

**PENERAPAN METODE ELECTRE
UNTUK PEMILIHAN MEREK LAPTOP
(Studi Kasus : Mahasiswa Jurusan Matematika
FMIPA Universitas Brawijaya)**

SKRIPSI

Oleh:

Ariesta Zain Febriana

115090401111011



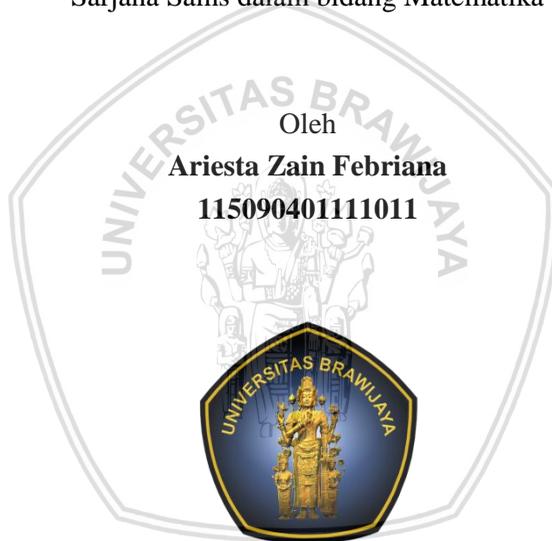
**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**



**PENERAPAN METODE ELECTRE
UNTUK PEMILIHAN MEREK LAPTOP
(Studi Kasus : Mahasiswa Jurusan Matematika
FMIPA Universitas Brawijaya)**

SKRIPSI

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



Oleh
Ariesta Zain Febriana
115090401111011

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PENERAPAN METODE ELECTRE
UNTUK PEMILIHAN MEREK LAPTOP
(Studi Kasus : Mahasiswa Jurusan Matematika
FMIPA Universitas Brawijaya)

Oleh
Ariesta Zain Febriana
115090401111011

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Matematika

Pembimbing

Dra. Endang Wahyu Handamari, M.si.
NIP. 196611121991032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Ratno Bagus Edy Wibowo, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197509082000031003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariesta Zain Febriana
NIM : 115090401111011
Jurusan : Matematika
Penulis skripsi berjudul : Penerapan Metode ELECTRE
untuk Pemilihan Merek Laptop
(Studi Kasus : Mahasiswa Jurusan
Matematika FMIPA Universitas Brawijaya)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil pemikiran saya, bukan hasil plagiat dari tulisan orang lain. Rujukan-rujukan yang tercantum pada Daftar Pustaka hanya digunakan sebagai acuan dan referensi.
2. Apabila suatu saat nanti diketahui bahwa isi Skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukuman dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran.

Malang, 18 Juli 2018
Yang menyatakan,

Ariesta Zain Febriana
NIM. 115090401111011

**PENERAPAN METODE ELECTRE
UNTUK PEMILIHAN MEREK LAPTOP
(Studi Kasus : Mahasiswa Jurusan Matematika
FMIPA Universitas Brawijaya)**

ABSTRAK

Laptop adalah komputer personal yang dapat dipindahkan secara mudah dengan ukuran relatif kecil dan ringan. Laptop sangat dibutuhkan mahasiswa untuk mengerjakan tugas kuliah. Untuk menentukan merek laptop yang sesuai dengan keinginan mahasiswa diperlukan kriteria yang mendukung. Pemilihan kriteria dilakukan dengan wawancara kepada mahasiswa. Kriteria – kriteria itu adalah Harga, Sistem Operasi (*Operation System*) (OS), *Hard Disk Drive* (HDD), *Random Access Memory* (RAM), sedangkan penelusuran pada *website* terkait merek laptop, didapatkan empat alternatif yaitu Asus, Toshiba, Lenovo, Acer. Pada penelitian ini menerapkan metode pemilihan yang dapat mempermudah mahasiswa dalam menentukan merek laptop dengan kualitas yang diinginkan, yaitu metode ELECTRE (*Elimination and Choice Expressing Reality*). Metode ELECTRE merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan peringkat dan menentukan alternatif terbaik. Hasil perhitungan menggunakan metode ELECTRE diperoleh bahwa merek laptop Acer sebagai merek laptop yang sesuai dengan pilihan mahasiswa berdasarkan kualitas yang diinginkan.

Kata kunci: Laptop, Metode ELECTRE.

**APPLICATION OF ELECTRE METHOD
FOR THE ELECTION OF LAPTOP BRAND
(Case Study : Mathematic Department's Students
from Faculty of Math and Science of Brawijaya University)**

ABSTRACT

Laptop is a personal computer that can be move easily with a relatively small and light weight. Laptop are needed for students to do college assignments. To determine the laptop brand in accordance with the wishes of the students that supports the required criteria. The selection of criteria is done by interviewing the students. Those criteria are Price, Operation System (OS), Hard Disk Drive (HDD), Random Access Memory (RAM) while searches on the website related to the laptop brand got alternatives namely like Asus, Toshiba, Lenovo, Acer. In this research apply the selection method that can ease college students in determining the laptop of brand with the desired quality, that method is ELECTRE (Elimination and Choice Expressing Reality). The ELECTRE method is one of the methods used to rank and determine the best alternative. The result of ELECTRE method is the Acer as laptop brand in accordance with the wishes of the students with the desired quality.

Keywords: *Notebook*, ELECTRE Method.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Penerapan Metode ELECTRE untuk Pemilihan Merek Laptop* dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi penulis

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena bantuan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada.

1. Dra. Endang Wahyu Handamari, M.Si. selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan, motivasi, serta kesabaran yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
2. Dr. Sobri Abusini, M.T. dan Kwardiniya Andawaningtyas, S.Si..M.Si. selaku dosen penguji, yang telah memberikan masukan, kritik, saran dan juga motivasi yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
3. Ratno Bagus Edy Wibowo, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku dosen Pembimbing Akademik dan Ketua Jurusan Matematika Universitas Brawijaya.
4. Dr. Isnani Darti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Matematika.
5. Seluruh dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, serta segenap staf dan karyawan TU Jurusan Matematika atas segala bantuannya.
6. Keluarga terutama kedua orang tua Zaenal Arifin dan Esti Budi Utami serta adik penulis Arief Zain Hidayatullah, untuk segala doa, motivasi, dukungan, dan bantuannya dalam penulisan skripsi ini.
7. Teman-teman Matematika dari angkatan 2013 – 2016 yang turut membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
8. Semua pihak yang membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuannya dalam penulisan skripsi ini.



repository.ub.ac.id

Semoga Allah SWT memberikan anugerah dan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Sebagai manusia yang memiliki keterbatasan, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat disampaikan melalui email ariestazain93@gmail.com. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi berbagai pihak.

Malang, 18 Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keputusan	5
2.2 Proses Pembuatan Keputusan	5
2.3 <i>Decision Support System (DSS)</i>	6
2.4 <i>Multiple Criteria Decision Making (MCDM)</i>	6
1. Alternatif	6
2. Atribut	6
3. Konflik antar kriteria	6
4. Bobot keputusan	6
5. Matriks keputusan	6
2.5 ELECTRE	7
2.5.1 Normalisasi Matriks Keputusan	7
2.5.2 Pembobotan pada Matriks yang telah dinormalisasi	7
2.5.3 Menentukan himpunan <i>Concordance</i> dan <i>Discordance Index</i>	8
2.5.4 Menghitung Matriks <i>Concordance</i> dan <i>Discordance</i>	8
1. Menghitung Matriks <i>Concordance</i>	8



BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan	35
	5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		39





DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 3.1	Diagram Alir Langkah-langkah Penelitian	14
Gambar 3.2	Diagram Alir Metode Pengolahan data	15





DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 4.1	Daftar alternatif merek laptop yang digunakan	17
Tabel 4.2	Daftar kriteria yang dimiliki dari setiap alternatif	17
Tabel 4.3	Konversi Penilaian Setiap Kriteria terhadap Alternatif	20
Tabel 4.4	Nilai kecocokan dari setiap kriteria terhadap alternatif	20
Tabel 4.5	Bobot setiap kriteria	21





DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kuesioner	39
Lampiran 2 Hasil perhitungan nilai kecocokan dari setiap kriteria terhadap alternatif	42





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi yang semakin maju dan modern ini, berdampak pada perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang di segala aspek kehidupan. Masyarakat, khususnya di Indonesia juga semakin mengikuti perkembangan teknologi. Masyarakat di Indonesia menggunakan teknologi tersebut untuk menunjang hampir sebagian besar aktivitas sehari-hari, seperti bekerja, kebutuhan untuk berinternet, mencari informasi, hiburan, dan tugas belajar untuk siswa hingga mahasiswa. Alat yang mendukung kebutuhan masyarakat di Indonesia dalam mencari informasi tersebut, salah satunya adalah laptop. Oleh karena itu, masyarakat di Indonesia khususnya mahasiswa sangat membutuhkan laptop untuk menunjang kegiatan belajar di dunia perkuliahan.

