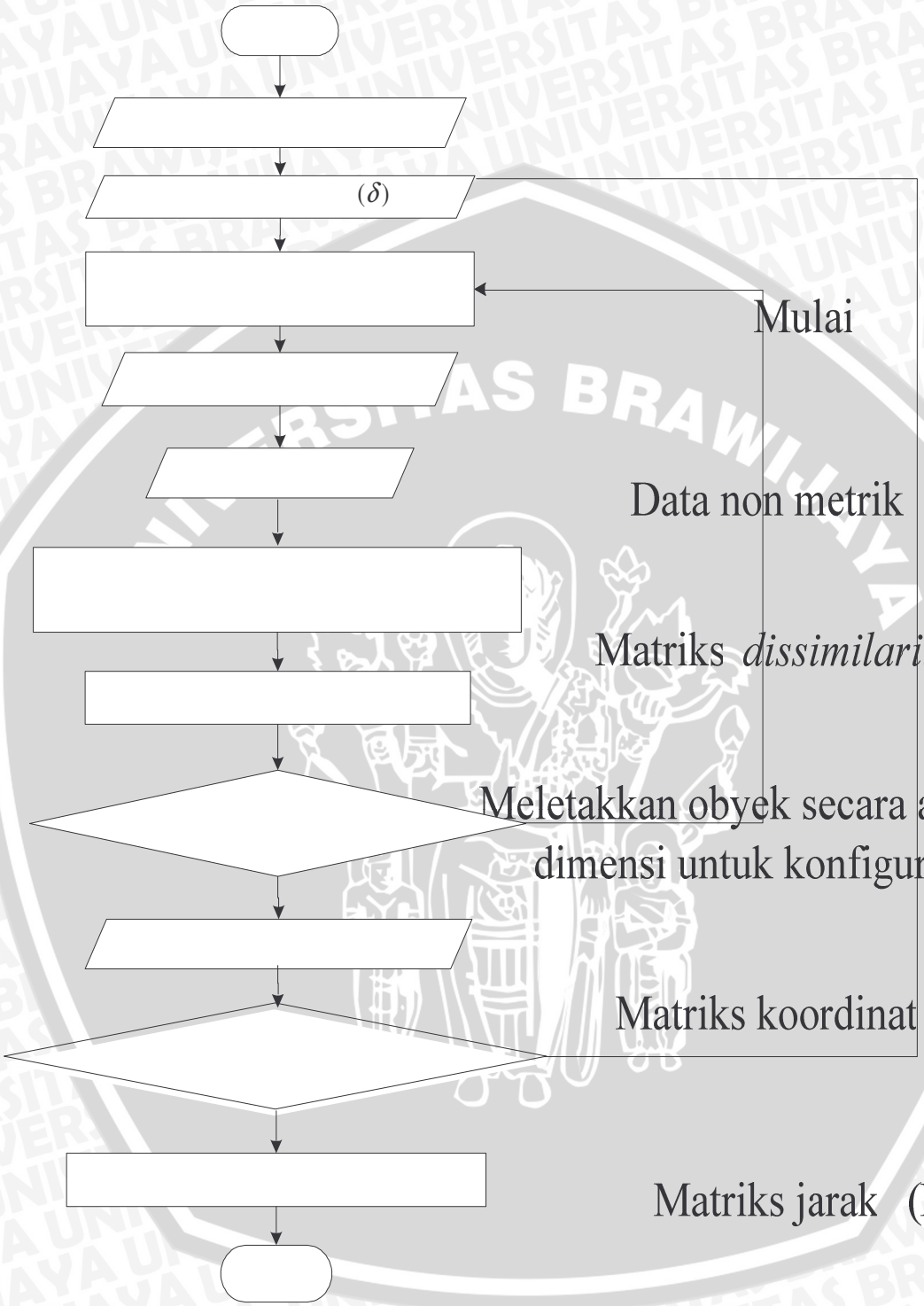
Metode analisis yang digunakan adalah pembobotan pada penskalaan dimensi ganda metrik (*INDSCAL metric*). Langkah-langkah pembobotan penskalaan dimensi ganda pada data persepsi yang diperoleh melalui pendekatan turunan dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Bentuk matriks ketidaksamaan antar obyek dengan menggunakan persamaan (2.2), di mana satu responden diwakili satu matriks ketidaksamaan (δ_{hi}).
b) Proses iterasi dimulai dengan menggambar n obyek secara acak pada ruang $\alpha = (n-1)$ dimensi sebagai peta konfigurasi awal.
c) Hitung jarak antar obyek (d_{hi}) pada dimensi α menggunakan persamaan (2.5), sehingga diperoleh matriks jarak **D**.
d) Hitung matriks B seperti persamaan (2.7).
e) Pendugaan pembobot (W) awal dengan persamaan (2.8) berdasarkan **X** dan B awal apabila nilai peningkatan SSTRESS > 0.001 maka iterasi dilakukan dengan menduga **X** kembali hingga pembobot optimal. Selengkapnya dapat dilihat pada bab 2.4.5.
f) Perhitungan indikator kelayakan model, yaitu STRESS, R_j^2, $\overline{R}^2$ dan SSTRESS. Apabila peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001

maka iterasi dihentikan dan diperoleh peta konfigurasi optimum.

g) Apabila peta konfigurasi optimum telah terbentuk, selanjutnya proses diulang sampai mendapatkan dimensi rendah dengan indikator kesesuaian model yang dapat diterima.

Diagram alir disajikan pada Gambar 3.1. Analisis dilakukan menggunakan *software* SPSS 15.0.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembobotan Penskalaan Dimensi Ganda

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Matriks Ketidaksamaan

Sebelum dilakukan eksplorasi data, dilakukan pembentukan matriks masukan berupa matriks ketidaksamaan antar obyek yang berasal dari data persepsi pendekatan turunan. Matriks ketidaksamaan yang ditampilkan pada Lampiran 3 dibentuk dengan menggunakan persamaan (2.2). Matriks ketidaksamaan yang terbentuk sejumlah banyaknya subyek (responden) yaitu 50 matriks.

Representasi dari matriks ketidaksamaan adalah jika nilai ketidaksamaan yang terbentuk semakin besar berarti perbedaan antara obyek yang dibandingkan besar, tetapi jika nilai dari ketidaksamaan kecil maka kedua obyek yang dibandingkan memiliki banyak kemiripan. Misal pada matriks ketidaksamaan untuk subyek (responden) ke-1 (dapat dilihat pada Tabel 4.1), matriks ketidaksamaan yang terbentuk memiliki perbedaan terbesar pada merk Acer dan BenQ dengan nilai matriks 9.49 di mana merupakan nilai matriks ketidaksamaan terbesar, hal ini berarti keduanya memiliki banyak ketidakmiripan (perbedaan) berdasarkan peubah yang dibandingkan. Sedangkan obyek yang memiliki nilai ketidaksamaan terkecil berarti keduanya memiliki banyak kemiripan adalah Toshiba dan Hp dengan nilai matriks sebesar 1.73, apabila perbandingan ketidaksamaan kedua obyek bernilai nol berarti 2 obyek yang dibandingkan tersebut sama atau mirip.

Tabel 4.1 Matriks Ketidaksamaan Subyek (Responden) ke-1

	Toshiba	Hp	Axio	Compaq	Acer	Asus	Vaio	Zyrex	Anote	BenQ
Toshiba	0.00									
Hp	1.73	0.00								
Axio	3.32	2.83	0.00							
Compaq	4.12	3.46	3.74	0.00						
Acer	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
Asus	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
Vaio	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
Zyrex	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
Anote	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
BenQ	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00

Penjelasan yang serupa diterapkan untuk 49 matriks ketidaksamaan lainnya.

4.2 Pendugaan koordinat jarak

Setelah matriks ketidaksamaan terbentuk, dilanjutkan dengan pembentukan jarak optimal pada peta konfigurasi yang paling sesuai dengan data sebenarnya. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian urutan ketidaksamaan dengan penduga jarak optimal. Peringkat yang terbentuk untuk 10 merk laptop sebanyak $\frac{10(10-1)}{2} = 45$ peringkat.

Contoh pemberian peringkat untuk subyek (responden) ke-1 pada penskalaan dimensi ganda berulang dan terboboti dapat dilihat pada Tabel 4.2. Matriks jarak optimal (*disparities*) pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan sesudah diboboti berturut-turut disajikan pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 4.2 Peringkat Ketidaksamaan dan Peringkat *Disparities* untuk Subyek (Responden) ke-1

No.	Pasangan Laptop	Ketidaksamaan	Peringkat	*Optimally scalling* sebelum diboboti	Peringkat	*Optimally scalling* sesudah diboboti	Peringkat
1	TH	1.73	1	0.264	1	0.213	1
2	TAx	3.32	6	0.854	6	0.659	6
3	TC	4.12	15	1.155	15	0.886	15
4	TAc	4.12	16	1.155	16	0.886	16
5	TAs	3.74	9	1.013	9	0.779	9
6	TV	8.19	29	2.668	29	2.029	29
7	TZ	9.06	42	2.993	42	2.274	42
8	TAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
9	TB	8.72	37	2.867	37	2.179	37
10	HAx	2.83	4	0.672	4	0.522	4
11	HC	3.46	7	0.909	7	0.701	7
12	Hac	4.80	21	1.405	21	1.075	21
13	HAs	3.87	11	1.062	11	0.816	11
14	HV	8.00	28	2.599	28	1.977	28
15	HZ	9.11	43	3.013	43	2.289	43
16	HAn	8.43	32	2.758	32	2.097	32
17	HB	8.43	33	2.758	33	2.097	33
18	AxC	3.74	10	1.013	10	0.779	10
19	AxAc	3.87	12	1.062	12	0.816	12
20	AxAs	2.65	2	0.604	2	0.47	2
21	AxV	8.00	27	2.599	27	1.977	27
22	AxZ	8.54	35	2.802	35	2.13	35
23	AxAn	8.31	31	2.714	31	2.063	31
24	AxB	8.77	38	2.888	38	2.195	38
25	CAc	4.36	18	1.243	18	0.952	18
26	CAs	4.58	20	1.326	20	1.015	20
27	CV	6.32	22	1.975	22	1.505	22
28	CZ	7.81	26	2.529	26	1.923	26
29	CAn	6.86	23	2.173	23	1.655	23
30	CB	7.68	24	2.481	24	1.887	24
31	AcAs	3.16	5	0.797	5	0.616	5
32	AcV	7.68	24	2.481	24	1.887	24
33	AcZ	8.49	34	2.78	34	2.113	34
34	AcAn	8.60	36	2.824	36	2.146	36
35	AcB	9.49	45	3.153	45	2.395	45
36	AsV	8.19	30	2.668	30	2.029	30
37	AsZ	8.83	40	2.909	40	2.211	40
38	AsAn	8.83	41	2.909	41	2.211	41
39	AsB	9.17	44	3.034	44	2.305	44
40	VZ	4.36	19	1.243	19	0.952	19
41	VAn	2.65	3	0.604	3	0.47	3
42	VB	3.87	13	1.062	13	0.816	13
43	ZAn	4.00	14	1.109	14	0.851	14
44	ZB	4.24	17	1.199	17	0.92	17
45	AnB	3.46	8	0.909	8	0.701	8

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3 Penentuan Jumlah Dimensi

Pada penelitian ini obyek yang digunakan sebanyak 10 obyek, untuk mempermudah interpretasi dimensi yang digunakan sebaiknya adalah dua.

4.4 Peta Konfigurasi Obyek

Setelah penentuan jumlah dimensi dilanjutkan dengan penggambaran peta konfigurasi obyek. Hal ini bertujuan untuk mengetahui posisi masing-masing merk laptop. Koordinat peta konfigurasi optimum diperoleh setelah dilakukan iterasi dengan melihat nilai SSTRESS.

Peta konfigurasi optimum untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) diperoleh setelah dilakukan 3 iterasi, karena nilai peningkatan SSTRESS $\leq$ 0.001 maka iterasi dihentikan. Sedangkan untuk penskalaan dimensi ganda terboboti iterasi untuk mendapatkan peta konfigurasi terbaik setelah 4 kali iterasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Lampiran 7. Koordinat peta konfigurasi optimum untuk penskalaan sebelum dan sesudah diboboti 2 dimensi ditampilkan pada Tabel 4.3. dan 4.4.