Laptop atau komputer jinjing menjadi pilihan mahasiswa setelah komputer *desktop* atau *Home PC* dirasa kurang efektif, karena laptop mudah dibawa kemana-mana. Kejadian tersebut membuat permintaan akan laptop semakin tinggi di pasar Indonesia. Melihat kebutuhan dan permintaan mahasiswa yang tinggi, beberapa perusahaan berlomba-lomba untuk menciptakan laptop yang canggih, modern, dan praktis. Hal tersebut membuat bermunculan berbagai merek laptop di Indonesia. Oleh karena itu, mahasiswa semakin sulit untuk menentukan pilihan akan merek laptop yang sesuai dengan kebutuhan mereka di dunia perkuliahan.

Dari permasalahan tersebut, diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) dengan menerapkan suatu metode perankingan yang dapat mempermudah untuk pemilihan merek laptop. Dimana salah satu metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan adalah *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM). Berdasarkan tujuannya, MCDM dibedakan menjadi dua model yaitu, *Multi Objective Decision Making* (MODM) dan *Multi Attribute Decision Making* (MADM). MADM memiliki karakteristik permasalahan yang dapat diselesaikan dengan beberapa metode, di antaranya sebagai berikut metode ELECTRE, metode AHP, metode SAW, metode TOPSIS, dan lainnya (Kusumadewi, dkk, 2006).

Pada skripsi ini menerapkan metode pemilihan yang dapat mempermudah mahasiswa dalam menentukan merek laptop dengan kualitas yang diinginkan, yaitu metode ELECTRE (*Elimination and Choice Expressing Reality*). Metode ELECTRE merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan peringkat dan menentukan alternatif terbaik. Metode ELECTRE juga merupakan salah satu metode yang efektif untuk MADM dengan fitur kualitatif dan kuantitatif (Chen, and Huang, 2005). Metode ini digunakan karena mampu menyelesaikan pemilihan merek laptop yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa melalui perbandingan berpasangan pada kriteria yang sama.

Penelitian sebelumnya penggunaan metode ELECTRE digunakan untuk pemilihan calon penerima beasiswa PPA (Veryana, 2014). Sementara itu, (Kousalya dan Supraja, 2016) dalam artikel yang berjudul *ELECTRE Method for the Selection of Best Computer system*, menggunakan metode ELECTRE untuk pemilihan sistem komputer terbaik. Pada Skripsi ini, akan dibahas penerapan metode ELECTRE untuk menentukan pemilihan merek laptop dengan menggunakan empat alternatif dan empat kriteria. Adapun responden yang dipilih yaitu Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini adalah sebagai berikut. Bagaimana hasil penerapan metode ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Realite*) pada pendukung keputusan untuk menentukan pemilihan merek laptop.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Merek laptop merupakan alternatif yang diuji yaitu Asus, Acer, Lenovo, Toshiba.
2. Laptop yang diuji adalah merek laptop yang menggunakan sistem operasi *Windows*.

1.4 Asumsi

Asumsi pada penelitian ini berdasarkan inti permasalahan dari skripsi yaitu penerapan metode ELECTRE untuk pemilihan merek laptop sehingga laptop yang digunakan tidak mengalami modifikasi dalam bentuk apapun.

1.5 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian yang dibahas dalam skripsi ini adalah hasil penerapan metode ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Realite*) pada pendukung keputusan untuk menentukan pemilihan merek laptop.





BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keputusan

Menurut Kusri (2007), pembuatan keputusan atau *decision making* merupakan hasil pemikiran yaitu pemilihan tindakan dari setiap alternatif yang ada dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Secara umum, pembuatan keputusan dimulai ketika suatu proses membutuhkan sebuah solusi namun tidak pasti apa dan kapan solusi tersebut diterima oleh pembuat keputusan. Oleh karena itu, proses pembuatan keputusan sangat penting dalam menentukan berhasil atau tidaknya masalah itu ditangani.

2.2 Proses Pembuatan Keputusan

Menurut Syamsi (2000), pembuatan keputusan adalah pemilihan alternatif dari tindakan dimana terdapat satu atau lebih alternatif. Oleh karena itu disebutkan pembuatan keputusan adalah tindakan seorang pimpinan dalam menyelesaikan masalah dalam organisasi yang dipimpinnya dengan mempertimbangkan satu atau lebih alternatif yang ada. Karena pada dasarnya pembuatan keputusan adalah suatu pendekatan yang terstruktur terhadap segala alternatif yang dihadapi, dan mampu membuat tindakan berdasarkan perhitungan yang tepat. Sering muncul dalam suatu pembuatan keputusan satu aspek masalah saja, tetapi ada juga kemungkinan terjadi dua hal yang bertolak belakang dalam suatu masalah yang perlu diselesaikan.

Dasar pembuatan keputusan adalah dengan menggunakan intuisi, fakta, pengalaman, dan wewenang. Sementara itu, metode pembuatan keputusan adalah riset operasi, program linier, probabilitas permainan, dan peringkat serta pembobotan statistik. Kesimpulan yang dapat diambil mengenai pembuatan keputusan yaitu kemungkinan pertama tujuan pembuatan keputusan bersifat tunggal, dimana sekali dipilih, tidak ada hubungan dengan masalah lain. Kemungkinan kedua tujuan pembuatan keputusan bersifat ganda, dimana satu keputusan yang diambil dapat menyelesaikan dua masalah atau lebih, baik yang bersifat kontradiktif maupun tidak.

2.3 *Decision Support System (DSS)*

Menurut Marakas (2003), *Decision Support System* adalah suatu sistem yang dikendalikan satu atau lebih pembuat keputusan dimana berfungsi untuk membantu dalam kegiatan pembuatan keputusan dengan memfasilitasi penunjang kegiatan demi meningkatkan keberhasilan dalam memperoleh hasil keputusan.

2.4 *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)*

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berbentuk ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Secara umum, MCDM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Ada beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MCDM yaitu (Janko dalam Kusumadewi, dkk, 2006).

1. Alternatif, alternatif adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
2. Atribut, atribut sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.
3. Konflik antar kriteria, beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalkan kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.
4. Bobot keputusan, bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria, $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$. Pada MCDM akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.
5. Matriks keputusan, suatu matriks keputusan X yang berukuran $(m \times n)$, berisi elemen-elemen x_{ij} , yang mempresentasikan rating dari alternatif $A_i (i = 1, 2, \dots, m)$ terhadap kriteria $C_j (j = 1, 2, \dots, n)$.

2.5 ELECTRE

ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la RealitE*) didasarkan pada konsep perankingan melalui perbandingan berpasangan antar alternatif pada kriteria yang sesuai. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa. Hubungan perankingan antar 2 alternatif yaitu A_k dan A_l dimana jika alternatif ke- k tidak mendominasi alternatif ke- l secara kuantitatif, sehingga pembuat keputusan lebih baik mengambil resiko A_k daripada A_l (Roy, dalam Kusumadewi, dkk, 2006).

Melalui serangkaian penilaian berulang kali dari hubungan *outranking* alternatif, *concordance* didefinisikan sebagai jumlah bukti untuk mendukung kesimpulan bahwa A_k mengungguli atau mendominasi A_l . Metode ELECTRE digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Dengan kata lain, ELECTRE digunakan untuk kasus-kasus dengan beberapa alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan.

Menyelesaikan masalah menggunakan metode ELECTRE yaitu sebagai berikut:

2.5.1 Normalisasi Matriks Keputusan.

Menurut Triantaphyllou, dkk, dalam Kusumadewi, dkk, (2006). ELECTRE dimulai dari membentuk perbandingan berpasangan setiap alternatif di setiap kriteria (x_{ij}). Nilai ini harus dinormalisasikan ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan (r_{ij}) yaitu sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}; \text{ dengan } i=1,2,3, \dots, m \text{ dan } j=1,2,3, \dots, n \quad (2.1)$$

2.5.2 Pembobotan pada Matriks yang telah dinormalisasi.

Menurut Triantaphyllou, dkk, dalam Kusumadewi, dkk, (2006). Selanjutnya pengambil keputusan harus memberikan faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya (w_j).