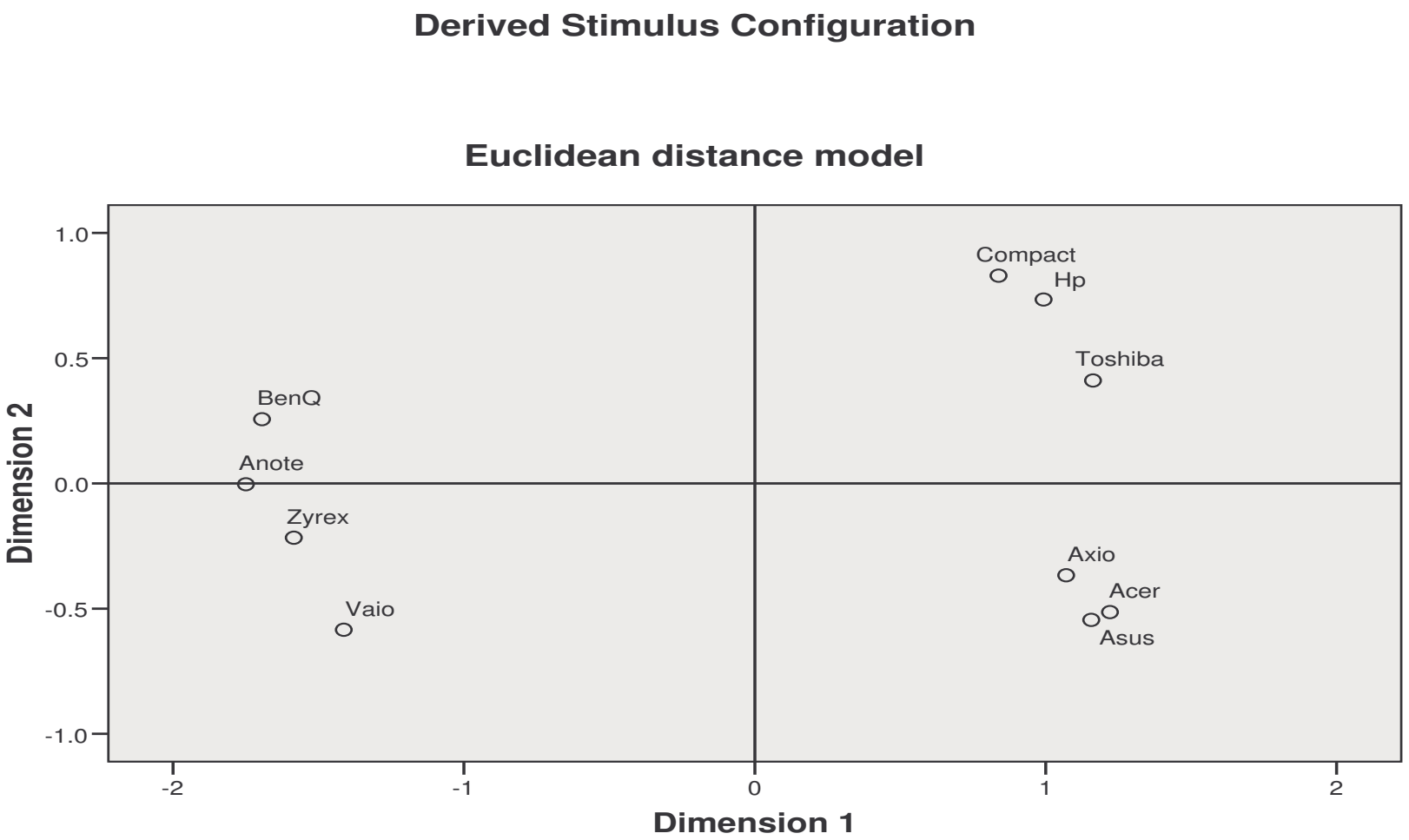
Tabel 4.3 Koordinat Peta Konfigurasi Sebelum Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	1.1628	0.4110
2	H	0.9927	0.7343
3	Ax	1.0704	-0.3668
4	C	0.8378	0.8294
5	Ac	1.2211	-0.5140
6	As	1.1568	-0.5450
7	V	-1.4133	-0.5846
8	Z	-1.5847	-0.2170
9	An	-1.7495	-0.0033
10	B	-1.6941	0.2561

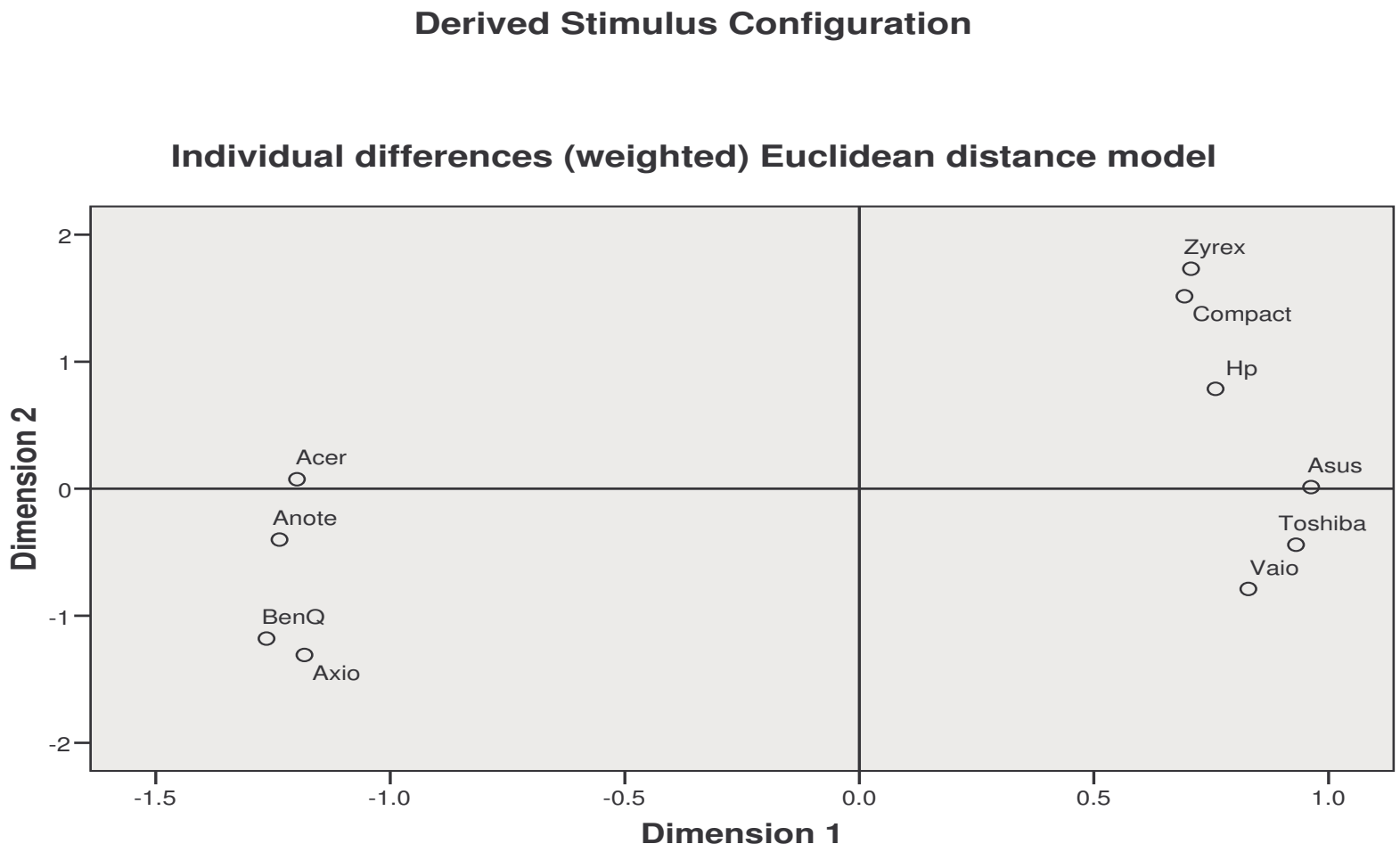
Tabel 4.4 Koordinat Peta Konfigurasi Sesudah Diboboti