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n).$$

Dimana $\sum_{j=1}^n w_j = 1$

Bobot ini selanjutnya dikalikan dengan matriks perbandingan berpasangan membentuk matriks V :

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \tag{2.2}$$

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & & & \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

Keterangan:

V = *weighted normalized matrix* atau matriks pembobot yang ternormalisasi.

W = bobot yang ditentukan oleh pembuat keputusan.

R = perbandingan berpasangan setiap alternatif di setiap kriteria

2.5.3 Menentukan Himpunan *Concordance* dan *Discordance Index*.

Menurut Triantaphyllou, dkk, dalam Kusumadewi, dkk, (2006). Untuk setiap pasangan dari alternatif A_k dan A_l ($k, l=1,2,3, \dots, m$ dan $k \neq l$) matriks keputusan untuk kriteria j dibagi menjadi dua himpunan bagian, yaitu *concordance* dan *discordance*. Dimana sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance index* menunjukkan penjumlahan bobot-bobot kriteria yang mana alternatif A_k lebih baik daripada alternatif A_l jika:

$$C_{kl} = \{j \mid v_{kj} \geq v_{lj}\}; \quad j=1,2,3, \dots, n \tag{2.3}$$

Sebaliknya, komplementer dari himpunan bagian *concordance* merupakan himpunan *discordance index*, yaitu bila:

$$D_{kl} = \{j \mid v_{kj} < v_{lj}\}; \quad j=1,2,3, \dots, n \tag{2.4}$$

2.5.4 Menghitung Matriks *Concordance* dan *Discordance*.

1. Menghitung matriks *concordance*.

Menurut Triantaphyllou, dkk, dalam Kusumadewi, dkk, (2006). Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* yaitu dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan bagian *concordance*, secara matematisnya yaitu sebagai berikut:



$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j, \quad j=1,2,3, \dots, n \quad (2.5)$$

Indeks *concordance* menunjukkan kepentingan relatif dari alternatif A_k sehubungan dengan alternatif A_l . Oleh karena itu, matriks *concordance* yang dihasilkan adalah:

$$\tilde{C} = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & - & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ \vdots & & & & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

Perlu diperhatikan disini adalah nilai dari matriks \tilde{C} tidak dapat didefinisikan ketika $k = l$.

2. Menghitung matriks *discordance*.

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk ke dalam himpunan bagian *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya yaitu sebagai berikut:

$$d_{kl} = \frac{\max\{v_{kj}-v_{lj}\}_{j \in D_{kl}}}{\max\{v_{kj}-v_{lj}\}_{\forall j}} \quad (2.6)$$

Diperoleh matriks *discordance* sebagai berikut:

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \vdots & & & & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

Seperti sebelumnya, nilai dari matriks \tilde{D} tidak dapat didefinisikan ketika $k = l$.

2.5.5 Menentukan Matriks Dominan *Concordance* dan *Discordance*.

Menurut Triantaphyllou, dkk, dalam Kusumadewi, dkk, (2006).

Dominasi matriks *concordance* dibangun dengan menggunakan nilai *threshold* untuk indeks *concordance*, yaitu dengan

membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold*. Sebagai contoh, A_k hanya akan memiliki kesempatan untuk mendominasi A_l jika indeks *concordance* C_{kl} yang sesuai melebihi setidaknya pada nilai *threshold* tertentu yaitu \underline{c} .

$$C_{kl} \geq \underline{c}$$

Nilai *threshold* \underline{c} dapat ditentukan sebagai rata-rata indeks *concordance*, dengan nilai *threshold* \underline{c} adalah:

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m C_{kl} \tag{2.7}$$

Berdasarkan nilai *threshold*, nilai setiap elemen matriks \tilde{F} sebagai matriks dominan *concordance* ditentukan sebagai berikut:

$$f_{kl} = 1, \text{ jika } C_{kl} \geq \underline{c},$$

$$f_{kl} = 0, \text{ jika } C_{kl} < \underline{c},$$

Demikian pula, dominasi matriks *discordance* \tilde{G} didefinisikan dengan menggunakan nilai *threshold* \underline{d} , dimana \underline{d} didefinisikan sebagai berikut:

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m D_{kl} \tag{2.8}$$

Dimana nilai setiap elemen untuk matriks \tilde{G} sebagai matriks dominan *discordance* ditentukan sebagai berikut:

$$g_{kl} = 1, \text{ jika } D_{kl} \geq \underline{d},$$

$$g_{kl} = 0, \text{ jika } D_{kl} < \underline{d},$$

2.5.6 Menentukan *Aggregate Dominance Matrix*.

Menurut Triantaphyllou, dkk, dalam Kusumadewi, dkk, (2006). Selanjutnya menentukan matriks dominan agregat yaitu matriks E sebagai *aggregate dominance matrix* yaitu matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks \tilde{F} dengan elemen matriks \tilde{G} yang bersesuaian, secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \tag{2.9}$$



2.5.7 Eliminasi alternatif yang *Less Favourable*.

Menurut Triantaphyllou, dkk, dalam Kusumadewi, dkk, (2006). Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan pilihan yang lebih baik daripada A_l . Oleh karena itu baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl} = 1$ paling sedikit dapat dieliminasi, dengan demikian alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya. Hasil yang didapatkan dengan menggunakan metode ELECTRE merupakan ranking dari alternatif yang paling banyak mendominasi alternatif yang lain atau suatu ranking alternatif yang paling baik.

2.6 Laptop atau Notebook

Menurut Sale (2011), laptop atau *notebook* adalah komputer personal yang dapat dipindahkan dengan mudah dengan ukuran relatif kecil dan ringan. Beratnya berkisar dari 1-5 kg, ketebalan kurang dari 3 inci, tergantung spesifikasi laptop tersebut. Laptop memiliki baterai atau *AC-powered* yang umumnya lebih kecil daripada tas, sehingga mudah digunakan di kereta api, sekolah, kantor, atau pada pertemuan tertentu. Laptop memiliki baterai yang memungkinkan untuk beroperasi tanpa terhubung ke stopkontak (sumber listrik). Laptop juga termasuk adaptor daya yang memungkinkan untuk menggunakan daya dari stopkontak dan mengisi kembali baterai. Laptop secara signifikan lebih mahal daripada komputer *desktop*, karena proses pembuatannya jauh lebih sulit.

Laptop menggunakan beberapa pendekatan yang berbeda untuk mengintegrasikan *mouse* ke dalam *keyboard*, termasuk *touch pad*, *trackball*, dan *pointing stick*. Sebuah *Port serial* juga memungkinkan *mouse* bisa terpasang. Laptop juga memiliki adaptor jaringan nirkabel / *wireless* yang menghubungkan pengguna untuk mengakses internet tanpa memerlukan kabel. Laptop secara efektif dapat berubah menjadi sebuah komputer *desktop* dengan *docking station*, bingkai *hardware* yang memasok koneksi untuk *input / output* perangkat periferal seperti *printer* atau monitor yang lebih besar. Laptop biasanya dijual dengan menggunakan teknologi layar tipis. *PC Card* adalah perangkat keras *Insertable* untuk menambahkan modem atau *network card* ke laptop. *CD-ROM* dan *Hard Disk Drive* juga termasuk perangkat laptop.

2.7 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti secara sesungguhnya. Sampel menurut Sugiyono (2001) merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Untuk menentukan besarnya ukuran sampel yang akan diteliti digunakan rumus Slovin, dengan taraf kesalahan yang ditetapkan adalah 10%, dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (2.10)$$

Keterangan:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = taraf kesalahan (Husein Umar, 2005)



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam rentang waktu bulan Januari 2018. Penelitian ini dilakukan dengan observasi awal terhadap responden di sekitar lingkungan Jurusan Matematika guna mengetahui objek yang diteliti kemudian menyebarkan kuesioner kepada responden. Responden dari penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Brawijaya Angkatan 2013-2016.

3.2 Jenis dan Sumber Data Penelitian

Menurut Azwar (2003), sumber data dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian. Data primer pada penelitian ini didapat melalui wawancara dan kuesioner terhadap mahasiswa jurusan matematika FMIPA Universitas Brawijaya. Data sekunder adalah data yang tidak langsung diperoleh dari objek penelitian. Data sekunder pada penelitian ini didapat melalui website pendukung informasi data pada penentuan spesifikasi dari masing-masing merek laptop.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Agar dalam penelitian ini diperoleh hasil dan informasi yang relevan sesuai dengan topik yang diteliti, menurut Sugiyono (2012), metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Dokumentasi atau data laporan merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dimana lebih banyak digunakan sebagai data pendukung karena efisiensi yang tinggi tetapi kurang akurat.

b. Kuesioner

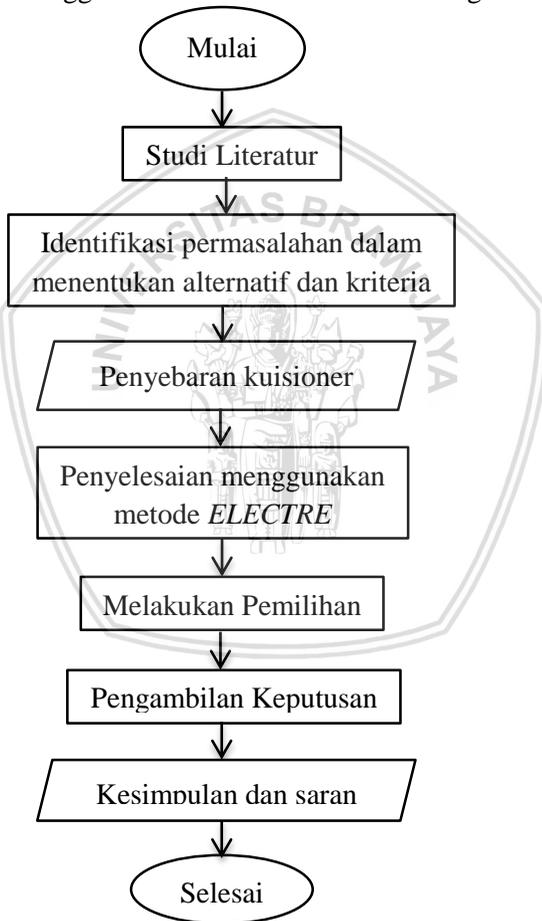
Kuesioner merupakan kegiatan yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada subjek untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

c. Wawancara

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi melalui tanya jawab, sehingga dapat disusun makna dalam suatu topik tertentu.

3.4 Diagram Alir Langkah-Langkah Penelitian

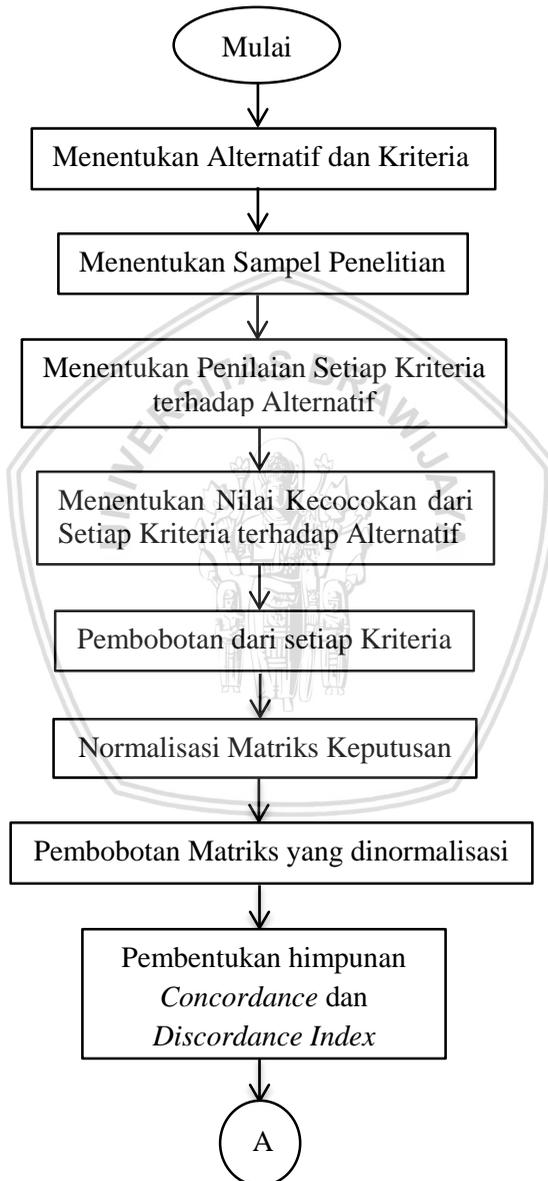
Berikut ini diagram alir langkah-langkah penelitian pada pemilihan merek laptop menggunakan metode ELECTRE sebagai berikut:

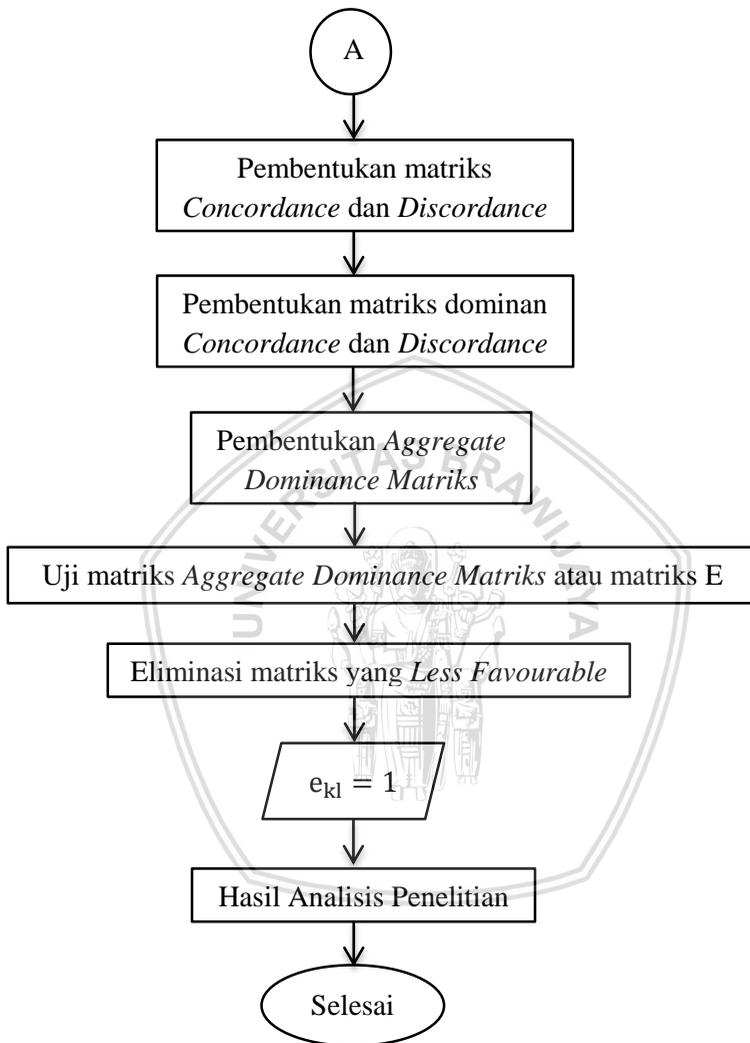


Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah-Langkah Penelitian

3.5 Diagram Alir Metode Pengolahan Data

Berikut ini diagram alir metode pengolahan data pada pemilihan merek laptop menggunakan metode ELECTRE sebagai berikut:





Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Pengolahan Data

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Alternatif dan Kriteria

4.1.1 Penentuan Alternatif

Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini merupakan beberapa alternatif merek laptop yang didapatkan melalui situs *website* seputar merek laptop. Alternatif tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar alternatif merek laptop yang digunakan

No	Alternatif	Kode
1	Asus	A1
2	Toshiba	A2
3	Lenovo	A3
4	Acer	A4

4.1.2 Penentuan Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini merupakan beberapa kriteria umum mahasiswa dalam penentuan merek laptop. Kriteria ini didapatkan melalui wawancara dengan beberapa mahasiswa Jurusan Matematika. Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daftar kriteria yang dimiliki dari setiap alternatif

No	Kriteria	Kode
1	Harga	C1
2	<i>Operation System</i> (OS)	C2
3	<i>Random Access Memory</i> (RAM)	C3
4	<i>Hard Disk Drive</i> (HDD)	C4

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan pendekatan *Multi Attribute Decision Making* (MADM) yaitu metode ELECTRE. Saat menganalisis menggunakan metode ELECTRE terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu hal pertama dalam analisis adalah melakukan penilaian setiap alternatif pada setiap kriteria. Berikutnya pembuat keputusan harus memberikan faktor kepentingan (bobot), pada setiap kriteria yang menunjukkan kepentingan relatifnya. Terakhir dapat diselesaikan dengan pengolahan data menggunakan metode ELECTRE.