No.	Stimulus	Dimensi	
		1	2
1	T	0.9628	0.0127
2	H	0.9307	-0.4416
3	Ax	0.7594	0.7858
4	C	0.8293	-0.7890
5	Ac	0.7069	1.7315
6	As	0.6930	1.5153
7	V	-1.1989	0.0745
8	Z	-1.2363	-0.4008
9	An	-1.2640	-1.1795
10	B	-1.1829	-1.3089

Koordinat penskalaan dimensi ganda sebelum diboboti dan sesudah diboboti dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Peta Konfigurasi Obyek Sebelum Diboboti

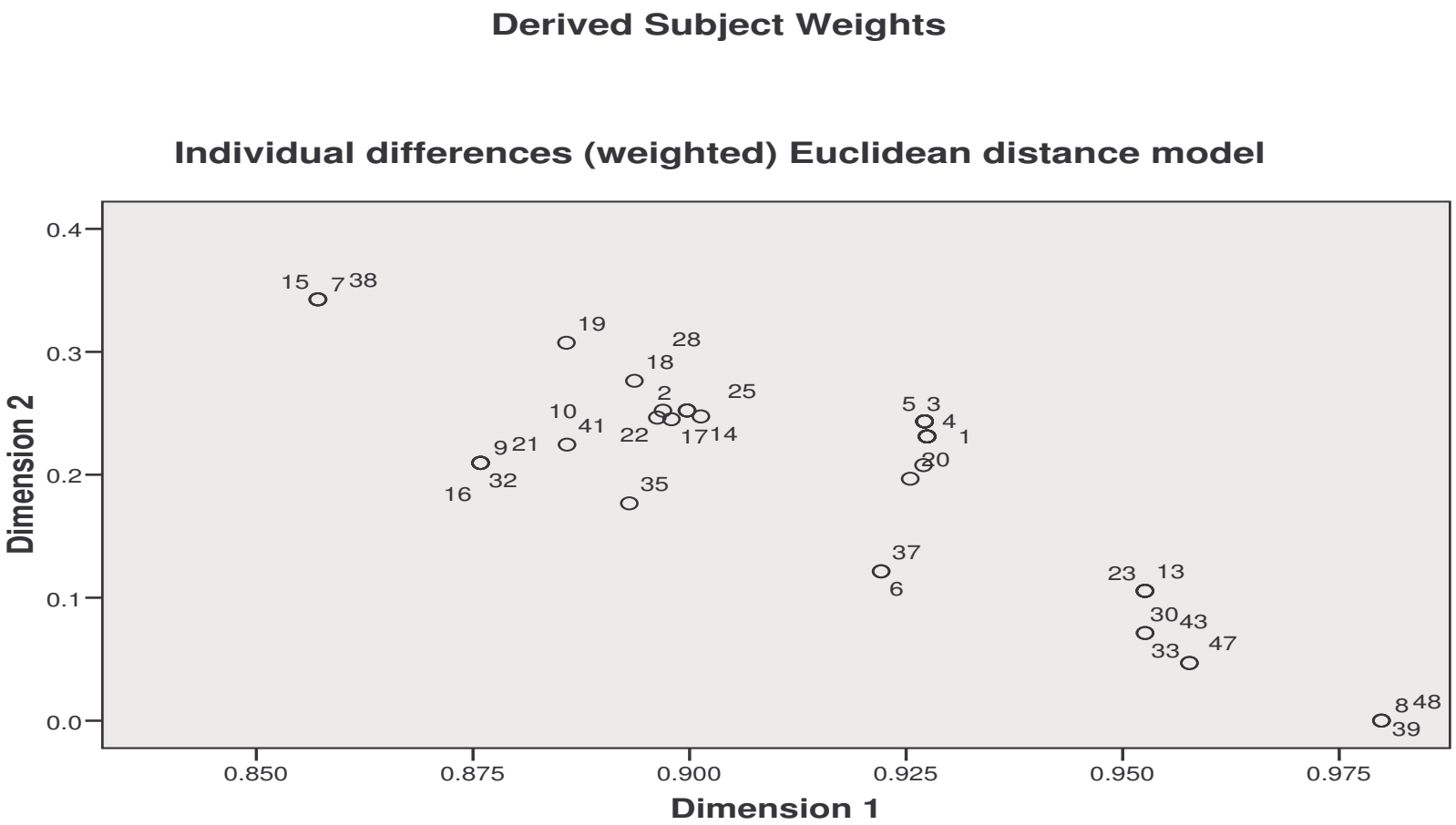


Gambar 4.2 Peta Konfigurasi Obyek Sesudah Diboboti

Kedua peta konfigurasi Gambar 4.1 dan 4.2 menyatakan bahwa penskalaan dimensi ganda sesudah diboboti dapat memberikan kontribusi yang lebih akurat dalam menggambarkan posisi obyek. Sebagai contoh, posisi merk laptop Anote dan Acer dalam peta konfigurasi sebelum diboboti terletak berjauhan. Hal ini berarti bahwa secara umum keduanya memiliki cukup banyak perbedaan (ketidaksamaan) dilihat dari 12 karakteristik yang dibandingkan. Dimisalkan dari segi kualitas, sebelum dilakukan pembobotan keduanya dianggap memiliki kualitas yang tidak sebanding, tetapi setelah dilakukan pembobotan posisi kedua obyek dalam peta konfigurasi saling berdekatana meski tidak sampai menumpuk sehingga diambil kesimpulan dari 50 responden yang diamati menyatakan bahwa Anote dan Acer sebenarnya memiliki banyak kesamaan atau dinyatakan mirip namun tidak dapat diketahui seberapa besar kemiripan karakteristik antar keduanya. Contoh lain adalah merk Zyrex dan *Hp (Hewlet packard)*, pada peta konfigurasi sebelum diboboti keduanya terletak berjauhan, sehingga dapat dikatakan keduanya memiliki perbedaan besar, berarti keduanya memiliki karakteristik laptop yang berbeda, tetapi setelah dilakukan pembobotan pada responden, antara merk Zyrex dan *Hp (Hewlet Packard)* ternyata memiliki cukup banyak kemiripan karakteristik obyek dari yang diperkirakan sebelumnya hal ini dinyatakan dengan posisi keduanya dalam peta konfigurasi yang terletak berdekatan.