4.2 Menentukan Sampel Penelitian

Pada pemilihan merek laptop menggunakan penerapan metode ELECTRE di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya ini, sampel yang digunakan sebanyak 100 sampel. Sampel tersebut diperoleh dengan menggunakan rumus Slovin, dimana jumlah populasi yang digunakan didapatkan dari jumlah mahasiswa Jurusan Matematika yang aktif yaitu sebanyak 577 mahasiswa. Rumus Slovin menggunakan persamaan (2.10) didapatkan hasil sebagai berikut:

$$n = \frac{577}{1 + 577 (0,09)^2} = 101,697 \approx 100$$

Berdasarkan perhitungan di atas, ukuran sampel yang digunakan dengan taraf kesalahan 9% adalah sebesar 100 orang mahasiswa sebagai responden.

4.3 Metode ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*)

4.3.1 Penilaian Setiap Kriteria terhadap Alternatif

Penilaian akan dibagi menjadi empat bagian, yaitu sangat penting (*very important*) diberi skor penilaian 4, penting (*important*) diberi skor penilaian 3, cukup penting (*somewhat important*) diberi skor penilaian 2, dan kurang penting (*not important*) diberi skor penilaian 1. Pada penelitian ini, terdapat beberapa kriteria yang menggunakan angka sebagai tolak ukur skor penilaian. Di antaranya sebagai berikut

a. Kriteria Harga

- $C_1 \geq 6.10^6$ diberi skor 4
- $4.10^6 \leq C_1 < 6.10^6$ diberi skor 3
- $3.10^6 \leq C_1 < 4.10^6$ diberi skor 2
- $2.10^6 \leq C_1 < 3.10^6$ diberi skor 1

b. Kriteria *Operation System* (OS)

- $C_2 =$ sangat penting (sp) diberi skor 4
- $C_2 =$ penting (p) diberi skor 3
- $C_2 =$ cukup penting (cp) diberi skor 2
- $C_2 =$ kurang penting (kp) diberi skor 1

c. Kriteria *Random Access Memory* (RAM)

- $C_3 \geq 4$ GB diberi skor 4
- $C_3 = 3$ GB diberi skor 3
- $C_3 = 2$ GB diberi skor 2
- $C_3 \leq 1$ GB diberi skor 1

d. Kriteria *Hard Disk Drive* (HDD)

- $C_4 \geq 1000$ GB diberi skor 4
- $750 \leq C_4 < 1000$ GB diberi skor 3
- $500 \leq C_4 < 750$ GB diberi skor 2
- $C_4 < 500$ GB diberi skor 1

Tabel 4.3 Konversi Penilaian Setiap Kriteria terhadap Alternatif

Nilai Konversi	Kriteria			
	C1 (10 ⁶)	C2	C3	C4 (10 ²)
4	≥ 6	Sangat Penting (SP)	≥ 4 GB	≥ 10 GB
3	$4 \leq C_1 < 6$	Penting (P)	3 GB	$7,5 \leq C_4 < 10$ GB
2	$3 \leq C_1 < 4$	Cukup Penting (CP)	2 GB	$5 \leq C_4 < 7,5$ GB
1	$2 \leq C_1 < 3$	Kurang Penting (KP)	≤ 1 GB	< 5 GB

4.3.2 Nilai Kecocokan dari Setiap Kriteria terhadap Alternatif

Berdasarkan beberapa alternatif yang digunakan pada penelitian ini, beberapa alternatif mempunyai kriteria. Setelah dilakukan penghitungan pada tiap kriteria terhadap alternatif, maka diperoleh nilai kecocokan untuk setiap kriteria pada setiap alternatif yang digunakan. Nilai kecocokan dari setiap kriteria pada alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.4, sementara itu perhitungan nilai kecocokan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 4.4 Nilai kecocokan dari setiap kriteria terhadap alternatif

Alternatif	Kriteria			
	Harga	OS	RAM	HDD
A1	2,52	3,40	2,72	2,34
A2	2,50	3,39	2,75	1,96
A3	2,11	3,33	2,94	1,89
A4	2,13	3,39	2,32	1,84



Selanjutnya nilai kecocokan dari setiap kriteria terhadap alternatif diubah menjadi matriks X yaitu sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} 2,52 & 3,40 & 2,72 & 2,34 \\ 2,50 & 3,39 & 2,75 & 1,96 \\ 2,11 & 3,33 & 2,94 & 1,89 \\ 2,13 & 3,39 & 2,32 & 1,84 \end{bmatrix}$$

4.3.3 Bobot Kriteria (w_j)

Pada penelitian ini, setelah mendapatkan beberapa kriteria yang digunakan dalam menentukan pemilihan merek laptop pada mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA di Universitas Brawijaya. Selanjutnya pembuat keputusan harus memberikan faktor kepentingan (bobot) pada tiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya (w_j) dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Bobot nilai didapatkan dari hasil kuesioner dimana tiap kriteria untuk masing-masing alternatif diambil dengan angka dengan pemilih paling banyak pada tiap skor penilaian. Pada kriteria harga pemilih paling banyak memilih skor 2 dengan kisaran harga merek laptop yaitu $3.10^6 \leq C_1 < 4.10^6$, pada kriteria *Operation System* (OS) pemilih paling banyak memilih skor 4 dengan penilaian $C_2 =$ sangat penting (sp), pada kriteria *Random Access Memory* (RAM) pemilih paling banyak memilih skor 2 dengan penilaian $C_3 = 2$ GB, pada kriteria *Hard Disk Drive* (HDD) pemilih paling banyak memilih skor 2 dengan kisaran *Hard Disk Drive* (HDD) merek laptop yaitu $500 \leq C_4 < 750$ GB.

Tabel 4.5 Bobot setiap kriteria

No	Kriteria	w_j
1	Harga	2
2	<i>Operation System</i> (OS)	4
3	<i>Random Access Memory</i> (RAM)	2
4	<i>Hard Disk Drive</i> (HDD)	2

Bobot kriteria yang digunakan adalah bobot untuk pemilihan merek laptop karena pada alternatif yang tersedia terdapat beberapa spesifikasi untuk tiap merek laptop. Bobot nilai kemudian dikonversikan menggunakan tabel konversi sehingga diperoleh bobot kriteria $W = (2,4,2,2)$. Untuk konversi penilaian setiap Kriteria terhadap Alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.3.

4.3.4 Normalisasi Matriks Keputusan

Berdasarkan metode ELECTRE, nilai kecocokan dari setiap kriteria terhadap alternatif yang didapatkan sebelumnya, akan dihitung untuk proses normalisasi guna mendapatkan matriks keputusan, dengan menggunakan persamaan (2.1). Setiap atribut diubah menjadi nilai yang *comparable* membentuk perbandingan berpasangan setiap alternatif pada setiap kriteria (x_{ij}), sehingga didapatkan nilai r_{ij} dengan skala perbandingan. Matriks R hasil normalisasi, didapatkan sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} 2,52 & 3,40 & 2,72 & 2,34 \\ 2,50 & 3,39 & 2,75 & 1,96 \\ 2,11 & 3,33 & 2,94 & 1,89 \\ 2,13 & 3,39 & 2,32 & 1,84 \end{bmatrix}$$

$$|X_1| = \sqrt{(2,52)^2 + (2,50)^2 + (2,11)^2 + (2,13)^2} = 4,6464$$

$$|X_2| = \sqrt{(3,40)^2 + (3,39)^2 + (3,33)^2 + (3,39)^2} = 6,7552$$

$$|X_3| = \sqrt{(2,72)^2 + (2,75)^2 + (2,94)^2 + (2,32)^2} = 5,3839$$

$$|X_4| = \sqrt{(2,34)^2 + (1,96)^2 + (1,89)^2 + (1,84)^2} = 4,0342$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|X_1|} = \frac{2,52}{4,64} = 0,5431$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|X_1|} = \frac{2,50}{4,64} = 0,5388$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|X_1|} = \frac{2,11}{4,64} = 0,4547$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{|X_1|} = \frac{2,13}{4,64} = 0,4590$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{|X_2|} = \frac{3,40}{6,75} = 0,5037$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{|X_2|} = \frac{3,39}{6,75} = 0,5022$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{|X_2|} = \frac{3,33}{6,75} = 0,4933$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{|X_2|} = \frac{3,39}{6,75} = 0,5022$$