4.5 Interpretasi Peta Konfigurasi Pembobot dari Subyek

Penskalaan dimensi ganda terboboti memiliki kelebihan dalam menggambarkan peta konfigurasi pembobot dari setiap responden. Peta konfigurasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh responden dalam penggambaran dimensi. Pembobot untuk data persepsi pendekatan turunan dengan menggunakan 50 responden dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Peta Konfigurasi Pembobot untuk Subyek (Responden)

Gambar 4.3 menampilkan secara visual setiap subyek (responden) yang memberikan kontribusi dalam pembobotan. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 subyek (responden) menggerombol menjadi lima bagian. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat lima kelompok pendapat yang cukup berpengaruh pada penjelasan dimensi obyek. Dapat dilihat bahwa responden ke-7, 15 dan 39 lebih mendekati dimensi dua, dikatakan bahwa yang mempengaruhi posisi peta konfigurasi obyek yang berdekatan dengan dimensi dua dipengaruhi ketiga responden tersebut. Dimensi satu dipengaruhi responden ke 8, 39 dan 48. Sedangkan untuk responden lainnya karena terletak berjauhan dengan dimensi satu maupun dua maka dikatakan bahwa responden tersebut memiliki pengaruh pada dimensi satu maupun dua tetapi pengaruhnya tidak cukup besar. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.6 Interpretasi Penskalaan Dimensi Ganda Terboboti

Penerapan pembobotan pada perbandingan merk laptop menghasilkan peta konfigurasi yang lebih akurat dibandingkan dengan penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti).

1. Penggambaran posisi merk Zyrex. Dalam penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) posisi Zyrex terletak jauh dari merk Hp dan compact, tetapi setelah dilakukan pembobotan ternyata ketiganya memiliki banyak kemiripan dilihat dari 12 peubah yang diteliti.
2. Merk Anote dibandingkan dengan merk Acer sebelum dilakukan pembobotan keduanya berposisi berjauhan, tetapi setelah dilakukan pembobotan keduanya terletak saling berdekatan yang berarti keduanya mirip.
3. Merk BenQ dan Zyrex, pada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) terletak berdekatan tetapi setelah diboboti keduanya terletak berjauhan. Begitu juga untuk merk-merk yang lainnya lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.

Berdasarkan hasil interpretasi tersebut dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan semua merk mengalami pergeseran posisi, yang berarti pembobotan memberikan pengaruh dalam mempresentasikan data persepsi pendekatan turunan, di mana

dengan pembobotan, pendugaan yang dilakukan pada peta konfigurasi semakin memperkecil keragaman yang tidak dapat dijelaskan oleh penskalaan dimensi ganda berulang. Hal ini dibuktikan dari nilai STRESS, SSTRESS dan R^2. Pada penskalaan dimensi ganda terboboti nilai STRESS dan SSTRESS menjadi semakin kecil daripada penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti). Berbeda dengan nilai R^2, karena nilai R^2 berbanding lurus dengan kriteria kecukupan, oleh karena itu semakin besar nilai R^2 maka model penggambaran yang diberikan akan semakin akurat. Nilai perbandingan STRESS, SSTRESS dan R^2 untuk penskalaan dimensi ganda berulang (sebelum diboboti) dan terboboti disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kontribusi Pembobot

	STRESS	SSTRESS	R^2
Sebelum diboboti	0.206	0.21583	0.87663
Sesudah diboboti	0.19727	0.20744	0.89053
Kontribusi pembobot	0.00873	0.00839	0.0139

Dalam Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembobotan nilai STRESS turun sebesar 0.873% meski penurunannya hanya sedikit tetapi sebenarnya kontribusi yang diberikan pada penskalaan dimensi ganda terboboti cukup besar . Dianggap cukup besar karena telah data mengubah indikator kriteria kelayakan dalam menjelaskan data dari kurang sesuai menjadi cukup sesuai. Begitu juga dengan nilai SSTRESS yang turun sebesar 0.839% tetapi untuk nilai R^2 sebelum diboboti yaitu 87.663% tetapi setelah dilakukan pembobotan terjadi peningkatan sebesar 1.39%. Peningkatan tersebut memang kecil hal ini dikarenakan sebelumnya keragaman yang diberikan oleh data sebenarnya kecil oleh karena itu peningkatan yang diberikan tidak terlalu signifikan.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penerapan penskalaan dimensi ganda terboboti tentang perbandingan 10 merk laptop pada persepsi 50 mahasiswa UIN Malang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pembobotan pada penskalaan dimensi ganda disimpulkan bahwa penggunaan dua dimensi telah memenuhi kriteria kecukupan dalam menjelaskan data sebesar 89.057% persepsi mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Malang. Hal ini dibuktikan dengan nilai STRESS dan SSTRESS yang meningkat menjadi 19.727% dan 20.744%.
2. Pemberian pembobot pada penskalaan dimensi ganda dalam membandingkan 10 merk laptop memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menjelaskan data dan dapat mengindikasikan bahwa dengan dilakukan pembobotan maka galat penskalaan dimensi ganda yang dapat dijelaskan oleh model meningkat. Hal ini dilihat dari selisih hasil kriteria kelayakan model untuk penskalaan dimensi ganda terboboti dan berulang (sebelum diboboti), yaitu STRESS, SSTRESS dan R^2. Selisih yang diberikan STRESS dan SSTRESS berturut-turut adalah 0.873% dan 0.839%.. Begitu juga dengan nilai R^2 yang meningkat sebesar 1.39%.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan model penskalaan dimensi ganda terboboti dengan beberapa ukuran jarak dalam membentuk matriks ketidaksamaan yang diterapkan pada data interval dan rasio untuk mengetahui ukuran jarak terbaik yang digunakan pada data interval maupun rasio.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Arabie, Phipps, J.D. Carrol. dan W.S. Desarbo. 1987. *Three Way Scalling and Clustering*. Sage Publications. California.

Cox, T.F. dan M.A.A. Cox. 1994. *Multidimensional Scaling*. Chapman and Hall. London.

Dillon, W.R. dan M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*. John Willey and Sons. Canada.

Fanani Z. 2008. *Analisis Data*. staffsite. gunadarma. ac.id/widi/ index. php? stateid= download&id= 6031&part=files. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Giguere, G. 2008. *Collecting and Analyzing Data in Multidimensional Scaling Experiments: a Guide for Psychologists Using Spss*. . Tutorial in Quantitative Methods for Psychology. Vol 2(1), p 27-38. Montreal. www.tqmp.org /doc/vol2-1/p27.pdf. Tanggal akses: 2 Januari 2008.

Hidayati, N.R. 2007. *Penskalaan Dimensi Ganda Berulang Nonmetrik.* Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. (tidak dipublikasikan).

Johnson, R.A dan D.W. Wichern. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis.* Fifth Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.

Mattjik, A.A, I.M. Sumertajaya, Indahwati, A. Kurnia dan B. Sartono. 2002. *Aplikasi Analisis Peubah Ganda*. IPB. Bogor.

Sekaran, U. 2003. *Research for Business a Skill Building Approach.* John Willey and Sons. America.

Schiffman, S.S, M.L. Raynolds dan F.W. Young. 1981. *Introduction to MDS Theory, Methods N Application*s. Academic Press. London.