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{|X_3|} = \frac{2,72}{5,38} = 0,5056$$

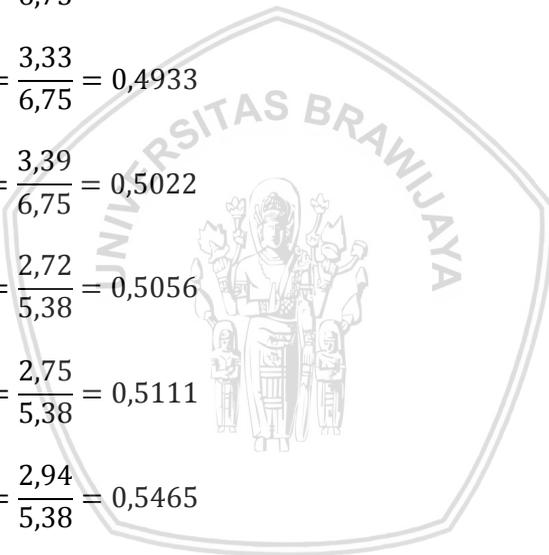
$$r_{23} = \frac{x_{23}}{|X_3|} = \frac{2,75}{5,38} = 0,5111$$

$$r_{33} = \frac{x_{33}}{|X_3|} = \frac{2,94}{5,38} = 0,5465$$

$$r_{43} = \frac{x_{43}}{|X_3|} = \frac{2,32}{5,38} = 0,4312$$

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{|X_4|} = \frac{2,34}{4,03} = 0,5806$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{|X_4|} = \frac{1,96}{4,03} = 0,4863$$



$$r_{34} = \frac{x_{34}}{|X_4|} = \frac{1,89}{4,03} = 0,4690$$

$$r_{44} = \frac{x_{44}}{|X_4|} = \frac{1,84}{4,03} = 0,4566$$

$$R = \begin{bmatrix} 0,5431 & 0,5037 & 0,5056 & 0,5806 \\ 0,5388 & 0,5022 & 0,5111 & 0,4863 \\ 0,4547 & 0,4933 & 0,5465 & 0,4690 \\ 0,4590 & 0,5022 & 0,4312 & 0,4566 \end{bmatrix}$$

4.3.5 Pembobotan pada Matriks yang telah dinormalisasi

Setelah dinormalisasi, langkah yang dilakukan oleh pengambil keputusan adalah memberikan faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria yang menunjukkan kepentingan relatifnya (w_j) dengan cara bobot-bobot yang telah ditentukan oleh pembuat keputusan dikalikan dengan setiap kolom dari matriks R . Matriks V pembobot yang ternormalisasi, dengan menggunakan persamaan (2.2) didapatkan sebagai berikut.

Dimana $v_{ij} = w_j r_{ij}$, untuk $i = 1, 2, 3, 4$

$$v_{i1} = \begin{pmatrix} v_{11} \\ v_{21} \\ v_{31} \\ v_{41} \end{pmatrix} = (w_1) (r_{i1}) = \begin{pmatrix} r_{11} \\ r_{21} \\ r_{31} \\ r_{41} \end{pmatrix} = (2) \begin{pmatrix} 0,5431 \\ 0,5388 \\ 0,4547 \\ 0,4590 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,0862 \\ 1,0776 \\ 0,9094 \\ 0,9180 \end{pmatrix}$$

$$v_{i2} = \begin{pmatrix} v_{12} \\ v_{22} \\ v_{32} \\ v_{42} \end{pmatrix} = (w_2) (r_{i2}) = \begin{pmatrix} r_{12} \\ r_{22} \\ r_{32} \\ r_{42} \end{pmatrix} = (4) \begin{pmatrix} 0,5037 \\ 0,5022 \\ 0,4933 \\ 0,5022 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2,0148 \\ 2,0088 \\ 1,9732 \\ 2,0088 \end{pmatrix}$$

$$v_{i3} = \begin{pmatrix} v_{13} \\ v_{23} \\ v_{33} \\ v_{43} \end{pmatrix} = (w_3) (r_{i3}) = \begin{pmatrix} r_{13} \\ r_{23} \\ r_{33} \\ r_{43} \end{pmatrix} = (2) \begin{pmatrix} 0,5056 \\ 0,5111 \\ 0,5465 \\ 0,4312 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,0112 \\ 1,0222 \\ 1,0930 \\ 0,8624 \end{pmatrix}$$



$$v_{i4} = \begin{pmatrix} v_{14} \\ v_{24} \\ v_{34} \\ v_{44} \end{pmatrix} = (w_4) (r_{i4}) = \begin{pmatrix} r_{14} \\ r_{24} \\ r_{34} \\ r_{44} \end{pmatrix} = (2) \begin{pmatrix} 0,5806 \\ 0,4863 \\ 0,4690 \\ 0,4566 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,1612 \\ 0,9726 \\ 0,9380 \\ 0,9132 \end{pmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} 1,0862 & 2,0148 & 1,0112 & 1,1612 \\ 1,0776 & 2,0088 & 1,0222 & 0,9726 \\ 0,9094 & 1,9732 & 1,0930 & 0,9380 \\ 0,9180 & 2,0088 & 0,8624 & 0,9132 \end{bmatrix}$$

4.3.6 Menentukan Himpunan *Concordance* dan *Discordance Index*.

Untuk setiap pasangan dari alternatif k dan l ($k, l=1,2,3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan kriteria j dibagi menjadi dua himpunan bagian, yaitu *concordance* dan *discordance*. Menggunakan persamaan (2.3). Diperoleh sebuah kriteria dalam suatu alternatif *concordance* sebagai berikut.

$$\begin{aligned} C_{12} &= \{j \mid v_{1j} \geq v_{2j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{12} &= \{1, 2, 4\} \\ C_{13} &= \{j \mid v_{1j} \geq v_{3j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{13} &= \{1, 2, 4\} \\ C_{14} &= \{j \mid v_{1j} \geq v_{4j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{14} &= \{1, 2, 3, 4\} \\ C_{21} &= \{j \mid v_{2j} \geq v_{1j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{21} &= \{3\} \\ C_{23} &= \{j \mid v_{2j} \geq v_{3j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{23} &= \{1, 2, 4\} \\ C_{24} &= \{j \mid v_{2j} \geq v_{4j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{24} &= \{1, 2, 3, 4\} \\ C_{31} &= \{j \mid v_{3j} \geq v_{1j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{31} &= \{3\} \\ C_{32} &= \{j \mid v_{3j} \geq v_{2j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{32} &= \{3\} \\ C_{34} &= \{j \mid v_{3j} \geq v_{4j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\ C_{34} &= \{3, 4\} \\ C_{41} &= \{j \mid v_{4j} \geq v_{1j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
C_{41} &= \{0\} \\
C_{42} &= \{j \mid v_{4j} \geq v_{2j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
C_{42} &= \{2\} \\
C_{43} &= \{j \mid v_{4j} \geq v_{3j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
C_{43} &= \{1, 2\}
\end{aligned}$$