Simamora, B. 2008. *Analisis Multivariate Pemasaran*. Gramedia Pustaka Utama. http:// books. google. co.id/books?id= MTrrAB 756b8C&pg=PA29&dq =skala+likert+ adalah+data+interval &client=firefox-a#PPR14,M1. Tanggal akses: 25 Oktober 2008.

Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariate: Arti dan Interpretasi*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.

Takane, Y dan F.W. Young. 1977. *Nonmetric Individual Differences Multidimensional Scaling: an Alternating Least Square Method with Optimal Scaling Features.* Carolina.

Turoff, M. dan A. H. Listone. 2002. *Multidimensional Scaling: Models, Methods, and Relations to Delphi*. is.njit. edu/pubs/ delphibook/ch6c. pdf. tanggal akses: 01 April 2008.

Wicklemaier, F. 2003. *An Introduction to MDS.* Sound Quality Research Unit. Denmark.

Young, F.W. 1985. *Multidimensional Scaling*. http: //forrest. psych. unc. edu/ teaching/ p208a/ mds/ mds. html. Tanggal akses: 17 Januari 2008.

Lampiran 1 Kuisioner Perbandingan Merk Laptop

Nama (jenis kelamin) :
Jurusan :
Angkatan :

KUISIONER PEMILIHAN MERK LAPTOP
PADA MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Kepada:
Yth. Mahasiswa/ mahasiswi Teknik Informatika UIN Malang

Sehubungan dengan tugas skripsi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika Universitas Brawijaya Malang maka kami mengharapkan kesediaan saudara/ saudari yang bersangkutan untuk membantu memberikan penilaian tentang 10 jenis merk LAPTOP untuk tahun 2008. Atas kesediaan dan kerjasama saudara/ saudari kami ucapkan terima kasih.

Pemilihan didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

Sangat tidak setuju = 1
Tidak setuju = 2
Tidak ada pilihan = 3
Setuju = 4
Sangat setuju = 5

Sebagai contoh: **Merk: Toshiba**

No	Peubah	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah					
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan					√
3	Iklan menarik				√	
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)					
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu					
6	Ketersediaan produk banyak				√	
7	Pilihan warna bermacam-macam		√			
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP					√
9	Mudah dibawa					
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan				√	
11	Kemudahan penggunaan					√
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman				√	

Lampiran 1 (Lanjutan)

Beri tanda cawang (√) pada pilihan yang saudara/ saudari anggap sesuai.(Untuk semua merk)

No	Merk LAPTOP	TOSHIBA					HP				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	AXIO					COMPAQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1 (Lanjutan)

No	Merk LAPTOP	ACER					ASUS				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	VAIO					ZYREX				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

No	Merk LAPTOP	ANOTE					BENQ				
	Peubah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Harga LAPTOP murah										
2	Ketebalan LAPTOP sesuai dengan keinginan										
3	Iklan menarik										
4	Ketahanan LAPTOP (keawetan/ *durability*)										
5	Kualitas komponen *hardware* bermutu										
6	Ketersediaan produk banyak										
7	Pilihan warna bermacam-macam										
8	Kemudahan suku cadang LAPTOP										
9	Mudah dibawa										
10	Masa garansi LAPTOP sesuai dengan keinginan										
11	Kemudahan penggunaan										
12	Kecocokan dengan bahasa pemrograman										

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2 Data Persepsi Turunan 50 Subyek (Responden)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	Harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	Tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	Iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	Warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
2	Harga	1	1	4	2	4	1	2	2	4	4
	Tebal	4	4	2	4	3	4	5	5	2	1
	Iklan	4	3	5	2	3	2	4	1	5	5
	ketahanan	4	5	2	3	1	4	4	5	3	2
	kualitas	5	4	2	3	3	5	4	5	1	1
	ketersediaan	3	2	5	1	3	1	3	1	4	5
	Warna	5	4	1	3	3	4	4	4	1	2
	suku cadang	3	1	5	1	3	2	1	2	4	4
	ringkas	3	5	5	4	4	4	5	5	3	5
	garansi	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	4	5	4	3	2
	kecocokan	4	3	5	5	1	4	5	4	1	1
3	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

Subyek	Variabel	Obyek									
		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
.....	.....	.....									
49	harga	1	1	5	2	3	1	1	1	4	4
	tebal	4	4	5	5	3	4	5	5	2	2
	iklan	3	2	5	1	4	2	4	1	4	5
	ketahanan	5	5	5	4	1	5	4	3	2	1
	kualitas	4	5	5	5	1	4	4	4	3	2
	ketersediaan	2	3	5	2	4	1	3	1	3	5
	warna	4	3	5	3	3	4	5	4	1	3
	suku cadang	1	1	5	1	4	2	2	1	5	4
	ringkas	5	4	5	5	4	5	4	3	2	3
	garansi	3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
	penggunaan	5	4	5	4	1	5	3	3	1	2
	kecocokan	4	5	5	5	3	4	4	5	2	3
50	Harga	2	2	5	2	5	2	2	2	5	5
	Tebal	4	5	5	5	2	5	4	4	2	1
	Iklan	4	2	5	1	4	3	5	1	4	4
	ketahanan	4	3	5	3	2	4	5	4	3	2
	kualitas	5	4	5	4	1	5	5	5	1	1
	ketersediaan	2	3	5	2	5	3	1	1	5	4
	Warna	5	3	5	4	3	5	4	5	3	1
	suku cadang	1	2	5	1	4	3	3	1	5	4
	ringkas	4	5	5	3	5	4	4	4	4	3
	garansi	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
	penggunaan	4	3	5	4	4	4	5	5	2	3
	kecocokan	4	5	5	3	1	4	5	4	2	2

Lampiran 2 (Lanjutan)

di mana:

T = Toshiba
H = Hp (Hewlet packard)
Ax = Axio
C = Compaq
Ac = Acer
As = Asus
V = Vaio sony
Z = Zyrex
An = Anote
B = BenQ

Lampiran 3 Matriks Ketidaksamaan 50 Subyek (Responden)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
1	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
2	T	0.00									
	H	3.46	0.00								
	Ax	2.83	4.00	0.00							
	C	4.00	3.74	3.16	0.00						
	Ac	4.00	4.90	3.16	4.24	0.00					
	As	3.00	5.00	3.87	3.87	3.87	0.00				
	V	7.00	7.42	6.86	7.55	7.55	6.63	0.00			
	Z	8.54	7.94	8.06	8.43	9.43	7.87	5.29	0.00		
	An	9.22	8.66	8.43	8.77	9.95	8.60	4.69	3.16	0.00	
	B	8.72	8.00	8.37	8.25	9.49	8.19	5.39	3.00	2.65	0.00
3	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 3 (Lanjutan)

Subyek		T	H	Ax	C	Ac	As	V	Z	An	B
4	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
.....	.....										
49	T	0.00									
	H	1.73	0.00								
	Ax	3.32	2.83	0.00							
	C	4.12	3.46	3.74	0.00						
	Ac	4.12	4.80	3.87	4.36	0.00					
	As	3.74	3.87	2.65	4.58	3.16	0.00				
	V	8.19	8.00	8.00	6.32	7.68	8.19	0.00			
	Z	9.06	9.11	8.54	7.81	8.49	8.83	4.36	0.00		
	An	8.83	8.43	8.31	6.86	8.60	8.83	2.65	4.00	0.00	
	B	8.72	8.43	8.77	7.68	9.49	9.17	3.87	4.24	3.46	0.00
50	T	0.00									
	H	2.83	0.00								
	Ax	3.32	4.12	0.00							
	C	3.74	3.16	5.20	0.00						
	Ac	3.74	3.46	4.36	4.90	0.00					
	As	3.74	4.00	3.61	5.83	2.83	0.00				
	V	7.68	8.06	7.62	8.66	9.11	8.06	0.00			
	Z	7.55	8.19	7.48	8.54	9.43	8.31	2.83	0.00		
	An	8.60	8.60	8.06	8.83	9.70	8.49	3.61	3.32	0.00	
	B	7.75	8.37	7.14	8.72	9.49	8.37	3.87	2.65	4.00	0.00

Lampiran 4 Matriks *Disparities* Sebelum Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.924	.000			
3	.688	1.123	.000		
4	1.123	1.027	.812	.000	
5	1.123	1.456	.812	1.213	.000
6	.752	1.494	1.075	1.075	1.075
7	2.236	2.390	2.182	2.440	2.440
8	2.809	2.584	2.630	2.765	3.139
9	3.059	2.852	2.765	2.894	3.330
10	2.873	2.607	2.743	2.698	3.159

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.100	.000			
8	2.560	1.602	.000		
9	2.830	1.379	.812	.000	
10	2.676	1.637	.752	.620	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.527	.000			
3	.777	1.005	.000		
4	.962	1.086	.826	.000	
5	.962	1.371	.614	.826	.000
6	1.270	1.304	1.235	1.005	1.005
7	3.021	2.615	2.539	2.762	2.653
8	2.971	2.480	2.519	2.440	2.596
9	2.988	2.726	2.577	2.577	2.460
10	3.167	2.780	2.671	2.671	2.634

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	3.038	.000			
8	2.851	1.046	.000		
9	2.903	1.005	.671	.000	
10	2.954	1.046	.826	.417	.000

repository.ub.ac.id

Lampiran 4 (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.609	.000			
3	1.316	1.565	.000		
4	1.247	1.676	.929	.000	
5	1.247	1.058	.974	1.212	.000
6	1.017	1.316	1.017	.929	.974
7	2.746	2.780	2.780	2.569	2.198
8	2.694	2.763	2.588	2.439	2.090
9	3.116	3.024	2.961	2.797	2.496
10	3.055	2.992	2.992	2.830	2.496

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.533	.000			
8	2.439	.974	.000		
9	2.694	.974	.929	.000	
10	2.863	.783	1.098	.728	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.071	.000			
3	.805	1.203	.000		
4	1.361	.805	1.244	.000	
5	1.361	1.244	.920	1.284	.000
6	1.117	1.284	.864	1.071	1.023
7	3.007	2.972	2.542	2.622	2.353
8	3.142	3.142	2.775	2.661	2.522
9	2.937	2.937	2.699	2.582	2.438
10	3.075	2.937	2.737	2.501	2.480

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.331	.000			
8	2.622	1.071	.000		
9	2.501	1.244	1.161	.000	
10	2.582	1.071	.864	1.071	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.264	.000			
3	.854	.672	.000		
4	1.155	.909	1.013	.000	
5	1.155	1.405	1.062	1.243	.000
6	1.013	1.062	.604	1.326	.797
7	2.668	2.599	2.599	1.975	2.481
8	2.993	3.013	2.802	2.529	2.780
9	2.909	2.758	2.714	2.173	2.824
10	2.867	2.758	2.888	2.481	3.153

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.668	.000			
8	2.909	1.243	.000		
9	2.909	.604	1.109	.000	
10	3.034	1.062	1.199	.909	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.687	.000			
3	.866	1.162	.000		
4	1.022	.809	1.557	.000	
5	1.022	.920	1.249	1.448	.000
6	1.022	1.117	.972	1.790	.687
7	2.470	2.610	2.446	2.830	2.995
8	2.422	2.655	2.397	2.787	3.114
9	2.808	2.808	2.610	2.893	3.210
10	2.494	2.722	2.272	2.851	3.134

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.610	.000			
8	2.700	.687	.000		
9	2.765	.972	.866	.000	
10	2.722	1.070	.619	1.117	.000

Lampiran 5 Matriks *Disparities* Setelah Diboboti

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 2

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.715	.000			
3	.538	.863	.000		
4	.863	.792	.631	.000	
5	.863	1.113	.631	.931	.000
6	.586	1.141	.828	.828	.828
7	1.695	1.811	1.655	1.848	1.848
8	2.124	1.955	1.990	2.091	2.370
9	2.311	2.156	2.091	2.188	2.514
10	2.172	1.973	2.074	2.041	2.385

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.594	.000			
8	1.938	1.221	.000		
9	2.140	1.055	.631	.000	
10	2.024	1.247	.586	.488	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 3

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

repository.ub.ac.id

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 4

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000.

.
.
.
.
.
.
.

Optimally scaled data (disparities) for subject 46

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.059	.000			
3	.462	.643	.000		
4	.610	.708	.501	.000	
5	.610	.935	.333	.501	.000
6	.854	.882	.826	.643	.643
7	2.247	1.924	1.863	2.041	1.954
8	2.207	1.816	1.848	1.785	1.909
9	2.220	2.012	1.894	1.894	1.801
10	2.363	2.055	1.969	1.969	1.939

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.260	.000			
8	2.111	.676	.000		
9	2.153	.643	.378	.000	
10	2.193	.676	.501	.176	.000

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. (Lanjutan)

Optimally scaled data (disparities) for subject 47

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.226	.000			
3	.813	1.020	.000		
4	.756	1.112	.492	.000	
5	.756	.599	.529	.726	.000
6	.564	.813	.564	.492	.529
7	2.001	2.029	2.029	1.854	1.546
8	1.958	2.015	1.869	1.746	1.456
9	2.308	2.232	2.179	2.043	1.793
10	2.257	2.205	2.205	2.071	1.793

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.824	.000			
8	1.746	.529	.000		
9	1.958	.529	.492	.000	
10	2.098	.370	.632	.325	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 48

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.512	.000			
3	.276	.630	.000		
4	.770	.276	.666	.000	
5	.770	.666	.378	.702	.000
6	.553	.702	.329	.512	.469
7	2.233	2.202	1.819	1.890	1.651
8	2.352	2.352	2.026	1.925	1.801
9	2.171	2.171	1.959	1.855	1.728
10	2.293	2.171	1.993	1.783	1.765