Sebaliknya, komplementer dari himpunan bagian *concordance* merupakan himpunan *discordance*. Menggunakan persamaan (2.4), kriteria dalam suatu alternatif termasuk *discordance* sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
D_{12} &= \{j \mid v_{1j} < v_{2j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{12} &= \{3\} \\
D_{13} &= \{j \mid v_{1j} < v_{3j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{13} &= \{3\} \\
D_{14} &= \{j \mid v_{1j} < v_{4j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{14} &= \{0\} \\
D_{21} &= \{j \mid v_{2j} < v_{1j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{21} &= \{1, 2, 4\} \\
D_{23} &= \{j \mid v_{2j} < v_{3j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{23} &= \{3\} \\
D_{24} &= \{j \mid v_{2j} < v_{4j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{24} &= \{0\} \\
D_{31} &= \{j \mid v_{3j} < v_{1j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{31} &= \{1, 2, 4\} \\
D_{32} &= \{j \mid v_{3j} < v_{2j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{32} &= \{1, 2, 4\} \\
D_{34} &= \{j \mid v_{3j} < v_{4j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{34} &= \{1, 2\} \\
D_{41} &= \{j \mid v_{4j} < v_{1j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{41} &= \{1, 2, 3, 4\} \\
D_{42} &= \{j \mid v_{4j} < v_{2j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{42} &= \{1, 3, 4\} \\
D_{43} &= \{j \mid v_{4j} < v_{3j}\} \text{ untuk } j=1, 2, 3, 4 \\
D_{43} &= \{3, 4\}
\end{aligned}$$

4.3.7 Menghitung Matriks *Concordance* dan *Discordance*.

1. Menghitung matriks *concordance*.

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* yaitu dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan bagian *concordance*, sesuai dengan persamaan (2.5). Indeks *concordance* menunjukkan kepentingan relatif dari alternatif A_k terhadap alternatif A_l . Matriks *concordance* diperoleh sebagai berikut.

$$W = (2, 4, 2, 2)$$

$$C_{12} = W_1 + W_2 + W_4 = 2 + 4 + 2 = 8$$

$$C_{13} = W_1 + W_2 + W_4 = 2 + 4 + 2 = 8$$

$$C_{14} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 2 + 4 + 2 + 2 = 10$$

$$C_{21} = W_3 = 2$$

$$C_{23} = W_1 + W_2 + W_4 = 2 + 4 + 2 = 8$$

$$C_{24} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 2 + 4 + 2 + 2 = 10$$

$$C_{31} = W_3 = 2$$

$$C_{32} = W_3 = 2$$

$$C_{34} = W_3 + W_4 = 2 + 2 = 4$$

$$C_{41} = 0$$

$$C_{42} = W_2 = 4$$

$$C_{43} = W_1 + W_2 = 2 + 4 = 6$$

$$\tilde{C} = \begin{bmatrix} - & 8 & 8 & 10 \\ 2 & - & 8 & 10 \\ 2 & 2 & - & 4 \\ 0 & 4 & 6 & - \end{bmatrix}$$

2. Menghitung matriks *discordance*.

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk ke dalam himpunan bagian *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, sesuai dengan persamaan (2.6). Matriks *discordance* diperoleh sebagai berikut.



$$\begin{aligned}
 D_{12} &= \frac{\max\{v_{1j} - v_{2j}\}_{j \in D_{12}}}{\max\{v_{1j} - v_{2j}\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{1,0112-1,0222\}}{\max\{|1,0862-1,0776|;|2,0418-2,0088|;|1,0112-1,0222|;|1,1612-0,9726\}} \\
 &= \frac{\max\{0,011\}}{\max\{0,0086 ; 0,006 ; 0,011 ; 0,1886\}} = \frac{0,011}{0,1886} = 0,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{13} &= \frac{\max\{v_{1j} - v_{3j}\}_{j \in D_{13}}}{\max\{v_{1j} - v_{3j}\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{1,0112-1,0930\}}{\max\{|1,0862-0,9094|;|2,0148-1,9732|;|1,0112-1,0930|;|1,1612-0,9380\}} \\
 &= \frac{\max\{0,0818\}}{\max\{0,1768 ; 0,0416 ; 0,0818 ; 0,2232\}} = \frac{0,0818}{0,1768} = 0,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{14} &= \frac{\max\{v_{1j} - v_{4j}\}_{j \in D_{14}}}{\max\{v_{1j} - v_{4j}\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{0\}}{\max\{|1,0862-0,9180|;|2,0148-2,0088|;|1,0112-0,8624|;|1,1612-0,9132\}} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{21} &= \frac{\max\{v_{2j} - v_{1j}\}_{j \in D_{21}}}{\max\{v_{2j} - v_{1j}\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{|1,0776-1,0862|;|2,0088-2,0148|;|0,9726-1,1612\}}{\max\{|1,0776-1,0862|;|2,0088-2,0148|;|1,0222-1,0112|;|0,9726-1,1612\}} \\
 &= \frac{\max\{0,0086 ; 0,006 ; 0,1886\}}{\max\{0,0086 ; 0,006 ; 0,011 ; 0,1886\}} = \frac{0,1886}{0,1886} = 1
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 D_{23} &= \frac{\max\{|v_{2j} - v_{3j}|\}_{j \in D_{23}}}{\max\{|v_{2j} - v_{3j}|\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{1,0222-1,0930\}}{\max\{|1,0776-0,9094|; |2,0088-1,9732|; |1,0222-1,0930|; |0,9726-0,9380\}} \\
 &= \frac{\max\{0,0708\}}{\max\{0,1682; 0,0356; 0,0708; 0,0346\}} = \frac{0,0708}{0,1682} = 0,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{24} &= \frac{\max\{|v_{2j} - v_{4j}|\}_{j \in D_{24}}}{\max\{|v_{2j} - v_{4j}|\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{0\}}{\max\{|1,0776-0,9180|; |2,0088-2,0088|; |1,0222-0,8624|; |0,9726-0,9132\}} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{31} &= \frac{\max\{|v_{3j} - v_{1j}|\}_{j \in D_{31}}}{\max\{|v_{3j} - v_{1j}|\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{|0,9094-1,0862|; |1,9732-2,0148|; |0,9380-1,1612\}}{\max\{|0,9094-1,0862|; |1,9732-2,0148|; |1,0930-1,0112|; |0,9380-1,1612\}} \\
 &= \frac{\max\{0,1768; 0,0416; 0,2232\}}{\max\{0,1768; 0,0416; 0,0818; 0,2232\}} = \frac{0,2232}{0,2232} = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{32} &= \frac{\max\{|v_{3j} - v_{2j}|\}_{j \in D_{32}}}{\max\{|v_{3j} - v_{2j}|\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{|0,9094-1,0776|; |1,9732-2,0088|; |0,9380-0,9726\}}{\max\{|0,9094-1,0776|; |1,9732-2,0088|; |1,0930-1,0222|; |0,9380-0,9726\}} \\
 &= \frac{\max\{0,1682; 0,0356; 0,0346\}}{\max\{0,1682; 0,0356; 0,0708; 0,0346\}} = \frac{0,1682}{0,1682} = 1
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 D_{34} &= \frac{\max\{|v_{3j} - v_{4j}|\}_{j \in D_{34}}}{\max\{|v_{3j} - v_{4j}|\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{|0,9094-0,9180|;|1,9732-2,0088|\}}{\max\{|0,9094-0,9180|;|1,9732-2,0088|;|1,0930-0,8624|;|0,9380-0,9132|\}} \\
 &= \frac{\max\{0,0086; 0,0356\}}{\max\{0,0086; 0,0356; 0,2306; 0,0248\}} = \frac{0,0356}{0,2306} = 0,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{41} &= \frac{\max\{|v_{4j} - v_{1j}|\}_{j \in D_{41}}}{\max\{|v_{4j} - v_{1j}|\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{|0,9180-1,0862|;|2,0088-2,0148|;|0,8624-1,0112|;|0,9132-1,1612|\}}{\max\{|0,9180-1,0862|;|2,0088-2,0148|;|0,8624-1,0112|;|0,9132-1,1612|\}} \\
 &= \frac{\max\{0,1682; 0,006; 0,1488; 0,248\}}{\max\{0,1682; 0,006; 0,1488; 0,248\}} = \frac{0,248}{0,248} = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{42} &= \frac{\max\{|v_{4j} - v_{2j}|\}_{j \in D_{42}}}{\max\{|v_{4j} - v_{2j}|\}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{|0,9180-1,0776|;|0,8624-1,0222|;|0,9132-0,9726|\}}{\max\{|0,9180-1,0776|;|2,0088-2,0088|;|0,8624-1,0222|;|0,9132-0,9726|\}} \\
 &= \frac{\max\{0,1596; 0,1598; 0,0594\}}{\max\{0,1596; 0; 0,1598; 0,0594\}} = \frac{0,1598}{0,1598} = 1
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 D_{43} &= \frac{\max\{ |v_{4j} - v_{3j}| \}_{j \in D_{43}}}{\max\{ |v_{4j} - v_{3j}| \}_{\forall j}} \\
 &= \frac{\max\{ |0,8624 - 1,0930|; |0,9132 - 0,9380| \}}{\max\{ |0,9180 - 0,9094|; |2,0088 - 1,9732|; |0,8624 - 1,0930|; |0,9132 - 0,9380| \}} \\
 &= \frac{\max\{ 0,2306; 0,0248 \}}{\max\{ 0,0086; 0,0356; 0,2306; 0,0248 \}} = \frac{0,2306}{0,2306} = 1
 \end{aligned}$$

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} - & 0,06 & 0,46 & 0 \\ 1 & - & 0,42 & 0 \\ 1 & 1 & - & 0,15 \\ 1 & 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

4.3.8 Menghitung Matriks Dominan *Concordance* dan *Discordance*.

1. Menghitung matriks dominan *concordance*.

Dominasi matriks *concordance* dibangun dengan menggunakan nilai *threshold* untuk indeks *concordance*. Membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold*, sesuai dengan persamaan (2.7). Nilai *threshold* \underline{c} dapat ditentukan sebagai rata-rata indeks *concordance* berikut ini.

$$\underline{c} = \frac{8 + 8 + 10 + 2 + 8 + 10 + 2 + 2 + 4 + 0 + 4 + 6}{4(4 - 1)} = \frac{64}{12} = 5,33$$

Berdasarkan nilai *threshold*, nilai setiap elemen matriks \tilde{F} sebagai matriks dominan *concordance* ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 f_{kl} &= 1, \text{ jika } C_{kl} \geq \underline{c}, \\
 f_{kl} &= 0, \text{ jika } C_{kl} < \underline{c},
 \end{aligned}$$

Oleh karena itu didapatkan matriks dominan *concordance* sebagai berikut.

$$\tilde{F} = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 & 1 \\ 0 & - & 1 & 1 \\ 0 & 0 & - & 0 \\ 0 & 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$



2. Menghitung matriks dominan *discordance*.

Dominasi matriks *discordance* dibangun dengan menggunakan nilai *threshold* untuk indeks *discordance*. Membandingkan setiap nilai elemen matriks *discordance* dengan nilai *threshold*, sesuai dengan persamaan (2.8). Nilai *threshold* \underline{d} dapat ditentukan sebagai rata-rata indeks *discordance* berikut ini.

$$\begin{aligned} \underline{d} &= \frac{0,06 + 0,46 + 0 + 1 + 0,42 + 0 + 1 + 1 + 0,15 + 1 + 1 + 1}{4(4 - 1)} \\ &= \frac{7,09}{12} = 0,59 \end{aligned}$$

Nilai setiap elemen untuk matriks \tilde{G} sebagai matriks dominan *discordance* ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} g_{kl} &= 1, \text{ jika } D_{kl} \geq \underline{d}, \\ g_{kl} &= 0, \text{ jika } D_{kl} < \underline{d}, \end{aligned}$$

Oleh karena itu didapatkan matriks dominan *discordance* sebagai berikut.

$$\tilde{G} = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 & 0 \\ 1 & 1 & - & 0 \\ 1 & 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

4.3.9 Menentukan *Aggregate Dominance Matrix*.

Langkah berikutnya adalah menentukan matriks dominan agregasi yang disebut matriks *E*. Matriks *E* adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks \tilde{F} dengan elemen matriks \tilde{G} , sesuai dengan persamaan (2.9). Matriks dominan agregasi diperoleh sebagai berikut.

$$e_{12} = f_{12} \times g_{12} = 1 \times 0 = 0$$

$$e_{13} = f_{13} \times g_{13} = 1 \times 0 = 0$$

$$e_{14} = f_{14} \times g_{14} = 1 \times 0 = 0$$



$$e_{21} = f_{21} \times g_{21} = 0 \times 1 = 0$$

$$e_{23} = f_{23} \times g_{23} = 1 \times 0 = 0$$

$$e_{24} = f_{24} \times g_{24} = 1 \times 0 = 0$$

$$e_{31} = f_{31} \times g_{31} = 0 \times 1 = 0$$

$$e_{32} = f_{32} \times g_{32} = 0 \times 1 = 0$$

$$e_{34} = f_{34} \times g_{34} = 0 \times 0 = 0$$

$$e_{41} = f_{41} \times g_{41} = 0 \times 1 = 0$$

$$e_{42} = f_{42} \times g_{42} = 0 \times 1 = 0$$

$$e_{43} = f_{43} \times g_{43} = 1 \times 1 = 1$$

$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 & 0 \\ 0 & - & 0 & 0 \\ 0 & 0 & - & 0 \\ 0 & 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$

4.3.10 Eliminasi Alternatif yang *Less Favourable*.

Matriks E memberikan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan pilihan yang lebih baik daripada A_l . Oleh karena itu baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl} = 1$ dapat dipilih sebagai alternatif dominan, yaitu e_{43} .



4.4 Hasil Analisis Penelitian

Berdasarkan perhitungan dengan metode ELECTRE didapatkan bahwa bobot kriteria tertinggi setelah melalui perhitungan dengan hasil kuesioner terletak pada sistem operasi (*operation system*). Kemudian pada perhitungan dengan menggunakan metode ELECTRE pada pemilihan merek laptop didapatkan alternatif yang lebih dominan daripada alternatif lain yaitu merek laptop Acer. Karena alternatif Acer bernilai 1 sedangkan alternatif lain bernilai 0. Jadi merek laptop Acer merupakan merek laptop yang sesuai dengan pilihan mahasiswa berdasarkan kualitas yang diinginkan.



BAB V

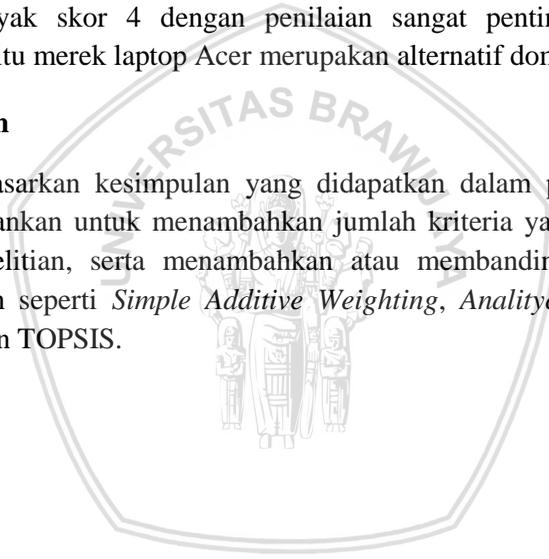
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pemilihan merek laptop dengan penerapan metode ELECTRE kepada mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA di Universitas Brawijaya, dapat diambil kesimpulan bahwa dari hasil penghitungan kuesioner, yang memiliki bobot tertinggi terdapat pada *Operation System* (OS), pemilih paling banyak skor 4 dengan penilaian sangat penting. Alternatif keempat yaitu merek laptop Acer merupakan alternatif dominan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini, dapat disarankan untuk menambahkan jumlah kriteria yang digunakan dalam penelitian, serta menambahkan atau membandingkan dengan metode lain seperti *Simple Additive Weighting*, *Analitycal Hierarchy Process*, dan TOPSIS.





DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2003). *Metode Penelitian*. Pustaka Belajar. Yogyakarta.
- Chen, C.H., and Huang, W.C. (2005). *Using the ELECTRE II Method to Apply and Analyze The Differentiation Theory, Proceeding of The Eastren Asia Society for Transportation Studies, 5*, hal. 2237-2249.
- Umar, Husein. (2005). *Metode Riset Bisnis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Edisi Pertama. Andi. Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R., (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Marakas, G.M. (2003). *Decision Support Systems in The 21st Century*, Second Edition. Prentice Hall. Michigan.
- Sale, A. (2011). *Step by Step Teknisi Laptop*. Qbunk Media Group. Gowa.
- Sugiyono. (2001). *Metode Penelitian Administrasi*. ALFABETA. Bandung.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA. Bandung.
- Kousalya, P., and Supraja, S. (2016). *ELECTRE Method for The Selection of Best Computer System*. Indian Journal of Science and Technology. Vol 9 (39): 1-5.

Syamsi, I. (2000). *Pengambilan Keputusan dan Sistem Informasi*. Bumi Aksara. Jakarta.

Veryana, D. (2014). Penerapan Metode ELECTRE pada Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA di Universitas Brawijaya Malang. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang, Indonesia.