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.632	.000			
8	1.890	.512	.000		
9	1.783	.666	.592	.000	
10	1.855	.512	.329	.512	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 49

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.213	.000			
3	.659	.522	.000		
4	.886	.701	.779	.000	
5	.886	1.075	.816	.952	.000
6	.779	.816	.470	1.015	.616
7	2.029	1.977	1.977	1.505	1.887
8	2.274	2.289	2.130	1.923	2.113
9	2.211	2.097	2.063	1.655	2.146
10	2.179	2.097	2.195	1.887	2.395

Lampiran 5 (Lanjutan)

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	2.029	.000			
8	2.211	.952	.000		
9	2.211	.470	.851	.000	
10	2.305	.816	.920	.701	.000

Optimally scaled data (disparities) for subject 50

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.536	.000			
3	.672	.896	.000		
4	.790	.629	1.195	.000	
5	.790	.713	.962	1.112	.000
6	.790	.862	.752	1.371	.536
7	1.887	1.993	1.868	2.159	2.284
8	1.850	2.027	1.831	2.127	2.374
9	2.143	2.143	1.993	2.207	2.447
10	1.905	2.077	1.736	2.175	2.389

	6	7	8	9	10
6	.000				
7	1.993	.000			
8	2.061	.536	.000		
9	2.110	.752	.672	.000	
10	2.077	.826	.485	.862	.000

Lampiran 6 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sebelum Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.22160	
2	.21641	.00519
3	.21583	.00058

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.175	.902	2	.202	.874
3	.171	.919	4	.175	.902
5	.171	.919	6	.229	.830
7	.228	.865	8	.197	.899
9	.266	.808	10	.206	.874
11	.175	.902	12	.171	.919
13	.190	.882	14	.201	.876
15	.228	.865	16	.266	.808
17	.209	.875	18	.209	.875
19	.205	.891	20	.207	.887
21	.266	.808	22	.207	.867
23	.190	.882	24	.175	.902
25	.202	.874	26	.191	.886
27	.171	.919	28	.202	.874
29	.175	.902	30	.224	.859
31	.171	.919	32	.266	.808
33	.224	.859	34	.175	.902
35	.261	.817	36	.171	.919
37	.229	.830	38	.228	.865
39	.197	.899	40	.266	.808
41	.233	.838	42	.190	.882
43	.213	.858	44	.171	.919
45	.175	.902	46	.190	.882
47	.213	.858	48	.197	.899
49	.175	.902	50	.171	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 6 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .20600 RSQ = .87663

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Toshiba	1.1628	.4110
2	Hp	.9927	.7343
3	Axio	1.0704	-.3668
4	Compact	.8378	.8294
5	Acer	1.2211	-.5140
6	Asus	1.1568	-.5450
7	Vaio	-1.4133	-.5846
8	Zyrex	-1.5847	-.2170
9	Anote	-1.7495	-.0033
10	BenQ	-1.6941	.2561

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7 Indikator kelayakan Model Penskalaan Dimensi Ganda Sesudah Diboboti

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
0	.21657	
1	.21720	
2	.20895	.00826
3	.20781	.00114
4	.20744	.00037

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances
RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	.161	.914	2	.191	.873
3	.162	.919	4	.161	.914
5	.162	.919	6	.224	.865
7	.203	.852	8	.217	.960
9	.257	.811	10	.197	.868
11	.161	.914	12	.162	.919
13	.177	.919	14	.191	.874
15	.203	.852	16	.257	.811
17	.202	.866	18	.193	.875
19	.189	.879	20	.200	.895
21	.257	.811	22	.197	.864
23	.177	.919	24	.161	.914
25	.191	.873	26	.178	.903
27	.162	.919	28	.191	.873
29	.161	.914	30	.222	.912
31	.162	.919	32	.257	.811
33	.222	.912	34	.161	.914
35	.257	.829	36	.162	.919
37	.224	.865	38	.203	.852
39	.217	.960	40	.257	.811
41	.226	.835	42	.177	.919
43	.205	.919	44	.162	.919
45	.161	.914	46	.177	.919
47	.205	.919	48	.217	.960
49	.161	.914	50	.162	.919

repository.ub.ac.id

Lampiran 7 (Lanjutan)

Averaged (rms) over matrices
Stress = .19727 RSQ = .89053

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	2
1	Asus	.9628	.0127
2	Toshiba	.9307	-.4416
3	Hp	.7594	.7858
4	Vaio	.8293	-.7890
5	Zyrex	.7069	1.7315
6	Compact	.6930	1.5153
7	Acer	-1.1989	.0745
8	Anote	-1.2363	-.4008
9	BenQ	-1.2640	-1.1795
10	Axio	-1.1829	-1.3089

Subject weights measure the importance of each dimension to each subject. Squared weights sum to RSQ.
A subject with weights proportional to the average weights has a weirdness of zero, the minimum value.
A subject with one large weight and many low weights has a weirdness near one.
A subject with exactly one positive weight has a weirdness of one, the maximum value for nonnegative weights.

Subject Weights

Subject Number	Weird-ness	Dimension 1	2
1	.0911	.9274	.2312
2	.1644	.8997	.2523
3	.1237	.9271	.2435
4	.0911	.9274	.2312
5	.1237	.9271	.2435
6	.3028	.9221	.1214
7	.3695	.8571	.3427
8	1.0000	.9799	.0000
9	.0654	.8759	.2097
10	.1660	.8969	.2522
11	.0911	.9274	.2312
12	.1237	.9271	.2435

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

13	.3963	.9526	.1056

Lampiran 7 (Lanjutan)

14	.1514	.9013	.2475
15	.3695	.8571	.3427
16	.0654	.8759	.2097
17	.1480	.8979	.2452
18	.2240	.8936	.2764
19	.2913	.8858	.3074
20	.0100	.9255	.1968
21	.0654	.8759	.2097
22	.1525	.8963	.2465
23	.3963	.9526	.1056
24	.0911	.9274	.2312
25	.1644	.8997	.2523
26	.0241	.9270	.2079
27	.1237	.9271	.2435
28	.1644	.8997	.2523
29	.0911	.9274	.2312
30	.5755	.9526	.0712
31	.1237	.9271	.2435
32	.0654	.8759	.2097
33	.5755	.9526	.0712
34	.0911	.9274	.2312
35	.0555	.8930	.1767
36	.1237	.9271	.2435
37	.3028	.9221	.1214
38	.3695	.8571	.3427
39	1.0000	.9799	.0000
40	.0654	.8759	.2097
41	.1016	.8858	.2246
42	.3963	.9526	.1056
43	.7160	.9577	.0469
44	.1237	.9271	.2435
45	.0911	.9274	.2312
46	.3963	.9526	.1056
47	.7160	.9577	.0469
48	1.0000	.9799	.0000
49	.0911	.9274	.2312
50	.1237	.9271	.2435

Overall importance of each dimension:	.8439	.0467

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA