

IMPLEMENTASI FUZZY DATA MINING DALAM EVALUASI KINERJA KARYAWAN

(Studi Kasus Pada PT. Sierad Produce Tbk., Sidoarjo)

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Andreas Nugroho S.

NIM : 0810960031



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ ILMU KOMPUTER

MALANG

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI FUZZY DATA MINING DALAM EVALUASI

KINERJA KARYAWAN

(Studi Kasus Pada PT. Sierad Produce Tbk., Sidoarjo)

SKRIPSI

KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
Komputer**



Disusun Oleh:
ANDREAS NUGROHO S.
0810960031

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc.

NIP. 19741113 200501 2 001

Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom.

NIP. 19730619 200212 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI FUZZY DATA MINING DALAM EVALUASI
KINERJA KARYAWAN
(Studi Kasus Pada PT. Sierad Produce Tbk., Sidoarjo)

SKRIPSI
KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI
Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Andreas Nugroho S.
NIM. 0810960031

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 8 Juli 2015

Penguji I

Rekyan Regasari MP, ST., MT.

NIK. 770414 06 1 2 0253

Penguji II

Suprpto, ST., MT.

NIP. 19710727 199603 1 001

Penguji III

Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom., MCompSc

NIP. 19820930 200801 1 004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer

Drs. Mardji, M.T.

NIP. 19670801 199203 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

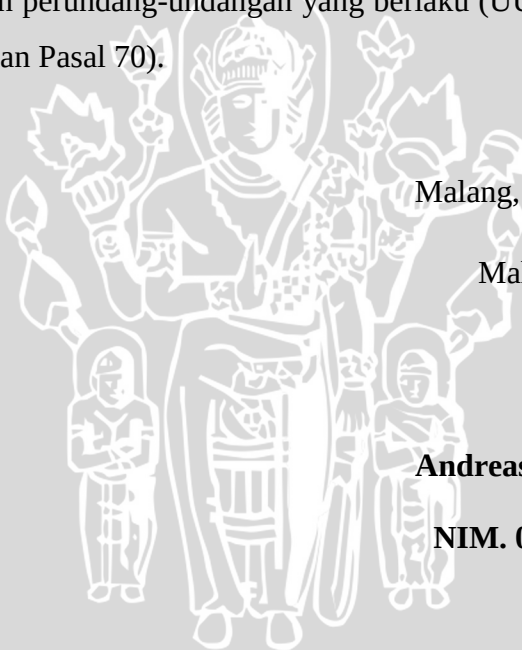
Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 25 Juni 2015

Mahasiswa,

Andreas Nugroho S.

NIM. 0810960031



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **“Implementasi Fuzzy Data Mining Dalam Evaluasi Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada PT. Sierad Produce Tbk., Sidoarjo)”**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1) Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Malang. Atas terselesaikannya skripsi ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua Penulis atas semua bantuan, dukungan dan kesabarannya dalam proses pengerjaan skripsi.
2. Ibu Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi pertama yang telah meluangkan waktu dan juga memberikan pengarahan bagi Penulis.
3. Ibu Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi kedua yang telah meluangkan waktu dan juga memberikan pengarahan bagi penulis.
4. Bapak Drs. Mardji, M.T., selaku Ketua Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah memberikan motivasi dalam pengerjaan skripsi Penulis.
5. Bapak Issa Arwani, S.Kom, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah memberikan motivasi dalam pengerjaan skripsi Penulis.
6. Ibu Wiwin Lukitohadi, S.H, S.Psi, CHRM, selaku Staff Bimbingan Konseling Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer yang telah memberikan motivasi dalam pengerjaan skripsi Penulis.

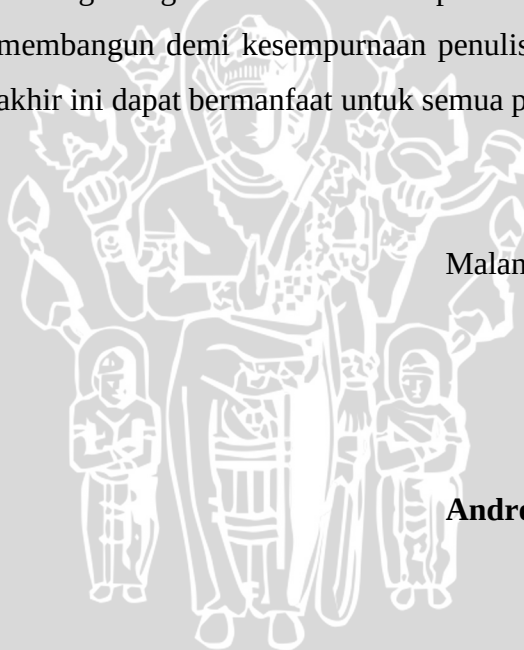
7. Sahabat Penulis serta teman-teman Ilmu Komputer/ Informatika angkatan 2008 dan 2009 terutama kepada Saudara Eko Alfiyanto yang telah saling memotivasi, saling mengajari, dan saling menyemangati selama ini.
8. Segenap Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan di Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
9. Segenap staff dan karyawan di Program Studi Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu Penulis dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.

Malang, 25 Juni 2015

Andreas Nugroho S.

Penulis



ABSTRAK

Andreas Nugroho Sihananto. 2015. : Implementasi Fuzzy Data Mining Dalam Evaluasi Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada PT. Sierad Produce Tbk., Sidoarjo). Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang. Dosen Pembimbing: Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc., dan Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom.

Penilaian kinerja merupakan cara untuk mengetahui kemampuan dari setiap karyawan di suatu perusahaan, penilaian dilakukan untuk mendapatkan bahan-bahan pertimbangan dalam pengembangan SDM perusahaan. Evaluasi kinerja tersebut harus dilakukan secara adil, realistis, valid dan relevan dengan pekerjaan yang dikerjakan, selain itu harus bebas dari diskriminasi. Evaluasi kinerja karyawan biasanya berdasar pada aspek-aspek tertentu sesuai dengan kebijakan perusahaan namun karyawan yang akan dievaluasi biasanya memiliki nilai yang berbeda untuk setiap aspeknya, hal itu akan menjadi suatu permasalahan jika dikaitkan dengan keputusan yang akan dibuat untuk pengembangan SDM perusahaan. Penelitian kali ini mencoba menerapkan suatu sistem berupa *Fuzzy Data Mining* yang dikombinasikan dengan algoritma Prim (*Maximal Tree*), untuk mengklasifikasikan hasil penilaian sejumlah karyawan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, akurasi tertinggi yang didapat adalah 88,462%.

Kata kunci: SDM, Penilaian, Fuzzy Data Mining, Prim, *Maximal Tree*.

ABSTRACT

Andreas Nugroho Sihananto. 2015. : Fuzzy Data Mining Implementation for Evaluation of Human Resources. *Information Technology and Computer Science Program, Brawijaya University, Malang.* Advisors: Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc., and Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom.

Evaluation of Human Resources is a way to determine the ability of each employee in a company. One of the assessment objectives is to get the material data to make review of human resource development company. The performance evaluation should be fair, realistic, valid, relevant to the job description of each employee, and also free from discrimination. Employee performance evaluation is usually based on certain aspects in accordance with company policy, but employees normally have a different value for each of its aspects, this would be a problem if it is associated with decision making of company's human resource development. This study tried to implement a system of Fuzzy Data Mining algorithms combined with Prim (Maximal Tree), to classify the results of the assessment of employees. Based on testing that have been performed, the highest accuracy obtained was 88,462%.

Keywords: *Human Resource, Asessment, Fuzzy Data Mining, Prim, Maximal Tree*

Daftar Isi

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Metode Penelitian.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kajian Pustaka	6
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Sumber Daya Manusia	7
2.2.2. Evaluasi Kinerja	7
2.2.3. Logika Fuzzy	8
2.2.4. Fuzzy Data Mining	8
2.2.4.1. Standarisasi Data.....	9
2.2.4.2. Koefisien Korelasi.....	10
2.2.4.3. Clustering Analysis	11
2.2.4.4. Prediksi dan Determinasi Sampel	11
2.2.4.5. Algoritma Prim	13
2.2.5. Akurasi	15
BAB III : METODOLOGI DAN PERANCANGAN.....	17
3.1. Studi Literatur.....	18
3.2. Data Yang Digunakan	19

3.3.	Deskripsi Umum Sistem.....	19
3.4.	Perancangan Sistem.....	19
3.4.1	Standarisasi Data.....	21
3.4.2	Koefisien Korelasi.....	23
3.4.3	Bangun Maximal Tree.....	25
3.4.4	Clustering.....	27
3.4.5	Prediksi dan Determinasi	28
3.5.	Perhitungan Manual	30
3.5.1.	Standarisasi Data.....	30
3.5.2.	Koefisien Korelasi.....	34
3.5.3.	Prediksi dan Determinasi	54
3.6.	Perancangan Antarmuka.....	57
3.7.	Perancangan Uji Coba	59
BAB IV : IMPLEMENTASI		62
4.1.	Lingkungan Implementasi.....	62
4.1.1.	Lingkungan Perangkat Keras	62
4.1.2.	Lingkungan Perangkat Lunak	62
4.2.	Implementasi Program	63
4.2.1.	Struktur Data	63
4.2.2.	Implementasi Pelatihan dan Pengujian	66
4.2.3.	Implementasi Antarmuka	72
4.2.3.1.	Form Data Latih	72
4.2.3.2.	Form Data Uji	73
4.2.3.3.	Form Hasil Penilaian.....	74
BAB V : PENGUJIAN DAN ANALISIS.....		76
5.1.	Sistematika Pengujian	76
5.2.	Implementasi Pengujian	76
5.2.1.	Skenario 1	77
5.2.1.1.	Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih.....	77
5.2.1.2.	Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji	78
5.2.2.	Skenario 2	80
5.2.2.1.	Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih.....	80

5.2.2.2. Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji	82
5.2.3. Skenario 3	83
5.2.3.1. Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih.....	83
5.2.3.2. Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji	85
5.3. Analisa Hasil	87
BAB VI : PENUTUP	88
6.1. Kesimpulan	88
6.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	91

Daftar Gambar

Gambar 2.1. Matrix $n*m$	9
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian.....	18
Gambar 3.2. Proses Fuzzy Data Mining Pada Data Latih.....	20
Gambar 3.3. Proses Fuzzy Data Mining Pada Data Uji	21
Gambar 3.4. Alur Proses Standarisasi Data	22
Gambar 3.5. Alur Proses Perhitungan Koefisien Korelasi.....	24
Gambar 3.6. Alur Proses Penyusunan Maximal Tree	26
Gambar 3.7. Alur Proses Clustering	27
Gambar 3.8. Alur Proses Prediksi dan Determinasi.....	29
Gambar 3.9. Representasi Maximal Tree dari Sampel	52
Gambar 3.10. Representasi Maximal Tree dengan Cluster.....	53
Gambar 3.11. Rancangan Antarmuka Data Sampel.....	58
Gambar 3.12. Rancangan Antar Muka Data Uji	59
Gambar 4. 1. Gambar Antarmuka Data Latih	73
Gambar 4. 2. Gambar Antarmuka Data Uji	74
Gambar 4. 3. Gambar Antarmuka Hasil Penilaian.....	75
Gambar 5. 1. Grafik Akurasi Skenario 1 Pada Threshold 0,9.....	80
Gambar 5. 2. Grafik Akurasi Skenario 2 Pada Threshold 0,9.....	83
Gambar 5. 3. Grafik Akurasi Skenario 3 Pada Threshold 0,9.....	86

Daftar Tabel

Tabel 2.1. Langkah-Langkah Algoritma Prim	14
Tabel 3.1. Data Latih.....	30
Tabel 3.2. Pencarian X_{ik} - Xk	31
Tabel 3.3. Pencarian $(X_{ik}- Xk)^2$ dan S_k	32
Tabel 3.4. Matriks Standar	33
Tabel 3.5. Matriks Normal	34
Tabel 3.6. Matriks Koefisien Korelasi R_{ij}	36
Tabel 3.7. Tabel Pembentukan <i>Maximal Tree</i>	37
Tabel 3.8. Matriks Normal Data Latih dan <i>Cluster</i>	54
Tabel 3.9. Data Uji	54
Tabel 3.10. Matriks Normal Data Uji	55
Tabel 3.11. Model _i Masing-Masing <i>Cluster</i>	56
Tabel 3.12. Rancangan Uji Coba.	60
Tabel 4.1. Daftar Kelas.	64
Tabel 5.1. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih	77
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji Pada Threshold 0,9. ..	79
Tabel 5.3. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih	80
Tabel 5.4. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji Pada Threshold 0,9. ..	82
Tabel 5.5. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih	84
Tabel 5.6. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji Pada Threshold 0,9. ..	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumber daya manusia (SDM) adalah salah satu elemen yang sangat penting dalam suatu perusahaan, baik perusahaan pemerintahan, pendidikan maupun swasta. Persaingan antar perusahaan yang semakin ketat menuntut suatu perusahaan dapat bertahan dan berkompetisi dengan perusahaan lainnya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan memiliki SDM yang berkualitas. Peranan SDM dalam perusahaan sangatlah penting karena pada dasarnya SDM adalah penggerak utama seluruh kegiatan atau aktivitas perusahaan dalam mencapai tujuannya baik untuk memperoleh keuntungan maupun untuk mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan tersebut. Berhasil tidaknya suatu perusahaan dalam mempertahankan eksistensi perusahaan dimulai dari usaha SDM dalam meningkatkan kinerjanya [ANG-11].

Kinerja karyawan dapat diartikan sebagai hasil kerja yang telah dilakukan oleh seorang karyawan. Penilaian atas kinerja karyawan biasanya dilakukan untuk menambah motivasi karyawan tersebut. Penilaian kinerja merupakan cara untuk mengetahui kemampuan dari setiap karyawan di suatu perusahaan, penilaian dilakukan untuk mendapatkan bahan-bahan pertimbangan dalam pengembangan SDM perusahaan. Evaluasi kinerja tersebut harus dilakukan secara adil, realistis, valid dan relevan dengan pekerjaan yang dikerjakan, selain itu harus bebas dari diskriminasi [ANG-11]. Evaluasi kinerja karyawan biasanya berdasar pada aspek-aspek tertentu sesuai dengan kebijakan perusahaan. Evaluasi kinerja karyawan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut. Karyawan yang akan dievaluasi biasanya memiliki nilai yang berbeda untuk setiap aspeknya, hal itu akan menjadi suatu permasalahan jika dikaitkan dengan keputusan yang akan dibuat untuk pengembangan SDM perusahaan.

Beberapa metode telah diterapkan dalam penilaian kinerja, antara lain menggunakan Fuzzy ID3 [AGR-12] dan *Weighted Support Vector Machine* – WSVM [QIA-09]. Kedua metode tersebut terbukti dapat diterapkan guna mengklasifikasi karyawan berdasarkan penilaian kinerja mereka, namun metode

Fuzzy ID3 memiliki masalah dalam hal *overfitting*, di mana sebuah tree menjadi terlalu *overfit* terhadap data latih sehingga aturan fuzzy yang dihasilkan tidak akan sesuai dengan data uji [AGR-12], sementara WSVM memiliki kekurangan dalam hal prosesnya yang panjang serta akurasi yang tidak pernah mencapai 80% [QIA-09].

Metode yang digunakan kali ini adalah metode *Fuzzy Data Mining* yang dikombinasikan dengan algoritma Prim (*Maximal Tree*), metode ini pernah dipakai Han Jing dari YanTai University, Shandong, China, untuk mengklasifikasikan sejumlah karyawan (Han, 2009). Metode ini unggul dalam hal prosesnya yang lebih singkat daripada WSVM serta tidak memiliki fenomena *overfit* seperti metode Fuzzy ID3. Metode *Fuzzy Data Mining* adalah salah satu metode data mining yang memungkinkan sebuah objek menjadi anggota dari beberapa *cluster* sekaligus, berbeda dengan Data Mining Konvensional yang berazaskan hard *clustering* [HAN-09].

Sebagai alat bantu untuk *clustering*, digunakanlah representasi maximal tree yang dibangun menggunakan algoritma Prim. Algoritma Prim yang dipakai di sini adalah sebuah algoritma dalam teori graf untuk mencari pohon rentang minimum pada sebuah graf berbobot yang saling terhubung. Ini berarti bahwa sebuah himpunan bagian dari *edge* yang membentuk suatu pohon yang mengandung *node*, di mana bobot keseluruhan dari semua *edge* dalam pohon diminimalisasikan. Bila graf tersebut tidak terhubung, maka graf itu hanya memiliki satu pohon rentang minimum untuk satu dari komponen yang terhubung. Algoritma ini ditemukan pada 1930 oleh matematikawan Vojtěch Jarník dan kemudian secara terpisah oleh ahli komputer Robert C. Prim pada 1957 dan ditemukan kembali oleh Dijkstra pada 1959. Karena itu algoritma ini sering dinamai algoritma DJP atau algoritma Jarnik [COR-01].

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka judul yang diambil dalam skripsi ini adalah “**Implementasi Fuzzy Data Mining Dalam Evaluasi Kinerja Karyawan.**”

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan Fuzzy Data Mining menjadi aplikasi pengklasifikasian karyawan berdasarkan evaluasi kinerjanya?
2. Berapa tingkat akurasi yang dihasilkan dari proses *clustering* jika dibandingkan dengan klasifikasi yang sudah ada?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Data yang digunakan untuk dianalisa berasal dari data karyawan PT Sierad Produce, Tbk. Sidoarjo, penilaian Semester 1 Tahun 2011.
2. Metode yang digunakan dalam menganalisa data penilaian karyawan adalah dengan menggunakan *Fuzzy Data Mining*, sementara representasi kelompok-kelompok karyawan berdasarkan evaluasi kinerjanya menggunakan representasi berdasarkan Algoritma Prim.
3. Parameter yang digunakan dalam dalam penilaian karyawan terdiri atas 9 kategori penilaian meliputi : kooperatif, kehadiran, keandalan, inisiatif, sikap, judgement, komunikasi, hubungan antar manusia, serta keahlian profesional.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, antara lain :

1. Membangun sebuah model praktis evaluasi karyawan sebuah perusahaan berbasis *Fuzzy Data Mining* yang efektif dan efisien.
2. Membuat aplikasi berbasis *Fuzzy Data Mining* yang dapat digunakan untuk mengkasifikasi karyawan berdasarkan prestasi kerjanya.
3. Mengukur tingkat akurasi klasifikasi proses *clustering* jika dibandingkan dengan klasifikasi manual.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mempermudah klasifikasi karyawan berdasarkan hasil evaluasinya oleh pihak HRD dalam pengambilan keputusan terkait dengan evaluasi hasil kerja karyawan.
2. Mempercepat proses evaluasi terhadap para karyawan sehingga dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan tentang kinerja karyawan.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pemahaman kepustakaan mengenai perancangan dan pembuatan *Fuzzy Data Mining*, *Fuzzy Clustering*, dan Algoritma Prim (*Maximal Tree*).

2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan data dari sistem dan mengidentifikasi kebutuhan dari pengguna terhadap sistem yang akan dibuat.

3. Perancangan perangkat lunak

Pada tahap ini dilakukan perancangan dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, meliputi desain rancangan proses standarisasi data, *clustering* data, analisa *cluster*, dan pembuatan *Maximal Tree* sebagai representasi karyawan yang telah dievaluasi.

4. Implementasi perangkat lunak

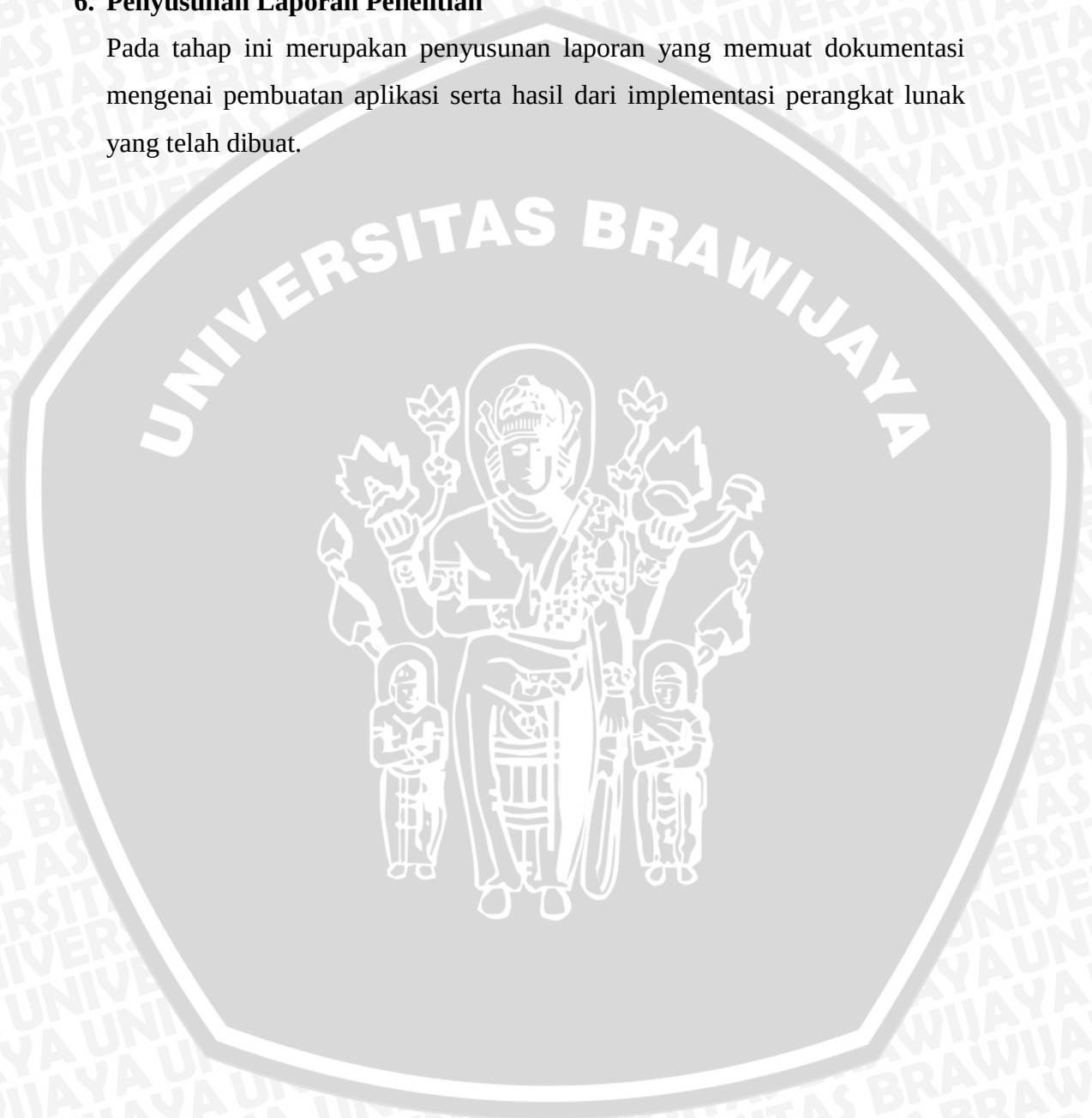
Pada tahap ini dilakukan implementasi rancangan sistem yang telah dibuat. Dalam tahap ini akan direalisasikan apa yang sudah menjadi rancangan sistem sehingga menjadi aplikasi yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan dan dibutuhkan pihak yang terkait.

5. Uji coba dan evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat kemudian dilakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap hasil uji coba tersebut.

6. Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap ini merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan aplikasi serta hasil dari implementasi perangkat lunak yang telah dibuat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Menurut Anggreni persaingan antar perusahaan yang semakin ketat menuntut suatu perusahaan dapat bertahan dan berkompetisi dengan perusahaan lainnya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan memiliki SDM yang berkualitas. Peranan SDM dalam perusahaan sangatlah penting karena pada dasarnya SDM adalah penggerak utama seluruh kegiatan atau aktivitas perusahaan dalam mencapai tujuannya baik untuk memperoleh keuntungan maupun untuk mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan tersebut. Berhasil tidaknya suatu perusahaan dalam mempertahankan eksistensi perusahaan dimulai dari usaha SDM dalam meningkatkan kinerjanya.

Prinsip penilaian kinerja karyawan sendiri haruslah dilakukan secara adil, realistis, valid dan relevan dengan pekerjaan yang dikerjakan, selain itu harus bebas dari diskriminasi. Meski begitu pada prakteknya ada beberapa hasil penilaian kinerja karyawan yang kurang valid karena satu dan lain hal. Oleh karena itu beberapa algoritma telah coba diterapkan untuk melakukan klasifikasi penilaian secara otomatis di antaranya adalah Fuzzy ID3 oleh Agriani dan Weighted Support Vector Machine – WSVM – oleh Qiangwey.

Han Jing mengusulkan metode lain yakni Fuzzy Data Mining yang dikombinasikan dengan algoritma Prim untuk melakukan tugas serupa. Metode ini diklaim unggul dalam hal prosesnya yang lebih singkat daripada WSVM serta tidak memiliki fenomena overfit seperti metode Fuzzy ID3. Metode Fuzzy Data Mining adalah salah satu metode data mining yang memungkinkan sebuah objek menjadi anggota dari beberapa cluster sekaligus, berbeda dengan Data Mining Konvensional yang berazaskan *hard clustering*.

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan mengimplementasikan metode *Fuzzy Data Mining* untuk mengklasifikasikan hasil penilaian karyawan.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia adalah semua orang yang berstatus sebagai anggota dalam sebuah organisasi dan memiliki suatu peran serta fungsi. Dalam konteks bisnis dan usaha SDM sering disebut sebagai karyawan (Sulistiyani, 2003). Sebagai upaya memaksimalkan kinerja karyawan sebagai SDM bagi sebuah perusahaan diperlukan sebuah manajemen sumber daya manusia. Manajemen sumber daya manusia sangat penting bagi perusahaan dalam mengelola, mengatur, dan memanfaatkan pegawai sehingga dapat berfungsi secara produktif untuk tercapainya tujuan perusahaan. Sumber daya manusia di perusahaan perlu dikelola secara profesional agar terwujud keseimbangan antara kebutuhan pegawai dengan tuntutan dan kemampuan organisasi perusahaan, sehingga perusahaan dapat berkembang secara produktif dan wajar. Perkembangan usaha dan organisasi perusahaan sangatlah bergantung pada produktivitas tenaga kerja yang ada di perusahaan [MAN-05]

2.2.2. Evaluasi Kinerja

Kinerja atau prestasi kerja adalah hasil atau prestasi yang telah dicapai oleh seseorang dalam melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan standard dan kriteria yang ditetapkan untuk pekerjaan itu. Atau dari sisi lain prestasi kerja atau kinerja didefinisikan sebagai tindakan-tindakan atau pelaksanaan tugas yang telah diselesaikan oleh seseorang atau kelompok orang dalam kurun waktu tertentu dan dapat diukur [SWA-11].

Evaluasi kinerja adalah upaya perbandingan seluruh karyawan yang diklasifikasikan menurut aturan tertentu guna menentukan kompensasi yang pantas. Kompensasi tersebut bisa berupa promosi atau bonus bagi pegawai yang berprestasi atau teguran dan pelatihan bagi pegawai yang kurang berprestasi [SUL-03].

2.2.3. Logika Fuzzy

Logika Fuzzy adalah sebarang logika, seperti halnya Logika Boolean, namun memiliki derajat keanggotaan dalam menentukan keanggotaan suatu obyek antara benar atau salah [COX-05].

Pada himpunan fuzzy, sebuah obyek dapat berada pada sebuah himpunan secara parsial. Derajat keanggotaan dalam himpunan fuzzy diukur dengan fungsi yang merupakan generalisasi dari fungsi karakteristik yang disebut fungsi keanggotaan atau fungsi kompatibilitas. Andaikata U merupakan semesta objek dan x adalah anggota U . Suatu fuzzy set A di dalam U didefinisikan sebagai suatu fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$, yang memetakan setiap objek di U menjadi suatu nilai real dalam interval $[0,1]$. Nilai-nilai $\mu_A(x)$ menyatakan derajat keanggotaan x di dalam A [SUY-07]

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu [KUS-03]:

- Linguistik*, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.
- Numeris*, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.

2.2.4. Fuzzy Data Mining

Data mining adalah sebuah metodologi untuk menemukan pola-pola tersembunyi pada sejumlah besar data historis dan operasional, yang mana pola-pola ini dapat dibentuk menjadi model prediktif atau model klasifikasi. Model-model tersebut memainkan peran penting dalam membantu pengambilan keputusan operasional, taktis, dan strategis bagi sebuah perusahaan atau organisasi [COX-05].

Klasifikasi (*Classification*) adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Model itu sendiri bisa berupa aturan “jika-maka”, berupa *decision tree*, formula matematis atau *neural network*. Proses klasifikasi biasanya dibagi menjadi dua fase yaitu *learning* dan *test*. Pada fase *learning*, sebagian data yang telah diketahui kelas datanya diumpankan untuk membentuk model perkiraan.

Kemudian pada fase tes model yang sudah terbentuk diuji dengan sebagian data lainnya untuk mengetahui akurasi dari model tersebut. Bila akurasinya mencukupi, model ini dapat dipakai untuk prediksi kelas data yang belum diketahui [DEF-10].

Fuzzy Data Mining adalah salah satu metode data mining yang memungkinkan sebuah objek menjadi anggota dari beberapa *cluster* sekaligus, berbeda dengan Data Mining Konvensional yang berazaskan *hard clustering* [HAN-09].

Dalam metode ini sebanyak n objek yang masing-masing memiliki m fitur direpresentasikan dalam bentuk sebuah matrix berukuran $n \times m$ seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1. [HAN-09].

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

Gambar 2.1. Matrix $n \times m$.

Matrix 2.1 di atas akan diolah kembali melalui 4 tahap :

2.2.4.1. Standarisasi Data

Sebuah data set A harus distandarisasi dengan mengurangi ukuran pemusatan seperti *mean* atau *median* dan dibagi dengan beberapa ukuran penyebaran (seperti standar deviasi, kisaran interkuartil atau jangkauan). Data ini hasilnya akan membentuk histogram serupa dengan nilai berpusat di sekitar 0 [HAN-09]. Hal ini ditunjukkan pada persamaan 2.1.

$$x'_{ik} = \left| \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k} \right| \quad (2.1)$$

$$(i = 1, 2, \dots, n ; k = 1, 2, \dots, m)$$

Yang mana $\bar{x}_k$ dan s_k adalah nilai mean dan standar deviasi dari sebuah fitur penilaian pada dimensi / kolom ke- k . Persamaan untuk mendapatkan nilai rata-rata $\bar{x}_k$ ditunjukkan pada persamaan 2.2 sementara untuk mendapatkan standar deviasi s_k ditunjukkan pada persamaan 2.3.

$$\bar{x}_k = \frac{(x_{1k} + x_{2k} + \dots + x_{nk})}{n}$$

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ik} \quad (k = 1, 2, \dots, m) \quad (2.2)$$

$$s_k = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)^2} \quad (2.3)$$

Di mana :

- x_{ik} = matriks awal
- $\bar{x}_k$ = nilai rerata sebuah kolom
- s_k = standar deviasi

Standarisasi akan mentransformasikan nilai *mean* dari set fitur menjadi 0 dan standar deviasi menjadi 1. Namun matriks x'_{ik} seperti yang ditunjukkan pada persamaan 2.1. tak mungkin berada pada interval [0, 1]. Pemetaan x''_{ik} pada interval [0, 1] ditunjukkan oleh persamaan 2.4.

$$x''_{ik} = \frac{x'_{ik} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}{\max_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}} \quad (2.4)$$

$k = (1, 2, \dots, m)$

Yang mana :

- x''_{ik} = matriks normal
- x'_{ik} = matriks standar
- $\min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}$ = nilai minimum dari sebuah kolom nilai
- $\max_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}$ = nilai maksimum dari sebuah kolom nilai

2.2.4.2. Koefisien Korelasi

Untuk melakukan *cluster* obyek, kita harus membangun fuzzy similar matrix. Untuk menentukan koefisien korelasi antara x_i dengan x_j yakni matrix $r_{ij} = R(x_i, x_j)$. Bentuk umum matrix R ditunjukkan dalam matriks 2.5 [HAN-09]:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

Sementara itu koefisien korelasi r_{ij} dihitung menggunakan persamaan 2.6 :

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m |x_{ik} - \bar{x}_i| |x_{jk} - \bar{x}_j|}{\sqrt{(\sum_{k=1}^m (x_{ik} - \bar{x}_i)^2) (\sum_{k=1}^m (x_{jk} - \bar{x}_j)^2)}} \quad (2.6)$$

Adapun elemen $\bar{x}_i$ dan $\bar{x}_j$ dihitung menggunakan persamaan 2.7.

$$\begin{aligned}\bar{x}_i &= \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_{ik} \\ \bar{x}_j &= \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_{jk}\end{aligned}\quad (2.7)$$

di mana :

r_{ij} = matriks koefisien korelasi

x_{ik}/x_{jk} = matriks data

$\bar{x}_i/\bar{x}_j$ = nilai rata-rata suatu baris

Jika r_{ij} bernilai 1 maka terdapat korelasi kuat antara x_i dan x_j , namun bila r_{ij} bernilai 0 maka tidak ada korelasi sama sekali antara kedua objek itu. Jika dua benda bergantung linear salah satunya redundan, maka kita cukup memilih hanya salah satu dari mereka sebagai objek. [HAN-09]

2.2.4.3. Clustering Analysis

Fuzzy similar matrix $\mathbf{R}$ adalah matrix fuzzy dan tidak mungkin dapat ditransfer ke bentuk lain, atau bisa dikata $\mathbf{R}$ bukanlah *fuzzy equivalent matrix*. Guna melakukan *cluster* pada objek-objek ini, diadopsilah metode *maximal tree* untuk melakukan proses *clustering*. Maximal adalah graf istimewa. Seluruh sampel yang harus di-*cluster* adalah *node*. Jika $r_{ij} \neq 0$ maka sampel (node) x_i dan x_j dapat dihubungkan dengan sebuah garis.

Maximal tree ini dibentuk menggunakan Algoritma Prim. Sampel dihubungkan sesuai dengan besarnya nilai r_{ij} pada matrix $\mathbf{R}$. Setiap garis memiliki nilai bobot tertentu, jika terjadi loop koneksi akan dibatalkan. Koneksi tak akan berhenti sebelum semua sampel saling terhubung. Maximal tree mungkin saja dibuat dengan banyak cara. Setelah menentukan *threshold* λ , garis-garis akan dipotong bila nilai bobotnya berada di bawah λ , λ bernilai antara $[0, 1]$. [HAN-09]

2.2.4.4. Prediksi dan Determinasi Sampel

Prediksi diawali dengan mencari indeks rata-rata dari tiap *cluster* dengan formula seperti yang ditunjukkan oleh persamaan 2.8.

$$Model_{ij} = \sum \frac{x_{kj}}{p} \quad (2.8)$$

$$i = 1, 2, \dots s$$

$$j = 1, 2, \dots m$$

yang mana :

$$x_{kj} = \text{matriks data}$$

$$p = \text{jumlah anggota sebuah cluster}$$

Variabel s menunjukkan jumlah *cluster* sementara k mengindikasikan bahwa *cluster* tersebut (*cluster ke-i*) dideduksi dari sampel sebanyak k , sementara p adalah jumlah sampel yang dideduksi *cluster*. Kita akan menggunakan nilai proximal untuk menentukan *cluster* dari sampel tersebut. Dari situ akan dihitung nilai proximal dari sampel dengan *cluster* yang sudah ada. Persamaannya untuk mencari nilai proximal tersebut ditunjukkan pada persamaan 2.9.

$$(X, Model_i) = (1/2)[X \bullet Model_i + (1 - X \odot Model_i)] \quad (2.9)$$

Yang mana $\bullet$ dan $\odot$ masing-masing menyimbolkan *fuzzy inner product* dan *fuzzy outer product*. Dari nilai proximal dapat diketahui ke *cluster* mana sampel tersebut akan masuk, dengan rumusan seperti yang ditunjukkan pada persamaan 2.10.

$$(X, Model_i) = \max [(X, Model_1), (X, Model_2), \dots, (X, Model_s)] \quad (2.10)$$

Adapun rumus dari *fuzzy inner product* ditunjukkan pada persamaan 2.11 sementara rumus dari *fuzzy outer product* diilustrasikan pada persamaan 2.12.

$$a \bullet b = \bigvee_{i=1}^n (a_i \wedge b_i) \quad (2.11)$$

$$a \odot b = \bigwedge_{i=1}^n (a_i \vee b_i) \quad (2.12)$$

[LAM-10]

Berikut ini adalah contoh penggunaan persamaan 2.11 dan 2.12 :

$$a = (0.3, 0.7, 1, 0.4)$$

$$b = (0.5, 0.9, 0.3, 0.1)$$

$$\begin{aligned} a \bullet b &= (0.3, 0.7, 1, 0.4) \bullet (0.5, 0.9, 0.3, 0.1) \\ &= (0.3 \wedge 0.5) \vee (0.7 \wedge 0.9) \vee (1 \wedge 0.3) \vee (0.4 \wedge 0.1) \\ &= 0.3 \vee 0.7 \vee 0.3 \vee 0.1 = 0.7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a \odot b &= (0.3, 0.7, 1, 0.4) \odot (0.5, 0.9, 0.3, 0.1) \\ &= (0.3 \vee 0.5) \wedge (0.7 \vee 0.9) \wedge (1 \vee 0.3) \wedge (0.4 \vee 0.1) \\ &= 0.5 \wedge 0.9 \wedge 1 \wedge 0.4 = 0.4 \end{aligned}$$

[LAM-10]

2.2.4.5. Algoritma Prim

Algoritma Prim adalah sebuah algoritma dalam teori graf yang menemukan pohon rentang minimum bagi sebuah graf berbobot. Ia akan menemukan subset dari *edge* yang membentuk sebuah *tree* yang mencakup setiap titik, di mana bobot total dari semua *edge* dalam *tree* diminimalkan. Jika grafik tidak terhubung, maka hanya akan menemukan *minimum spanning tree* untuk komponen-komponen yang terhubung.

Cara kerja algoritma ini adalah sebagai berikut:

1. Buat pohon dengan *node* tunggal, yang dipilih secara acak dari sebuah graf.
2. Buat sebuah set yang mencakup semua *edge* dalam graf.
3. Lakukan *looping* hingga setiap *edge* pada set menghubungkan dua *node/vertex* dalam *tree*.

3.1. Hapus *edge* dengan bobot minimum yang menghubungkan node yang ada dalam *tree* dengan node di luar *tree*.

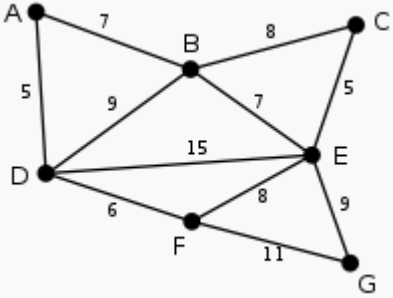
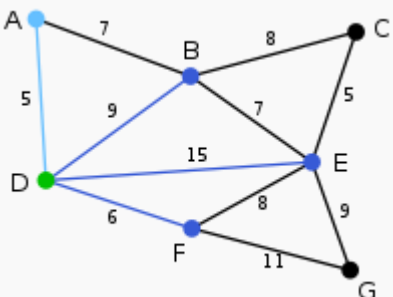
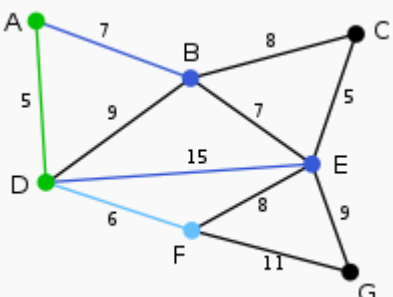
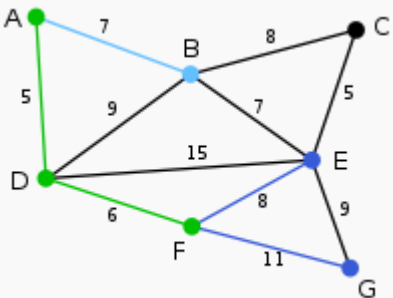
3.2. Tambahkan *edge* tersebut ke dalam *tree*.

[SHA-08]

Langkah-langkah kerja Algoritma Prim dapat dilihat lebih jelas pada tabel

2.1. [SHA-08]

Tabel 2.1. Langkah-Langkah Algoritma Prim

Ilustrasi	Vertex	Edge yang memungkinkan	Set Vertex	Deksripsi
	{}		{A,B,C,D,E,F,G}	Sebuah graf dengan angka-angka pada <i>edge</i> yang menunjukkan bobot.
	{D}	$\{D,A\} = 5$ $\{D,B\} = 9$ $\{D,E\} = 15$ $\{D,F\} = 6$	{A,B,C,E,F,G}	Vertex D dipilih acak sebagai titik awal. Vertex A, B, E dan F terhubung dengan D melalui <i>edge</i> tunggal. A adalah vertex terdekat dengan D dan akan dipilih sebagai vertex kedua dalam <i>edge AD</i> .
	{A,D}	$\{D,B\} = 9$ $\{D,E\} = 15$ $\{D,F\} = 6$ $\{A,B\} = 7$	{B,C,E,F,G}	Vertex berikutnya harus vertex yang paling dekat dengan D atau A . B berjarak 9 dari D dan berjarak 7 dari A , E berjarak 15, dan F berjarak 6. F berjarak paling pendek sehingga, dipilihlah <i>edge DF</i> .
	{A,D,F}	$\{D,B\} = 9$ $\{D,E\} = 15$ $\{A,B\} = 7$ $\{F,E\} = 8$ $\{F,G\} = 11$	{B,C,E,G}	Vertex B , yang berjarak 7 dari A dipilih.

	{A,B,D,F}	$\{B,C\} = 8$ $\{B,E\} = 7$ $\{D,B\} = 9$ $\{D,E\} = 15$ $\{F,E\} = 8$ $\{F,G\} = 11$	{C,E,G}	Kita dapat memilih antara C, E, atau G. C yang berjarak 8 dari B, E yang berjarak 7 dari B, dan G yang berjarak 11 dari F. E adalah yang paling dekat, sehingga <i>vertex E</i> yang dipilih untuk membentuk <i>edge BE</i>.
	{A,B,D,E,F}	$\{B,C\} = 8$ $\{D,B\} = 9$ $\{D,E\} = 15$ $\{E,C\} = 5$ $\{E,G\} = 9$ $\{F,E\} = 8$ $\{F,G\} = 11$	{C,G}	<i>Vertex</i> yang tersedia adalah C dan G. C berjarak 5 dari E, and yang berjarak 9 dari E. C yang dipilih sehingga membentuk <i>edge EC</i>.
	{A,B,C,D,E,F}	$\{B,C\} = 8$ $\{D,B\} = 9$ $\{D,E\} = 15$ $\{E,G\} = 9$ $\{F,E\} = 8$ $\{F,G\} = 11$	{G}	<i>Vertex G</i> adalah satu-satunya <i>vertex</i> yang tersisa. Berjarak 11 dari F, dan 9 dari E. E lebih dekat daripada F sehingga <i>edge EG</i> yang dipilih.
	{A,B,C,D,E,F,G}	$\{B,C\} = 8$ $\{D,B\} = 9$ $\{D,E\} = 15$ $\{F,E\} = 8$ $\{F,G\} = 11$	{}	Minimum spanning tree ditunjukkan oleh garis-garis warna hijau. Dalam kasus ini, bobot totalnya adalah 39.

2.2.5. Akurasi

Akurasi merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value* atau *reference value*). Dalam penelitian ini akurasi diagnosis dihitung dari jumlah diagnosis yang tepat dibagi dengan jumlah data.

Tingkat akurasi diperoleh dengan perhitungan sesuai dengan persamaan 2.27
[NUG-06]

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \dots\dots(2.13)$$

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% \dots\dots(2.14)$$



BAB III

METODOLOGI DAN PERANCANGAN

Pembahasan pada bab ini meliputi metode dan langkah – langkah perancangan yang dilakukan dalam penelitian untuk proses klasifikasi karyawan berdasarkan evaluasi hasil kinerja menggunakan Fuzzy Data Mining.

Langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

1. Melakukan studi literatur mengenai Fuzzy Data Mining dan Algoritma Prim.
2. Mengumpulkan data – data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data evaluasi kinerja karyawan dari Pt. Sierad Produce Tbk..
3. Menganalisa dan melakukan perancangan sistem.
4. Mengimplementasikan rancangan yang dilakukan pada tahap sebelumnya menjadi sebuah perangkat lunak untuk klasifikasi evaluasi kinerja karyawan
5. Melakukan uji coba terhadap perangkat lunak menggunakan data penilaian karyawan.
6. Mengevaluasi output hasil analisa dari sistem.

Langkah – langkah penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian

3.1. Studi Literatur

Dalam penelitian ini dibutuhkan studi literatur untuk merealisasikan tujuan dan penyelesaian masalah. Teori-teori mengenai evaluasi kinerja karyawan, himpunan fuzzy, dan algoritma Prim digunakan sebagai dasar penelitian yang diperoleh dari buku, jurnal dan *browsing* dari internet. Data-data yang telah diperoleh diubah dan dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk analisis. Setelah dianalisis maka dapat diimplementasikan ke dalam program.

3.2. Data Yang Digunakan

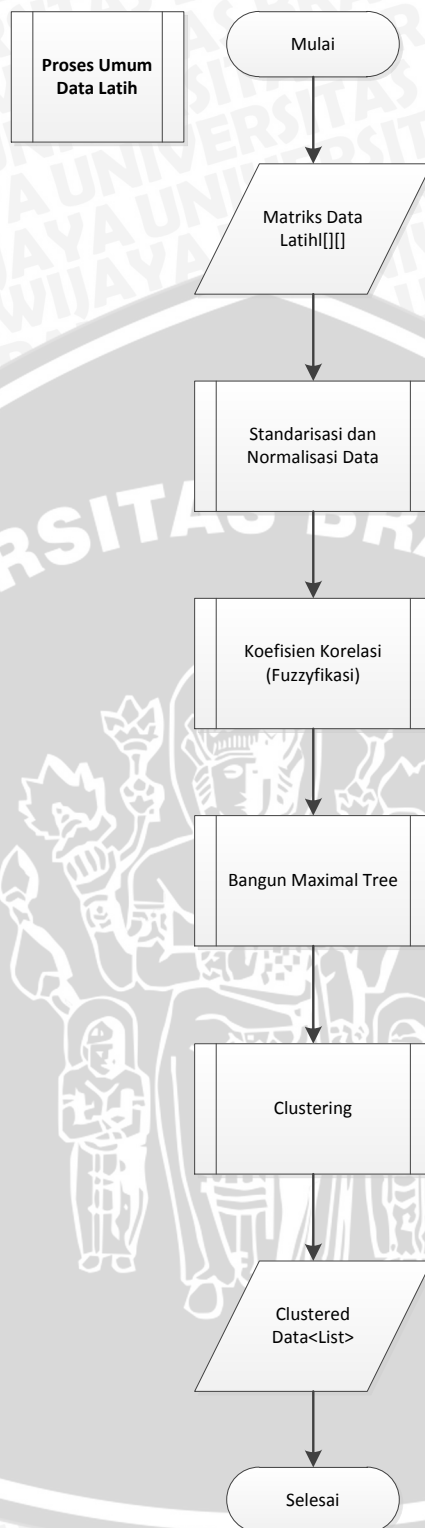
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data evaluasi kinerja karyawan pada PT. Sierad Produce, Tbk. Pada data ini, atribut yang digunakan adalah kooperatif, kehadiran dan ketepatan waktu, keandalan, inisiatif, sikap, judgement, komunikasi, hubungan antara manusia, dan keahlian profesional.

3.3. Deskripsi Umum Sistem

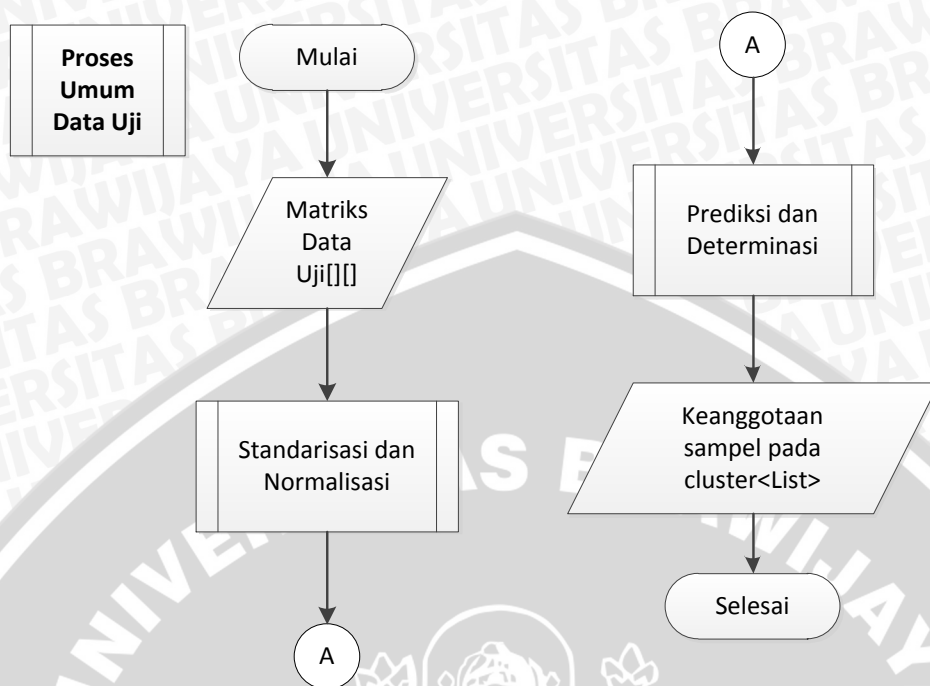
Secara umum sistem yang dibangun adalah suatu perangkat lunak untuk mengklasifikasi kinerja karyawan yang mengimplementasikan metode Fuzzy Data Mining. Sistem ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode Fuzzy Data Mining ini memiliki keakurasian yang cukup tepat dalam mengklasifikasi karyawan berdasarkan penilaian hasil kerjanya.

3.4. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini, diperlukan beberapa tahapan yang perlu dilalui agar dapat membentuk sistem klasifikasi data kinerja karyawan dengan metode Fuzzy Data Mining. Proses ini dibagi menjadi dua bagian, yang pertama adalah proses yang diberlakukan pada data latih sementara bagian kedua diberlakukan pada data uji. Proses umum data latih ditunjukkan pada gambar 3.2 sementara proses untuk data uji ditunjukkan pada gambar 3.3.



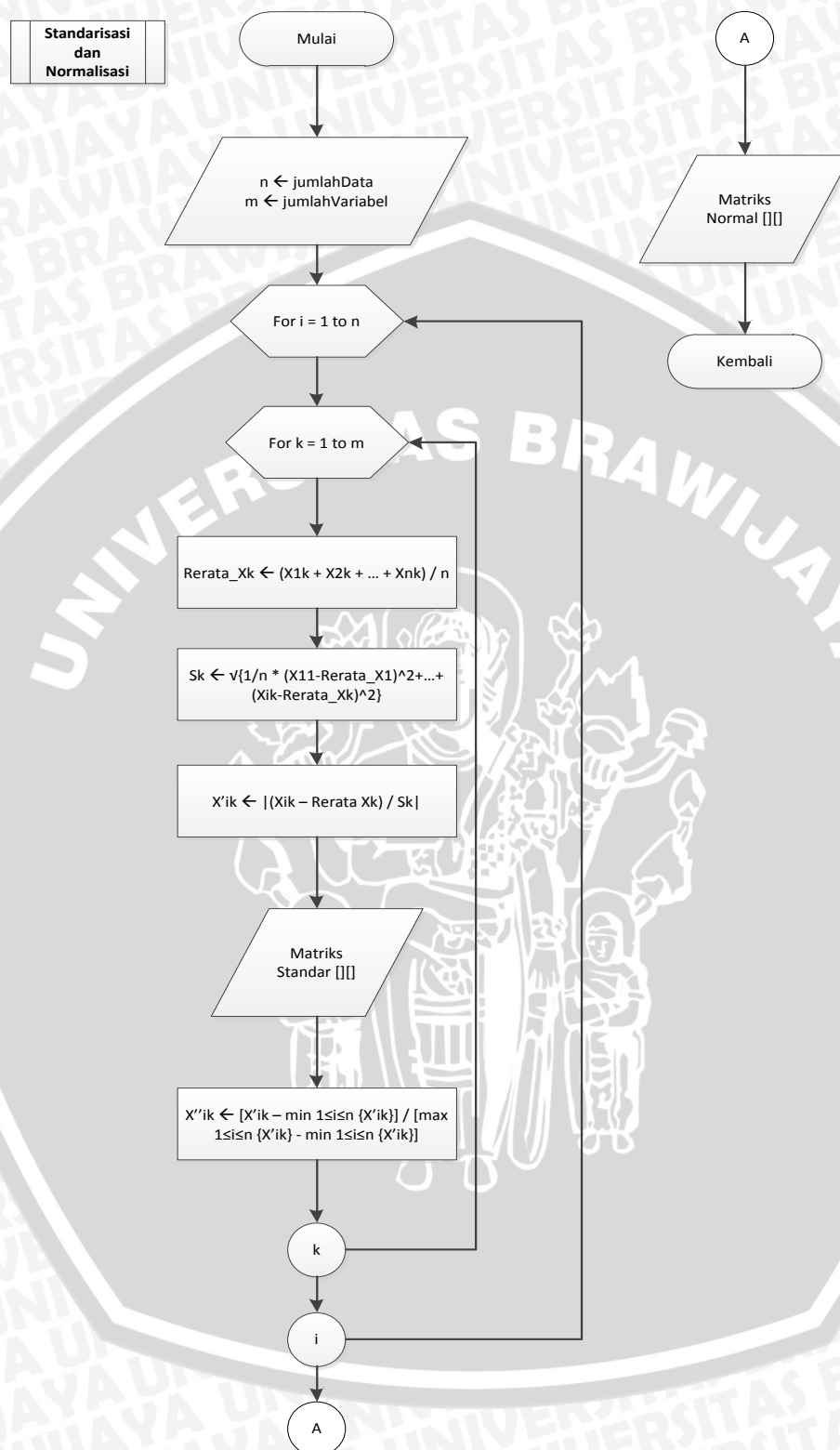
Gambar 3.2. Proses Fuzzy Data Mining Pada Data Latih



Gambar 3.3. Proses Fuzzy Data Mining Pada Data Uji

3.4.1 Standarisasi Data

Dalam proses pembentukan aturan, diperlukan input berupa data kinerja karyawan yang kemudian ditransformasi ke dalam bentuk data fuzzy dan kemudian dilakukan proses pembelajaran pada data tersebut. Alur sistem ini digambarkan dalam bentuk *flowchart* seperti pada gambar 3.4 berikut ini.



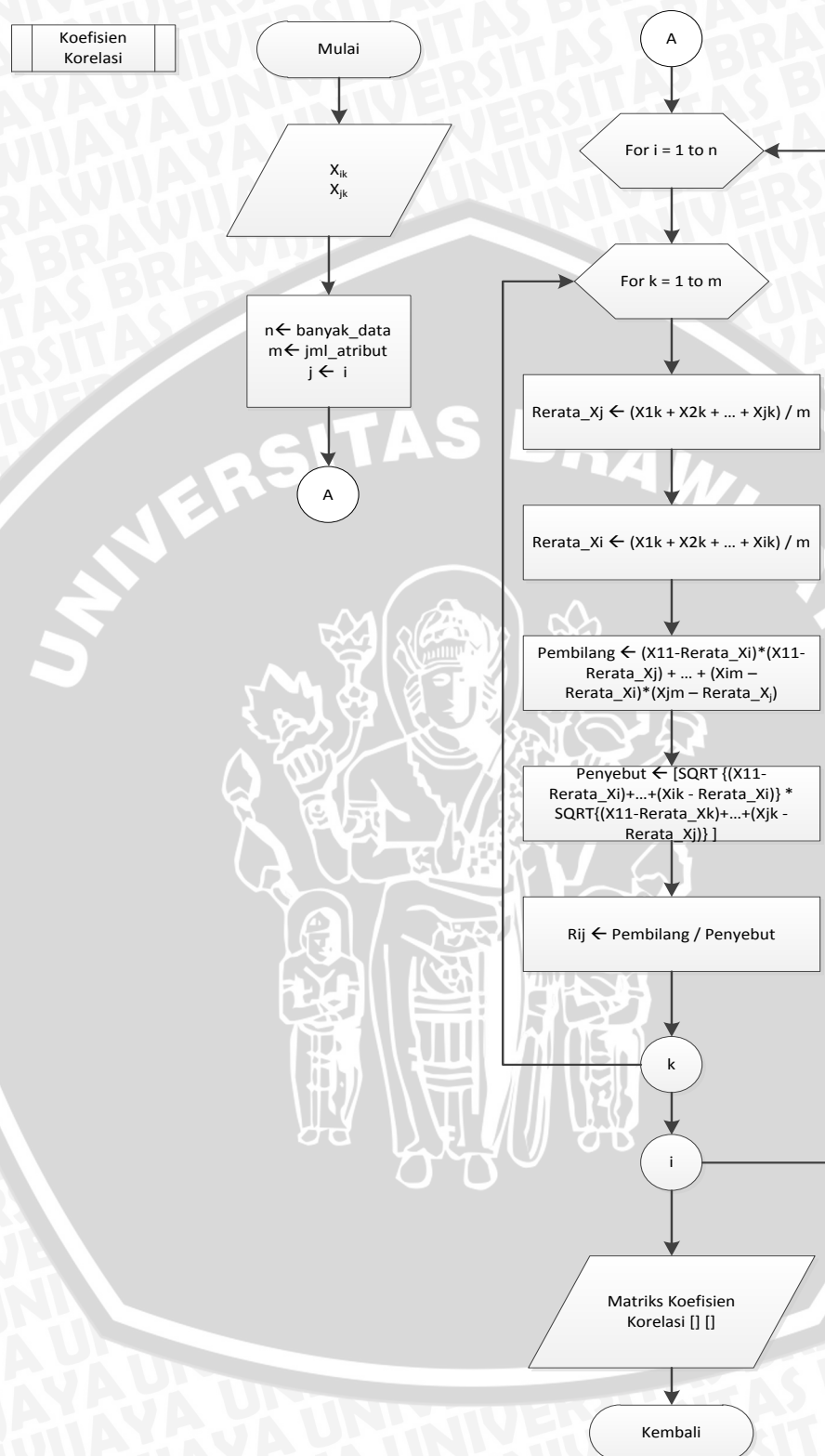
Gambar 3.4. Alur Proses Standarisasi Data

Adapun penjelasan tahapan pada alur sistem standarisasi data dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Data yang dimasukkan adalah data penilaian kinerja karyawan yang berupa matriks berdimensi $n \times m$ seperti pada gambar 2.1.
2. Data dicari nilai $\bar{x}_k$ dan s_k dari tiap kolom atribut menggunakan persamaan 2.2 dan 2.3.
3. Nilai matriks standar x' ik dicari menggunakan persamaan 2.1 sementara nilai matriks normal dicari menggunakan persamaan 2.4.

3.4.2 Koefisien Korelasi

Matriks normal memetakan nilai elemen-elemen matriks karyawan dalam range $[0,1]$, namun matriks normal tidak dapat digunakan untuk melakukan *cluster* objek. Untuk mengatasi hal itu digunakanlah koefisien korelasi, sebuah matriks hasil perhitungan cosinus antar dua objek. Langkah-langkah perhitungan matriks koefisien korelasi digambarkan pada gambar 3.5. Perhitungan elemen-elemen matriks koefisien korelasi sendiri dihitung menggunakan persamaan 2.6.

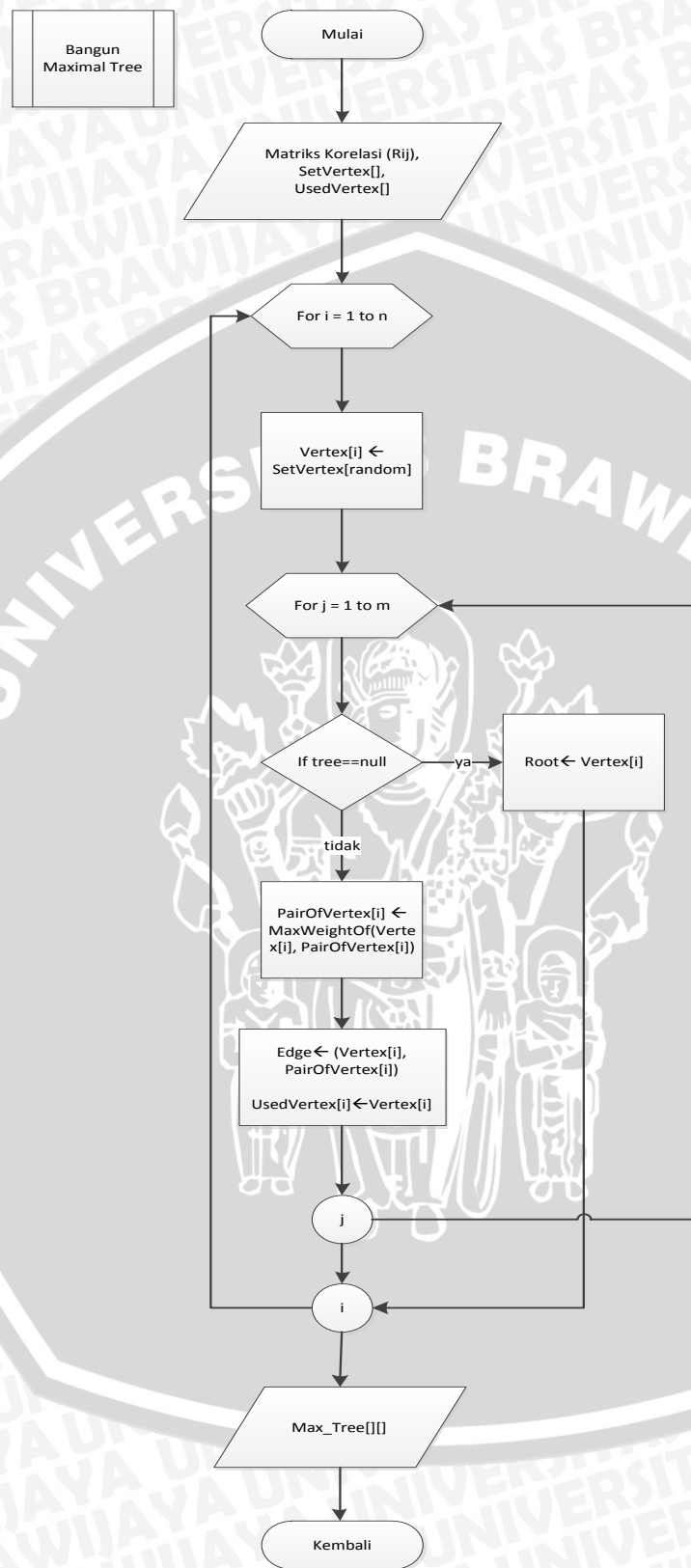


Gambar 3.5. Alur Proses Perhitungan Koefisien Korelasi

3.4.3 Bangun Maximal Tree

Maximal tree dibentuk dari koefisien korelasi yang dihasilkan dari proses pada gambar 3.5 yang diproses dengan tahapan-tahapan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.6.

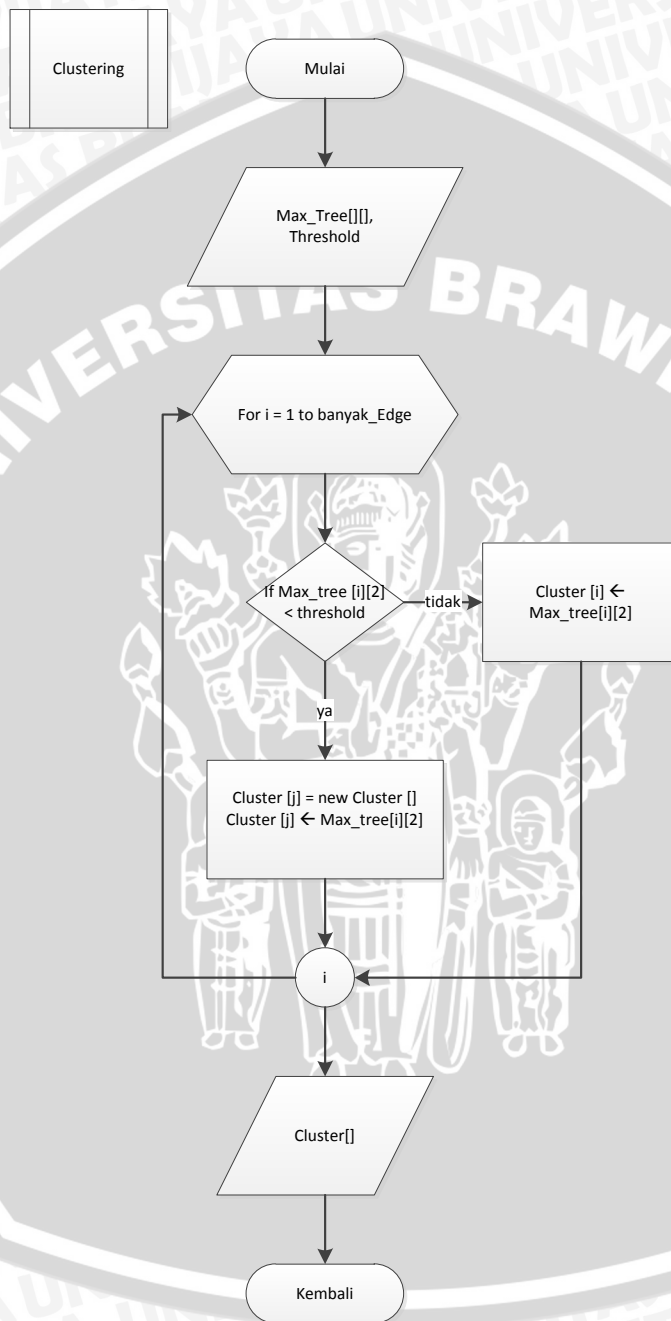




Gambar 3.6. Alur Proses Penyusunan Maximal Tree

3.4.4 Clustering

Maximal Tree dapat dibagi menjadi beberapa *cluster*, bergantung kepada *threshold* yang ditetapkan. Langkah-langkah membagi *maximal tree* ke dalam *cluster-cluster* ditunjukkan pada gambar 3.7.

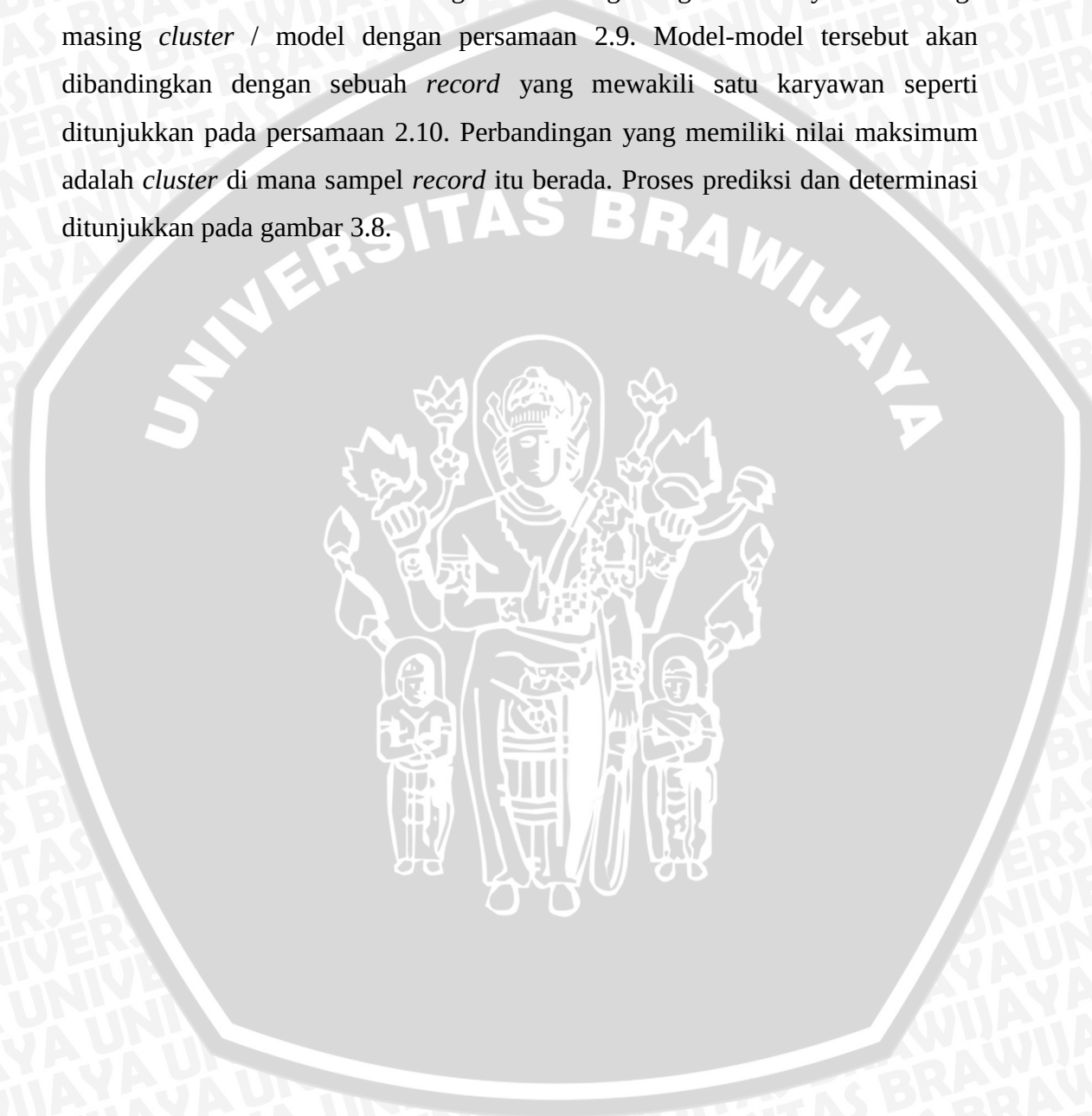


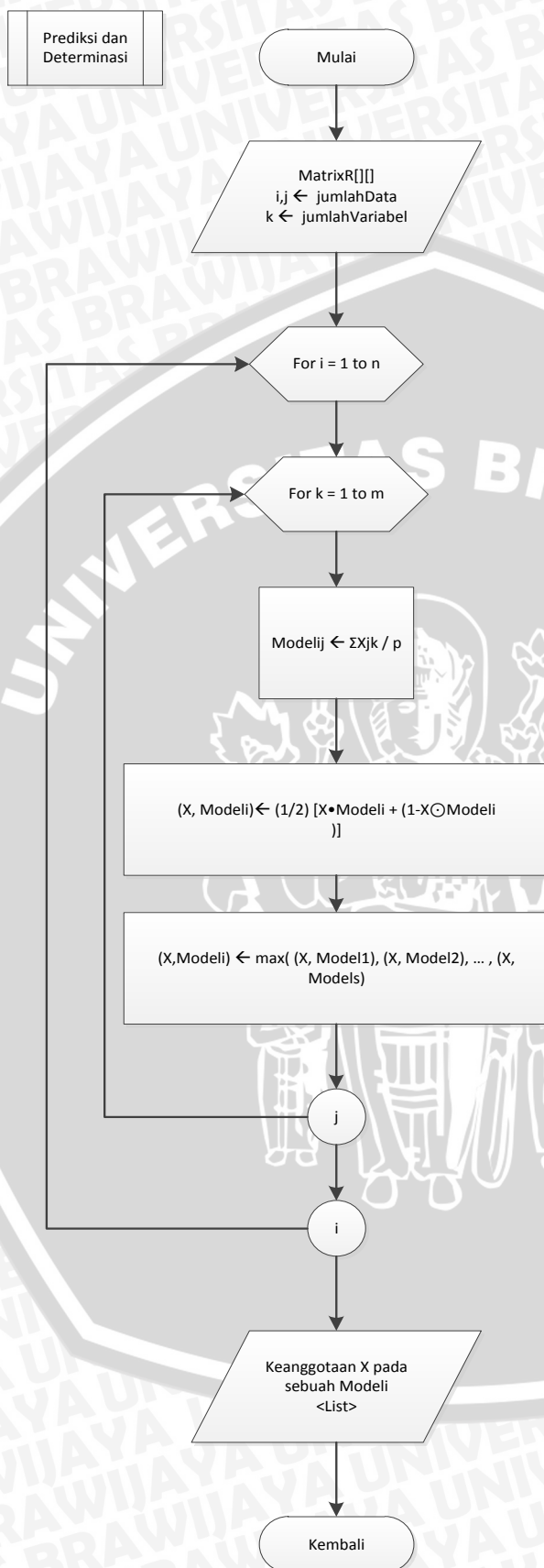
Gambar 3.7. Alur Proses Clustering

3.4.5 Prediksi dan Determinasi

Sebelum mulai memprediksi keanggotaan sampel pada sebuah *cluster*, terlebih dahulu data harus dibagi menjadi dua atau lebih *cluster*. Pembagian *cluster* ini digambarkan pada gambar 3.7.

Determinasi dilakukan dengan cara menghitung nilai fuzzy dari masing-masing *cluster* / model dengan persamaan 2.9. Model-model tersebut akan dibandingkan dengan sebuah *record* yang mewakili satu karyawan seperti ditunjukkan pada persamaan 2.10. Perbandingan yang memiliki nilai maksimum adalah *cluster* di mana sampel *record* itu berada. Proses prediksi dan determinasi ditunjukkan pada gambar 3.8.





Gambar 3.8. Alur Proses Prediksi dan Determinasi

3.5. Perhitungan Manual

Berikut adalah contoh penerapan perhitungan manual dari uraian di atas.

3.5.1. Standarisasi Data

Proses perhitungan manual dimulai dengan standarisasi data dari data pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Latih

No.	Kooperatif (1)	Kehadiran (2)	Keandalan (3)	Inisiatif (4)	Sikap (5)	Judgement (6)	Komunikasi (7)	Hub. antar manusia (8)	Keahlian Prof. (9)
1	80.4	72	85.9	84.6	70.4	48.9	60.7	54.5	36.3
2	75.9	92	82.9	86.6	83.5	44.4	57.7	58	41
3	91.8	61.3	49.9	54.6	55.5	56.2	84.1	72.4	67.9
4	50.6	58.9	38	60.4	44.7	51.8	88.8	71.5	69.4
5	72.6	84.1	74.6	85.8	88.1	58.7	59.6	88	59.6
6	85.5	87.9	84	66.8	89.6	79	84.4	81.2	83.6
7	74.1	98.5	73.6	82.3	84.5	82.5	82.9	74.2	74.7
8	59.3	64.5	68.9	63.5	80.8	69.2	71.3	63.4	58.2
9	88.3	90	84.1	76.2	65.7	81.9	86.1	75.9	88.3
10	78.2	96.8	78.9	84.4	88	61.7	71.8	83.4	90.9
11	72.9	85.7	84.8	77.6	85.4	81.3	80.4	83.3	85.2
12	80.2	92.8	78.2	86.2	82.6	88.1	81.7	72.2	78.8
13	90.9	62.1	73.1	66.2	73.7	70.7	90.5	76.4	66.9
14	77.5	53.3	82	65.3	74.3	68.2	53.8	77	71
15	89	70.2	58.2	68.7	52.7	54.5	63.6	53.4	85.7
$\bar{X}_k$	1167.2/ 15 =77.81	1170.1/ 15 =78.007	1097.1/ 15 =73.14	1109.2/ 15 =73.947	1119.5/ 15 =74.633	997.1/1 5 =66.473	1117.4/ 15 =74.493	1084.8/ 15 =72.32	1057.5/ 15 =70.5

Mula-mula dicarilah nilai $X_{ik} - \bar{X}_k$. Dengan menggunakan baris data '1' sebagai contoh :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
80.4- 77.81 = 2.59	72- 78.007 =6.01	85.9- 73.14= 12.76	84.6- 73.947= 10.65	70.4- 74.633= 4.23	48.9- 66.473= 17.57	60.7- 74.493= 13.79	54.5- 72.32= 17.82	36.3- 70.5= 34.20

Proses diulangi serupa pada baris-baris berikutnya hingga didapatkan hasil seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Pencarian $X_{ik} - \bar{X}_k$

Xik- MEAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2.59	6.01	12.76	10.65	4.23	17.57	13.79	17.82	34.20
2	1.91	13.99	9.76	12.65	8.87	22.07	16.79	14.32	29.50
3	13.99	16.71	23.24	19.35	19.13	10.27	9.61	0.08	2.60
4	27.21	19.11	35.14	13.55	29.93	14.67	14.31	0.82	1.10
5	5.21	6.09	1.46	11.85	13.47	7.77	14.89	15.68	10.90
6	7.69	9.89	10.86	7.15	14.97	12.53	9.91	8.88	13.10
7	3.71	20.49	0.46	8.35	9.87	16.03	8.41	1.88	4.20
8	18.51	13.51	4.24	10.45	6.17	2.73	3.19	8.92	12.30
9	10.49	11.99	10.96	2.25	8.93	15.43	11.61	3.58	17.80
10	0.39	18.79	5.76	10.45	13.37	4.77	2.69	11.08	20.40
11	4.91	7.69	11.66	3.65	10.77	14.83	5.91	10.98	14.70
12	2.39	14.79	5.06	12.25	7.97	21.63	7.21	0.12	8.30
13	13.09	15.91	0.04	7.75	0.93	4.23	16.01	4.08	3.60
14	0.31	24.71	8.86	8.65	0.33	1.73	20.69	4.68	0.50
15	11.19	7.81	14.94	5.25	21.93	11.97	10.89	18.92	15.20

Data pada tabel 3.2 akan diolah kembali dengan cara mengkuadratkan masing-masing elemennya hingga nilainya menjadi seperti yang terlihat pada tabel 3.3. Nilai S_k (standar deviasi) yang dicari menggunakan persamaan :

$$s_k = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}$$

Dengan menggunakan baris data '1' sebagai contoh untuk mencari $(X_{ik} - \bar{X}_k)^2$

$(2.59)^2$	$(6.01)^2$	$(12.76)^2$	$(10.65)^2$	$(4.23)^2$	$(17.57)^2$	$(13.79)^2$	$(17.82)^2$	$(34.20)^2$
= 6.69	= 36.08	= 162.82	= 113.49	= 17.92	= 308.82	= 190.26	= 317.55	1169.64

Proses diulangi serupa pada baris-baris berikutnya hingga didapatkan tabel

3.3.

Sementara dengan menggunakan elemen kolom data '1' kita dapat mencari S_k dengan rincian sebagai berikut :

$S_k =$

$$\sqrt{\frac{(6.69+3.66+195.6+740.57+27.18+59.08+13.79+342.74+109.97+0.15+24.14+5.70+171.26+0.10+125.14)}{15}}$$

$S_k = 11.03$

Proses diulangi sedemikian rupa untuk kesembilan kolom hingga didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Pencarian $(X_{ik} - \bar{X}_k)^2$ dan S_k

$(X_{ik} - \text{MEAN})^2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6.69	36.08	162.82	113.49	17.92	308.82	190.26	317.55	1169.64
2	3.66	195.81	95.26	160.11	78.62	487.23	282.02	205.06	870.25
3	195.63	279.11	540.10	374.29	366.08	105.54	92.29	0.01	6.76
4	740.57	365.06	1234.82	183.51	896.00	215.31	204.68	0.67	1.21
5	27.18	37.13	2.13	140.50	181.35	60.42	221.81	245.86	118.81
6	59.08	97.88	117.94	51.07	224.00	156.92	98.14	78.85	171.61
7	13.79	419.98	0.21	69.78	97.35	256.85	70.67	3.53	17.64
8	342.74	182.43	17.98	109.13	38.03	7.43	10.20	79.57	151.29
9	109.97	143.84	120.12	5.08	79.80	237.98	134.71	12.82	316.84
10	0.15	353.19	33.18	109.27	178.67	22.78	7.25	122.77	416.16
11	24.14	59.19	135.96	13.35	115.92	219.83	34.89	120.56	216.09
12	5.70	218.84	25.60	150.14	63.47	467.71	51.94	0.01	68.89
13	171.26	253.02	0.00	60.01	0.87	17.86	256.21	16.65	12.96
14	0.10	610.42	78.50	74.76	0.11	2.98	428.21	21.90	0.25
15	125.14	60.94	223.20	27.53	481.07	143.36	118.66	357.97	231.04
S_k	11.03	14.86	13.63	10.46	13.71	13.44	12.12	10.28	15.85

Matriks Standar yang didapatkan dari perhitungan berdasarkan persamaan

2.1 :

$$x'_{ik} = \left| \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k} \right|$$

dan dengan menggunakan persamaan 2.1 serta baris pertama tabel 3.4 sebagai contoh :

$\frac{ 80,4-77,813 }{11,03}$	$\frac{ 72-78,007 }{14,86}$	$\frac{ 85,9-73,14 }{13,63}$	$\frac{ 84,6-73,947 }{10,46}$	$\frac{ 70,4-74,633 }{13,7}$	$\frac{ 48,9-66,473 }{13,44}$	$\frac{ 60,7-74,493 }{12,12}$	$\frac{ 54,5-72,32 }{10,28}$	$\frac{ 36,3-70,5 }{15,85}$
=	=	=	=	=	=	=	=	=
0.23	0.40	0.94	1.02	0.31	1.31	1.14	1.73	2.16

Proses serupa dilakukan untuk baris-baris berikutnya sehingga mendapatkan hasil seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Matriks Standar

X'ik	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.23	0.40	0.94	1.02	0.31	1.31	1.14	1.73	2.16
2	0.17	0.94	0.72	1.21	0.65	1.64	1.39	1.39	1.86
3	1.27	1.12	1.70	1.85	1.40	0.76	0.79	0.01	0.16
4	2.47	1.29	2.58	1.29	2.18	1.09	1.18	0.08	0.07
5	0.47	0.41	0.11	1.13	0.98	0.58	1.23	1.53	0.69
6	0.70	0.67	0.80	0.68	1.09	0.93	0.82	0.86	0.83
7	0.34	1.38	0.03	0.80	0.72	1.19	0.69	0.18	0.26
8	1.68	0.91	0.31	1.00	0.45	0.20	0.26	0.87	0.78
9	0.95	0.81	0.80	0.22	0.65	1.15	0.96	0.35	1.12
10	0.04	1.26	0.42	1.00	0.97	0.36	0.22	1.08	1.29
11	0.45	0.52	0.86	0.35	0.79	1.10	0.49	1.07	0.93
12	0.22	1.00	0.37	1.17	0.58	1.61	0.59	0.01	0.52
13	1.19	1.07	0.00	0.74	0.07	0.31	1.32	0.40	0.23
14	0.03	1.66	0.65	0.83	0.02	0.13	1.71	0.46	0.03
15	1.01	0.53	1.10	0.50	1.60	0.89	0.90	1.84	0.96
MAX	2.47	1.66	2.58	1.85	2.18	1.64	1.71	1.84	2.16
MIN	0.03	0.41	0.00	0.22	0.02	0.13	0.22	0.01	0.03

Sementara itu Matriks Normal yang didapatkan dari hasil perhitungan berdasarkan persamaan 2.4 :

$$x''_{ik} = \frac{x'_{ik} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}{\max_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}$$

Dengan mengambil contoh elemen (1,1) dan persamaan 2.4 :

$$X''_{11} = \frac{0,23-0,03}{2,47-0,03} = 0,08$$

Proses mendapatkan hasil seperti pada elemen (1,1) pada tabel 3.5 dan proses serupa akan diulangi sampai mendapatkan hasil seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Matriks Normal

X'' _{ik}	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.08	0.00	0.36	0.49	0.13	0.78	0.62	0.94	1.00
2	0.06	0.42	0.28	0.61	0.29	1.00	0.78	0.76	0.86
3	0.51	0.57	0.66	1.00	0.64	0.42	0.38	0.00	0.06
4	1.00	0.70	1.00	0.66	1.00	0.64	0.65	0.04	0.02
5	0.18	0.00	0.04	0.56	0.44	0.30	0.68	0.83	0.31
6	0.27	0.20	0.31	0.29	0.49	0.53	0.40	0.47	0.37
7	0.13	0.77	0.01	0.36	0.32	0.70	0.32	0.10	0.11
8	0.68	0.40	0.12	0.48	0.20	0.05	0.03	0.47	0.35
9	0.38	0.32	0.31	0.00	0.29	0.67	0.50	0.19	0.51
10	0.00	0.68	0.16	0.48	0.44	0.15	0.00	0.58	0.59
11	0.17	0.09	0.33	0.08	0.35	0.64	0.18	0.58	0.42
12	0.08	0.47	0.14	0.59	0.26	0.98	0.25	0.00	0.23
13	0.47	0.53	0.00	0.32	0.02	0.12	0.74	0.21	0.09
14	0.00	1.00	0.25	0.37	0.00	0.00	1.00	0.24	0.00
15	0.40	0.09	0.42	0.18	0.73	0.50	0.46	1.00	0.44

3.5.2. Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi dihitung berdasarkan persamaan 2.6 :

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m |x_{ik} - \bar{x}_i| |x_{jk} - \bar{x}_j|}{\sqrt{(\sum_{k=1}^m (x_{ik} - \bar{x}_i)^2) (\sum_{k=1}^m (x_{jk} - \bar{x}_j)^2)}}$$

Dengan menggunakan persamaan 2.6 dan contoh elemen (2,1) pada tabel 3.6 didapat :

$$r_{21} =$$

$$\frac{6,789*14,433+22,889*6,033+13,789*19,933+17,489*18,633+14,389*4,433+24,711*17,067+11,411*5,268+11,111*11,467+28,111*29,667}{(\sqrt{46.089+523.901+190.133+305.861+207.04+610.639+130.213+123.457+790.235*208.321+36.401+397.338+347.201+19.654+291.271+27.738+131.484+880.111})}$$

$$r_{21} = 2343.81/2617.08 = 0,896$$

Proses yang sama akan diterapkan pada elemen lainnya dan akan menghasilkan matriks seperti ditunjukkan pada tabel 3.6.

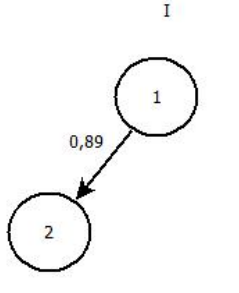
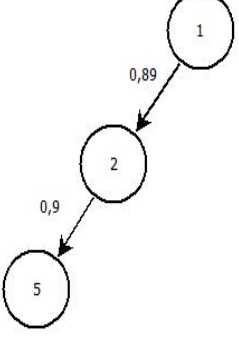


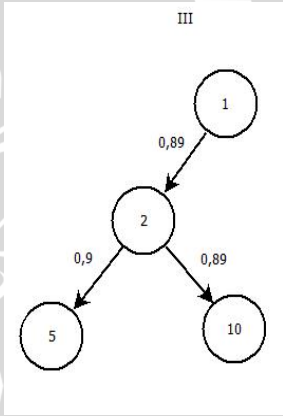
Tabel 3.6. Matriks Koefisien Korelasi R_{ij}

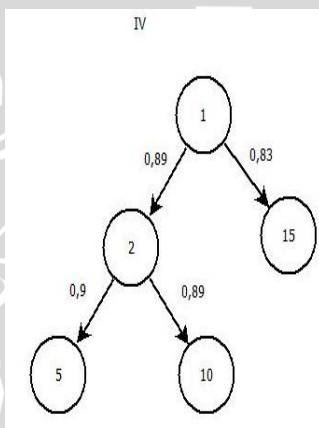
Rij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X1	1.00														
X2	0.90	1.00													
X3	0.70	0.65	1.00												
X4	0.64	0.65	0.81	1.00											
X5	0.75	0.91	0.62	0.70	1.00										
X6	0.60	0.68	0.60	0.36	0.66	1.00									
X7	0.63	0.77	0.58	0.50	0.60	0.47	1.00								
X8	0.67	0.73	0.71	0.71	0.77	0.59	0.55	1.00							
X9	0.60	0.74	0.66	0.63	0.77	0.70	0.71	0.93	1.00						
X10	0.67	0.89	0.58	0.57	0.84	0.52	0.69	0.59	0.58	1.00					
X11	0.74	0.69	0.86	0.55	0.57	0.67	0.73	0.77	0.78	0.52	1.00				
X12	0.69	0.80	0.51	0.45	0.72	0.53	0.86	0.42	0.57	0.71	0.57	1.00			
X13	0.64	0.70	0.82	0.63	0.67	0.57	0.70	0.60	0.62	0.68	0.82	0.57	1.00		
X14	0.58	0.69	0.80	0.80	0.64	0.50	0.84	0.57	0.68	0.64	0.71	0.72	0.80	1.00	
X15	0.84	0.77	0.76	0.65	0.71	0.45	0.65	0.85	0.75	0.63	0.84	0.61	0.66	0.56	1.00

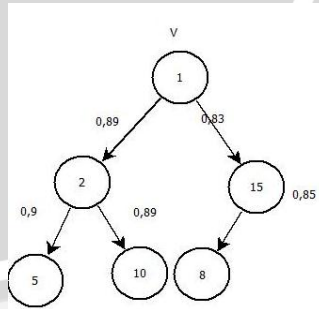
Dari nilai-nilai pada tabel 3.6 (matriks segitiga) dibentuk tabel 3.7 yang mana kolom *Vertex* adalah kumpulan node yang sudah tergabung dalam *tree*, kolom *Edge* menunjukkan lintasan yang mungkin terbentuk dengan mengambil nilai maksimum dari sejumlah lintasan sebagai edge yang dipilih untuk digabungkan dalam *Vertex*. Adapun Set *Vertex* merupakan kumpulan node yang belum tergabung ke dalam *maximal tree*.

Tabel 3.7. Tabel Pembentukan *Maximal Tree*

<i>Used Vertex</i>	<i>Edge</i>	<i>Set Vertex</i>	Keterangan	Bentuk Tree
{1}	{1,2}= 0.90 {1,3}= 0.70 {1,4}= 0.64 {1,5}= 0.75 {1,6}= 0.60 {1,7}= 0.63 {1,8}= 0.67 {1,9}= 0.60 {1,10}= 0.67 {1,11}= 0.74 {1,12}= 0.69 {1,13}= 0.64 {1,14}= 0.58 {1,15}= 0.84	{ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15}	Edge {1, 2} dipilih karena memiliki nilai bobot paling besar	
{1, 2}	{1,3}= 0.70 {1,4}= 0.64 {1,5}= 0.75 {1,6}= 0.60 {1,7}= 0.63 {1,8}= 0.67 {1,9}= 0.60 {1,10}= 0.67 {1,11}= 0.74 {1,12}= 0.69 {1,13}= 0.64	{ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15}	Edge {2, 5} dipilih	

	$\{1,14\}=0.58$ $\{1,15\}=0.84$ $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,5\}=0.91$ $\{2,6\}=0.68$ $\{2,7\}=0.77$ $\{2,8\}=0.73$ $\{2,9\}=0.74$ $\{2,10\}=0.89$ $\{2,11\}=0.69$ $\{2,12\}=0.80$ $\{2,13\}=0.70$ $\{2,14\}=0.69$ $\{2,15\}=0.77$		
$\{1, 2, 5\}$	$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ $\{1,5\}=0.75$ $\{1,6\}=0.60$ $\{1,7\}=0.63$ $\{1,8\}=0.67$ $\{1,9\}=0.60$ $\{1,10\}=0.67$ $\{1,11\}=0.74$ $\{1,12\}=0.69$ $\{1,13\}=0.64$ $\{1,14\}=0.58$ $\{1,15\}=0.84$ $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ $\{2,7\}=0.77$ $\{2,8\}=0.73$ $\{2,9\}=0.74$ $\{2,10\}=0.89$ $\{2,11\}=0.69$ $\{2,12\}=0.80$	$\{3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$	Edge $\{2, 10\}$ dipilih 

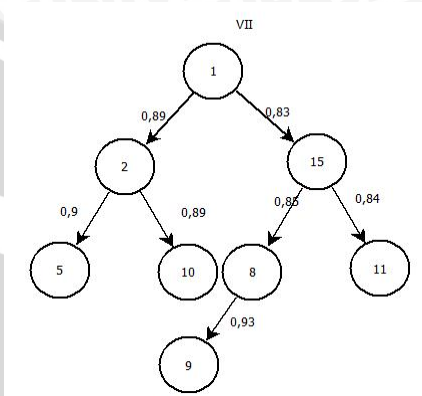
	$\{2,13\}=0.70$ $\{2,14\}=0.69$ $\{2,15\}=0.77$ $\{5,3\}=0.62$ $\{5,4\}=0.70$ $\{5,6\}=0.66$ $\{5,7\}=0.60$ $\{5,8\}=0.77$ $\{5,9\}=0.77$ $\{5,10\}=0.84$ $\{5,11\}=0.57$ $\{5,12\}=0.72$ $\{5,13\}=0.67$ $\{5,14\}=0.64$ $\{5,15\}=0.71$		
$\{1, 2, 5, 10\}$	$\{1,3\}= 0.70$ $\{1,4\}= 0.64$ $\{1,5\}= 0.75$ $\{1,6\}= 0.60$ $\{1,7\}= 0.63$ $\{1,8\}= 0.67$ $\{1,9\}= 0.60$ $\{1,10\}= 0.67$ $\{1,11\}= 0.74$ $\{1,12\}= 0.69$ $\{1,13\}= 0.64$ $\{1,14\}= 0.58$ $\{1,15\}= 0.84$ $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ $\{2,7\}=0.77$ $\{2,8\}=0.73$ $\{2,9\}=0.74$ $\{2,11\}=0.69$ $\{2,12\}=0.80$ $\{2,13\}=0.70$	$\{ 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15\}$	Edge $\{1, 15\}$ dipilih 

	$\{2,14\}=0.69$ $\{2,15\}=0.77$ $\{5,3\}=0.62$ $\{5,4\}=0.70$ $\{5,6\}=0.66$ $\{5,7\}=0.60$ $\{5,8\}=0.77$ $\{5,9\}=0.77$ $\{5,10\}=0.84$ $\{5,11\}=0.57$ $\{5,12\}=0.72$ $\{5,13\}=0.67$ $\{5,14\}=0.64$ $\{5,15\}=0.71$ $\{10,3\}=0.58$ $\{10,4\}=0.57$ $\{10,5\}=0.84$ $\{10,6\}=0.52$ $\{10,7\}=0.69$ $\{10,8\}=0.59$ $\{10,9\}=0.58$ $\{10,11\}=0.52$ $\{10,12\}=0.71$ $\{10,13\}=0.68$ $\{10,14\}=0.64$ $\{10,15\}=0.63$		
$\{1, 2, 5, 10, 15\}$	$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ $\{1,5\}=0.75$ $\{1,6\}=0.60$ $\{1,7\}=0.63$ $\{1,8\}=0.67$ $\{1,9\}=0.60$ $\{1,10\}=0.67$ $\{1,11\}=0.74$ $\{1,12\}=0.69$ $\{1,13\}=0.64$	$\{3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14\}$	Edge $\{15, 8\}$ dipilih 

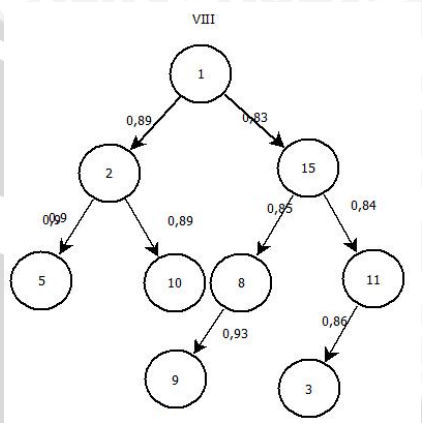
{1,14}= 0.58			
{2,3}=0.65			
{2,4}=0.65			
{2,6}=0.68			
{2,7}=0.77			
{2,8}=0.73			
{2,9}=0.74			
{2,11}=0.69			
{2,12}=0.80			
{2,13}=0.70			
{2,14}=0.69			
{2,15}=0.77			
{5,3}=0.62			
{5,4}=0.70			
{5,6}=0.66			
{5,7}=0.60			
{5,8}=0.77			
{5,9}=0.77			
{5,10}=0.84			
{5,11}=0.57			
{5,12}=0.72			
{5,13}=0.67			
{5,14}=0.64			
{5,15}=0.71			
{10,3}=0.58			
{10,4}=0.57			
{10,5}=0.84			
{10,6}=0.52			
{10,7}= 0.69			
{10,8}= 0.59			
{10,9}= 0.58			
{10,11}=0.52			
{10,12}=0.71			
{10,13}=0.68			
{10,14}=0.64			
{10,15}=0.63			
{15,2}=0.77			
{15,3}=0.76			

	$\{15,4\}=0.65$ $\{15,5\}=0.71$ $\{15,6\}=0.45$ $\{15,7\}=0.65$ $\{15,8\}=0.85$ $\{15,9\}=0.75$ $\{15,10\}=0.63$ $\{15,11\}=0.84$ $\{15,12\}=0.61$ $\{15,13\}=0.66$ $\{15,14\}=0.56$			
$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ $\{1,5\}=0.75$ $\{1,6\}=0.60$ $\{1,7\}=0.63$ $\{1,8\}=0.67$ $\{1,9\}=0.60$ $\{1,10\}=0.67$ $\{1,11\}=0.74$ $\{1,12\}=0.69$ $\{1,13\}=0.64$ $\{1,14\}=0.58$ $\{1,2,5,10,15,8\}$	$\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ $\{2,7\}=0.77$ $\{2,8\}=0.73$ $\{2,9\}=0.74$ $\{2,11\}=0.69$ $\{2,12\}=0.80$ $\{2,13\}=0.70$ $\{2,14\}=0.69$ $\{2,15\}=0.77$ $\{5,3\}=0.62$ $\{5,4\}=0.70$	$\{3,4,6,7,9,11,12,13,14\}$	Edge $\{8,9\}$ dipilih	

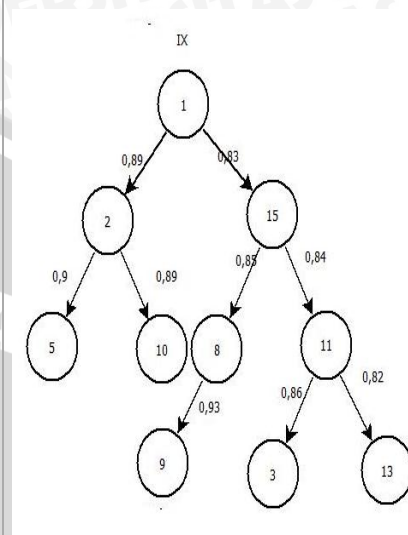
	{5,6}=0.66		
	{5,7}=0.60		
	{5,8}=0.77		
	{5,9}=0.77		
	{5,10}=0.84		
	{5,11}=0.57		
	{5,12}=0.72		
	{5,13}=0.67		
	{5,14}=0.64		
	{5,15}=0.71		
	{10,3}=0.58		
	{10,4}=0.57		
	{10,5}=0.84		
	{10,6}=0.52		
	{10,7}= 0.69		
	{10,8}= 0.59		
	{10,9}= 0.58		
	{10,11}=0.52		
	{10,12}=0.71		
	{10,13}=0.68		
	{10,14}=0.64		
	{10,15}=0.63		
	{15,2}=0.77		
	{15,3}=0.76		
	{15,4}= 0.65		
	{15,5}= 0.71		
	{15,6}= 0.45		
	{15,7}= 0.65		
	{15,9}= 0.75		
	{15,10}=0.63		
	{15,11}=0.84		
	{15,12}=0.61		
	{15,13}=0.66		
	{15,14}=0.56		
	{8,5}=0.77		
	{8,6}=0.59		
	{8,7}=0.55		
	{8,9}=0.93		

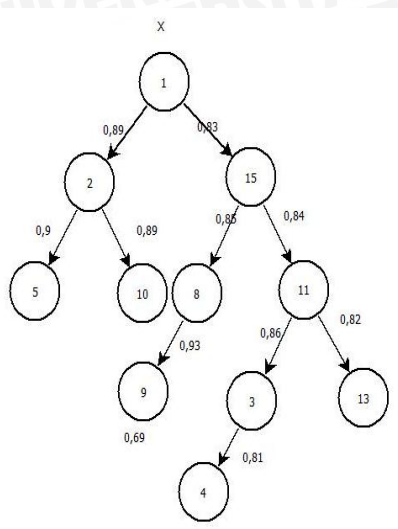
	$\{8,10\}=0.59$ $\{8,11\}=0.77$ $\{8,12\}=0.42$ $\{8,13\}=0.60$ $\{8,14\}=0.57$ $\{8,15\}=0.85$		
$\{1,2,5,10,15,8,9\}$	$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ $\{1,5\}=0.75$ $\{1,6\}=0.60$ $\{1,7\}=0.63$ $\{1,8\}=0.67$ $\{1,9\}=0.60$ $\{1,10\}=0.67$ $\{1,11\}=0.74$ $\{1,12\}=0.69$ $\{1,13\}=0.64$ $\{1,14\}=0.58$ $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ $\{2,7\}=0.77$ $\{2,8\}=0.73$ $\{2,9\}=0.74$ $\{2,11\}=0.69$ $\{2,12\}=0.80$ $\{2,13\}=0.70$ $\{2,14\}=0.69$ $\{2,15\}=0.77$ $\{5,3\}=0.62$ $\{5,4\}=0.70$ $\{5,6\}=0.66$ $\{5,7\}=0.60$ $\{5,8\}=0.77$ $\{5,9\}=0.77$ $\{5,10\}=0.84$ $\{5,11\}=0.57$	$\{3,4,6,7,11,12,13,14\}$	Edge $\{15,11\}$ dipilih 

	{5,12}=0.72		
	{5,13}=0.67		
	{5,14}=0.64		
	{5,15}=0.71		
	{10,3}=0.58		
	{10,4}=0.57		
	{10,5}=0.84		
	{10,6}=0.52		
	{10,7}= 0.69		
	{10,8}= 0.59		
	{10,9}= 0.58		
	{10,11}=0.52		
	{10,12}=0.71		
	{10,13}=0.68		
	{10,14}=0.64		
	{10,15}=0.63		
	{15,2}=0.77		
	{15,3}=0.76		
	{15,4}= 0.65		
	{15,5}= 0.71		
	{15,6}= 0.45		
	{15,7}= 0.65		
	{15,9}= 0.75		
	{15,10}=0.63		
	{15,11}=0.84		
	{15,12}=0.61		
	{15,13}=0.66		
	{15,14}=0.56		
	{8,5}=0.77		
	{8,6}=0.59		
	{8,7}=0.55		
	{8,10}=0.59		
	{8,11}=0.77		
	{8,12}=0.42		
	{8,13}=0.60		
	{8,14}=0.57		
	{8,15}=0.85		
	{9,1}=0.60		

	$\{9,2\}=0.74$ $\{9,3\}=0.66$ $\{9,4\}=0.63$ $\{9,5\}=0.77$ $\{9,6\}=0.70$ $\{9,7\}=0.71$		
$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ dst $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ dst $\{5,3\}=0.62$ dst $\{10,3\}=0.58$ $\{10,4\}=0.57$ $\{10,5\}=0.84$ dst $\{15,2\}=0.77$ $\{15,3\}=0.76$ dst $\{8,5\}=0.77$ $\{8,6\}=0.59$ dst $\{9,1\}=0.60$ dst $\{11,1\}=0.74$ $\{11,2\}=0.69$ $\{11,3\}=0.86$ $\{11,4\}=0.55$ $\{11,5\}=0.57$ $\{11,6\}=0.67$ $\{11,7\}=0.73$ $\{11,8\}=0.77$ $\{11,9\}=0.78$ $\{11,10\}=0.52$	$\{1,2,5,10,15,8,9,11\}$	$\{3,4,6,7,12,13,14\}$	Edge $\{11,3\}$ dipilih 

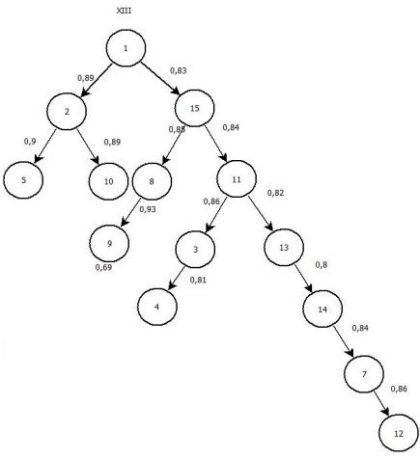
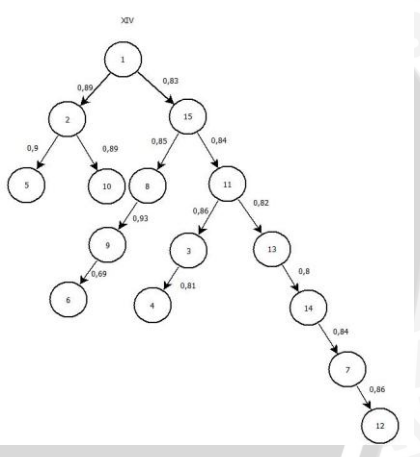
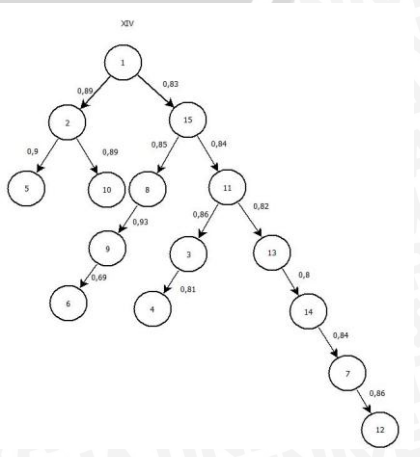
	$\{11,12\}=0.57$ $\{11,13\}=0.82$ $\{11,14\}=0.71$		
$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ dst $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ dst $\{5,3\}=0.62$ dst $\{10,3\}=0.58$ $\{10,4\}=0.57$ $\{10,5\}=0.84$ dst $\{11,13\}=0.82$ dst $\{15,2\}=0.77$ $\{15,3\}=0.76$ dst $\{8,5\}=0.77$ $\{8,6\}=0.59$ dst $\{9,1\}=0.60$ dst $\{11,1\}=0.74$ $\{11,2\}=0.69$ $\{11,4\}=0.55$ dst $\{3,4\}=0.81$ $\{3,5\}=0.62$ $\{3,6\}=0.60$ $\{3,7\}=0.58$ $\{3,8\}=0.71$ $\{3,9\}=0.66$	$\{1,2,5,10,15,8,9,11,3\}$	$\{4,6,7,12,13,14\}$	Edge $\{11,13\}$ dipilih



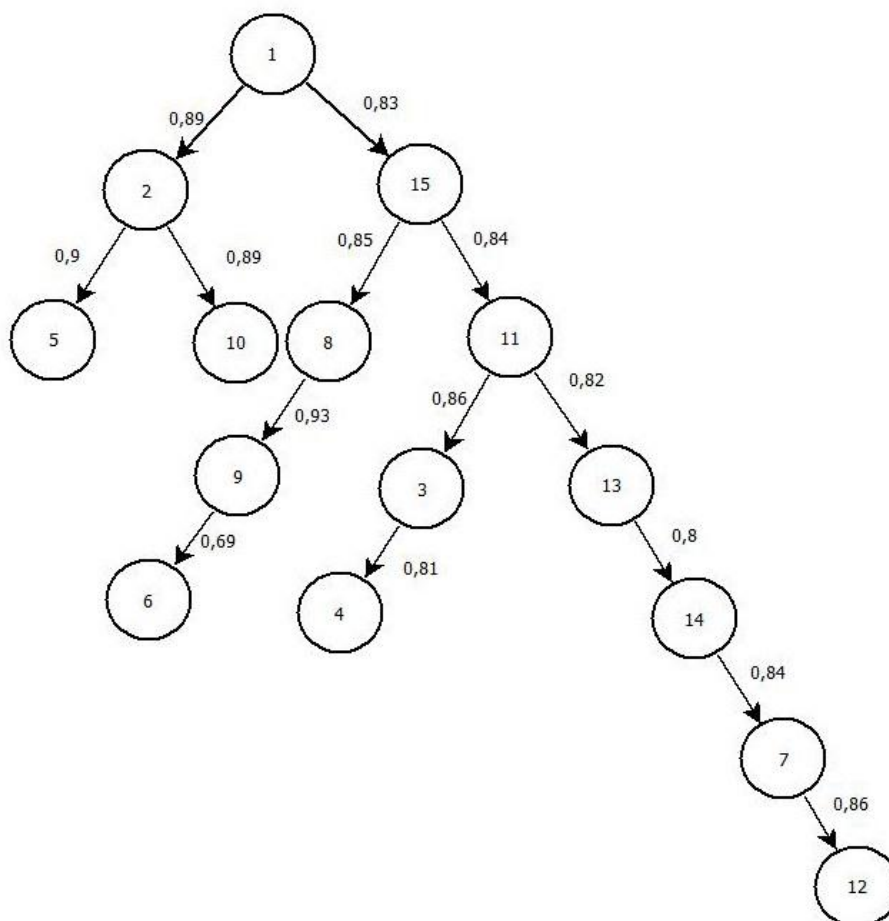
	$\{3,10\}=0.58$ $\{3,12\}=0.51$ $\{3,14\}=0.80$ $\{3,15\}=0.76$		
$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ dst $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ dst $\{5,3\}=0.62$ dst $\{10,3\}=0.58$ $\{10,4\}=0.57$ $\{10,5\}=0.84$ dst $\{15,2\}=0.77$ $\{15,3\}=0.76$ $\{1, 2, 5, 10, 15, 8,$ $9, 11, 3, 13\}$	$\{3,4\}=0.81$ $\{3,5\}=0.62$ $\{3,6\}=0.60$ $\{3,7\}=0.58$ $\{3,8\}=0.71$ $\{3,9\}=0.66$ $\{3,10\}=0.58$	$\{4, 6, 7, 12,$ $14\}$	Edge $\{3, 4\}$ dipilih 

	$\{3,12\}=0.51$ $\{3,14\}=0.80$ $\{3,15\}=0.76$ $\{13,14\}=0.80$ $\{13,15\}=0.66$		
$\{1,3\}=0.70$ $\{1,4\}=0.64$ dst $\{2,3\}=0.65$ $\{2,4\}=0.65$ $\{2,6\}=0.68$ $\{2,7\}=0.77$ $\{2,8\}=0.73$ $\{2,9\}=0.74$ $\{2,11\}=0.69$ $\{2,12\}=0.80$ $\{2,13\}=0.70$ $\{2,14\}=0.69$ $\{2,15\}=0.77$ $\{5,3\}=0.62$ $\{1, 2, 5, 10, 15, 8, 9, 11, 3, 13, 4\}$	$\{10,3\}=0.58$ $\{10,4\}=0.57$ $\{10,5\}=0.84$ dst $\{13,14\}=0.8$ dst $\{15,2\}=0.77$ $\{15,3\}=0.76$ dst $\{8,5\}=0.77$ $\{8,6\}=0.59$ dst $\{9,1\}=0.60$ dst $\{11,1\}=0.74$	$\{6, 7, 12, 14\}$ Edge $\{13, 14\}$ dipilih	

	$\{11,2\}=0.69$ $\{11,4\}=0.55$ dst $\{3,5\}=0.62$ $\{3,6\}=0.60$ dst			
$\{1,2,5,10,15,8,9,11,3,13,4,12\}$	$\{1,6\}=0.60$ $\{1,7\}=0.63$ $\{1,14\}=0.58$ $\{2,6\}=0.68$ $\{2,7\}=0.77$ $\{2,14\}=0.69$ $\{5,6\}=0.66$ $\{5,7\}=0.60$ $\{5,14\}=0.64$ $\{10,6\}=0.52$ $\{10,7\}=0.69$ $\{10,14\}=0.64$ $\{14,7\}=0.84$ $\{15,6\}=0.45$ $\{15,7\}=0.65$ $\{15,14\}=0.56$ $\{8,6\}=0.59$ $\{8,7\}=0.55$ $\{8,14\}=0.57$ dst $\{12,6\}=0.53$ $\{12,7\}=0.86$ $\{12,14\}=0.72$	$\{6,7,14\}$	Edge $\{14,7\}$ dipilih	

{1, 2, 5, 10, 15, 8, 9, 11, 3, 13, 4, 12, 7}	$\{1, 6\} = 0,60$ $\{2, 14\} = 0,69$ $\{5, 6\} = 0,66$ $\{10, 12\} = 0,64$ $\{15, 12\} = 0,56$ $\{8, 6\} = 0,59$ $\{9, 6\} = 0,70$ $\{11, 12\} = 0,71$ $\{3, 12\} = 0,69$ $\{13, 12\} = 0,8$ $\{4, 12\} = 0,8$ $\{12, 12\} = 0,72$ $\{7, 12\} = 0,86$	{ 6, 12}	Edge {7, 12} dipilih	
{1, 2, 5, 10, 15, 8, 9, 11, 3, 13, 4, 12, 7, 14}	$\{1, 6\} = 0,60$ $\{2, 6\} = 0,68$ $\{5, 6\} = 0,66$ $\{10, 6\} = 0,52$ $\{15, 6\} = 0,45$ $\{8, 6\} = 0,59$ $\{9, 6\} = 0,69$ $\{11, 6\} = 0,67$ $\{3, 6\} = 0,60$ $\{13, 6\} = 0,57$ $\{4, 6\} = 0,36$ $\{12, 6\} = 0,53$ $\{7, 6\} = 0,47$ $\{14, 6\} = 0,57$	{6}	Edge {9, 6} dipilih	
{1, 2, 5, 10, 15, 8, 9, 11, 3, 13, 4, 12, 7, 14, 6}	-	{}	Maximal Tree Selesai	

Representasi visual dari tabel 3.7 dapat dilihat pada gambar 3.9. Yang mana angka yang tercantum pada node (*vertex*) merupakan nomor urut karyawan, sementara nilai-nilai yang tercantum pada *edge* merupakan nilai yang didapat dari matriks koefisien korelasi (tabel 3.6).

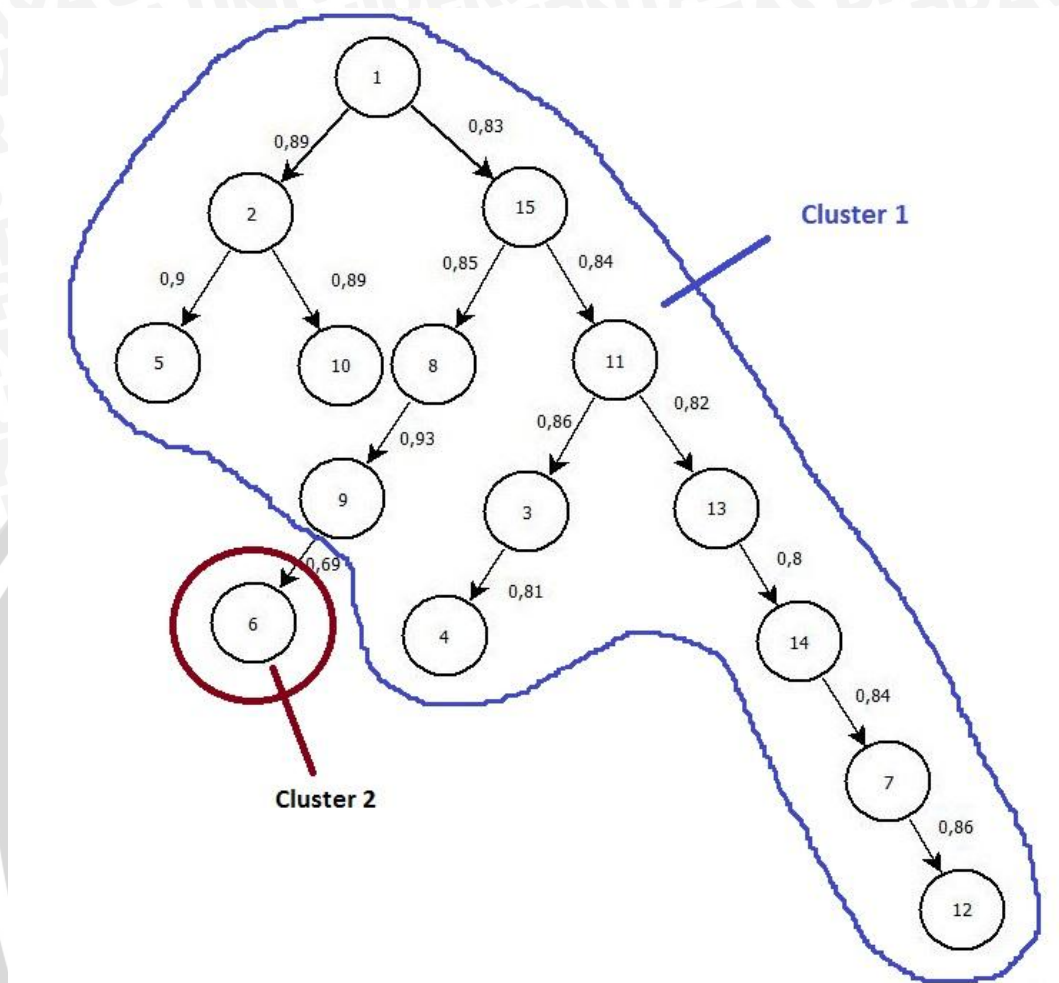


Gambar 3.9. Representasi Maximal Tree dari Sampel

Dari gambar 3.9 dengan *threshold* 0,78 didapatkan dua *cluster* sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3.8.

- *Cluster* pertama adalah seluruh node yang memiliki edge dengan nilai bobot edge $\geq$ *threshold* yakni {1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 15}
- *Cluster* kedua merupakan kumpulan node yang beranggotakan *node* 6 cluster ini terbentuk akibat nilai edge {9,6} yang memiliki nilai bobot $<$ *threshold*.

Sehingga membentuk tree seperti Gambar 3.10



Gambar 3.10. Representasi Maximal Tree dengan Cluster

Setelah selesai menggolongkan node-node dalam tree pada gambar 3.9 menjadi cluster-cluster maka dibuatlah tabel matriks normal data latih yang sudah dikelompokkan berdasarkan cluster seperti ditunjukkan pada tabel 3.8. Cara mendapatkan matriks ini sama dengan cara menghitung tabel 3.5 yakni dengan persamaan 2.2 :

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ik} \quad (k = 1, 2, \dots, m)$$

Serta persamaan 2.4 :

$$x''_{ik} = \frac{x'_{ik} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}{\max_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}$$

Tabel 3.8. Matriks Normal Data Latih dan Cluster

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cluster
1	0.08	0.00	0.36	0.49	0.13	0.78	0.62	0.94	1.00	1
2	0.06	0.42	0.28	0.61	0.29	1.00	0.78	0.76	0.86	1
3	0.51	0.57	0.66	1.00	0.64	0.42	0.38	0.00	0.06	1
4	1.00	0.70	1.00	0.66	1.00	0.64	0.65	0.04	0.02	1
5	0.18	0.00	0.04	0.56	0.44	0.30	0.68	0.83	0.31	1
7	0.13	0.77	0.01	0.36	0.32	0.70	0.32	0.10	0.11	1
8	0.68	0.40	0.12	0.48	0.20	0.05	0.03	0.47	0.35	1
9	0.38	0.32	0.31	0.00	0.29	0.67	0.50	0.19	0.51	1
10	0.00	0.68	0.16	0.48	0.44	0.15	0.00	0.58	0.59	1
11	0.17	0.09	0.33	0.08	0.35	0.64	0.18	0.58	0.42	1
12	0.08	0.47	0.14	0.59	0.26	0.98	0.25	0.00	0.23	1
13	0.47	0.53	0.00	0.32	0.02	0.12	0.74	0.21	0.09	1
14	0.00	1.00	0.25	0.37	0.00	0.00	1.00	0.24	0.00	1
15	0.40	0.09	0.42	0.18	0.73	0.50	0.46	1.00	0.44	1
6	0.27	0.20	0.31	0.29	0.49	0.53	0.40	0.47	0.37	2

3.5.3. Prediksi dan Determinasi

Diambil sejumlah data uji sebagaimana ditunjukkan tabel 3.9.

Tabel 3.9. Data Uji

No.	Kooperatif	Kehadiran	Keandalan	Inisiatif	Sikap	Judgement	Komunikasi	Hub. antar manusia	Keahlian Prof.
A	71	68.5	66.5	61.1	78.7	64.9	65.3	74.8	73
B	63.6	66.3	67.3	62.9	72.3	67.6	75.5	61.1	74.4
C	74.5	82.7	67.9	61.5	81.9	60.3	70.8	77.3	64.3
D	79.4	95.6	77.4	83.9	70.7	50.9	81.9	80.5	77.4
E	85.4	92.8	83.1	82.6	79.9	59.3	67.9	75.4	73.6
F	85.7	92.7	54.8	58.6	55.4	58.9	58.1	74.3	58.4

Tabel 3.9 diolah sedemikian rupa menjadi matriks normal sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3.10. Cara perhitungannya sama dengan tabel 3.5

Tabel 3.10. Matriks Normal Data Uji

X ^{ik}	Kooperatif	Kehadiran	Keandalan	Inisiatif	Sikap	Judgment	Komunikasi	Hub. antar manusia	Keahlian Prof.
A	0.32	0.87	0.11	0.18	0.28	0.49	0.34	0.04	0.00
B	1.00	1.00	0.05	0.00	0.00	0.77	0.42	1.00	0.16
C	0.00	0.00	0.00	0.14	0.47	0.00	0.00	0.24	0.34
D	0.06	0.74	0.48	1.00	0.09	1.00	1.00	0.50	0.49
E	0.61	0.57	0.92	0.87	0.35	0.11	0.10	0.09	0.07
F	0.64	0.56	1.00	0.43	1.00	0.15	0.98	0.00	1.00

Dari persamaan 2.8 berikut :

$$Model_{ij} = \sum_p \frac{x_{kj}}{p} \quad (2.8)$$

$$i = 1, 2, \dots, s$$

$$j = 1, 2, \dots, m$$

yang mana s adalah jumlah *cluster* sementara k mengindikasikan bahwa *cluster* tersebut (*cluster ke-i*) dideduksi dari sampel sebanyak k , sementara p adalah jumlah jumlah sampel yang dideduksi *cluster*. Kita dapat menghitung nilai Model dari tiap *cluster* sehingga menghasilkan nilai sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3.11. Cluster 1 adalah cluster di mana para karyawannya telah memenuhi kriteria penilaian sehingga tidak memerlukan pelatihan, adapun cluster lainnya (2 dan 3) menyatakan kelompok karyawan yang memiliki kekurangan di satu atau beberapa poin penilaian sehingga memerlukan pelatihan khusus untuk meningkatkan kualitas kerjanya.

Tabel 3.11. Model_i Masing-Masing Cluster

Model 1	0.30	0.43	0.29	0.44	0.37	0.50	0.47	0.42	0.36
Model 2	0.27	0.20	0.31	0.29	0.49	0.53	0.40	0.47	0.37

Perhitungan manual antara Matriks Normal Data Uji A (**0.32, 0.8, 0.11, 0.18, 0.28, 0.49, 0.34, 0.04, 0.00**) dengan kedua model pada Tabel 3.11 ditunjukkan dengan perhitungan di bawah ini:

$$1. \quad X = \{0.32, 0.8, 0.11, 0.18, 0.28, 0.49, 0.34, 0.04, 0.00\}$$

$$\text{Model}_1 = \{0.30, 0.43, 0.29, 0.44, 0.37, 0.50, 0.47, 0.42, 0.36\}$$

$$\begin{aligned} (X, \text{Model}_1) &= (\frac{1}{2})[X \bullet \text{Model}_1 + (1-X) \odot \text{Model}_1] \\ &= (\frac{1}{2}) [\{(0.32, 0.8, 0.11, 0.18, 0.28, 0.49, 0.34, 0.04, 0.00) \bullet (0.30, 0.43, 0.29, 0.44, 0.37, 0.50, 0.47, 0.42, 0.36)\} + \{1-(0.32, 0.8, 0.11, 0.18, 0.28, 0.49, 0.34, 0.04, 0.00) \odot (0.30, 0.43, 0.29, 0.44, 0.37, 0.50, 0.47, 0.42, 0.36)\}] \\ &= (\frac{1}{2}) [\{(0.32 \wedge 0.30) \vee (0.8 \wedge 0.43) \vee (0.11 \wedge 0.29) \vee (0.18 \wedge 0.44) \vee (0.28 \wedge 0.37) \vee (0.49 \wedge 0.50) \vee (0.34 \wedge 0.47) \vee (0.04 \wedge 0.42) \vee (0.00 \wedge 0.36)\} + \\ &\quad \{1 - ((0.32 \vee 0.30) \wedge (0.8 \vee 0.37) \wedge (0.11 \vee 0.29) \wedge (0.18 \vee 0.44) \wedge (0.28 \vee 0.41) \wedge (0.49 \vee 0.50) \wedge (0.34 \vee 0.47) \wedge (0.04 \vee 0.42) \wedge (0.00 \vee 0.36))\}] \\ &= \frac{1}{2} [\{0.30 \vee 0.43 \vee 0.11 \vee 0.18 \vee 0.28 \vee 0.49 \vee 0.34 \vee 0.04 \vee 0.00\} + \{1 - (0.32 \wedge 0.8 \wedge 0.29 \wedge 0.44 \wedge 0.37 \wedge 0.50 \wedge 0.47 \wedge 0.42 \wedge 0.36)\}] \\ &= \frac{1}{2} * \{0.49 + (1-0.32)\} \\ &= 0.585 \end{aligned}$$

$$2. \quad X = \{0.32, 0.8, 0.11, 0.18, 0.28, 0.49, 0.34, 0.04, 0.00\}$$

$$\text{Model}_2 = \{0.27, 0.20, 0.31, 0.29, 0.49, 0.53, 0.40, 0.47, 0.37\}$$

$$\begin{aligned} (X, \text{Model}_1) &= (\frac{1}{2})[X \bullet \text{Model}_1 + (1-X) \odot \text{Model}_1] \\ &= (\frac{1}{2}) [\{(0.32, 0.8, 0.11, 0.18, 0.28, 0.49, 0.34, 0.04, 0.00) \bullet (0.27, 0.20, 0.31, 0.29, 0.49, 0.53, 0.40, 0.47, 0.37)\} + \{1-(0.32, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 0.8, 0.11, 0.18, 0.28, 0.49, 0.34, 0.04, 0.00) \odot (0.27, 0.20, \\
 & 0.31, 0.29, 0.49, 0.53, 0.40, 0.47, 0.37))) \\
 & = (\frac{1}{2}) [\{ (0.32 \wedge 0.27) \vee (0.8 \wedge 0.20) \vee (0.11 \wedge 0.31) \vee (0.18 \wedge \\
 & 0.29) \vee (0.28 \wedge 0.49) \vee (0.49 \wedge 0.53) \vee (0.34 \wedge 0.40) \vee \\
 & (0.04 \wedge 0.47) \vee (0.00 \wedge 0.37) \} + \\
 & \{ 1 - ((0.32 \vee 0.27) \wedge (0.8 \vee 0.20) \wedge (0.11 \vee 0.31) \wedge (0.18 \\
 & \vee 0.29) \wedge (0.28 \vee 0.49) \wedge (0.49 \vee 0.53) \wedge (0.34 \vee 0.40) \wedge \\
 & (0.04 \vee 0.47) \wedge (0.00 \vee 0.37)) \}] \\
 & = \frac{1}{2} [\{ 0.27 \vee 0.20 \vee 0.11 \vee 0.18 \vee 0.28 \vee 0.49 \vee 0.34 \vee 0.04 \vee \\
 & 0.00 \} + \{ 1 - (0.32 \wedge 0.8 \wedge 0.31 \wedge 0.29 \wedge 0.49 \wedge 0.53 \wedge 0.4 \\
 & \wedge 0.47 \wedge 0.37) \}] \\
 & = \frac{1}{2} \{ 0.49 + (1 - 0.29) \} \\
 & = \frac{1}{2} * 1.2 \\
 & = 0.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. (X, Model_i) &= \max \{ (X, Model_1), (X, Model_2) \} \\
 &= \max (0.585, 0.60) \\
 &= 0.6
 \end{aligned}$$

Jadi data uji A berada pada cluster 2, yang berarti ia termasuk dalam kelompok karyawan yang perlu untuk mengikuti pelatihan karena ada satu atau beberapa fitur kompetensi yang tidak berhasil ia penuhi.

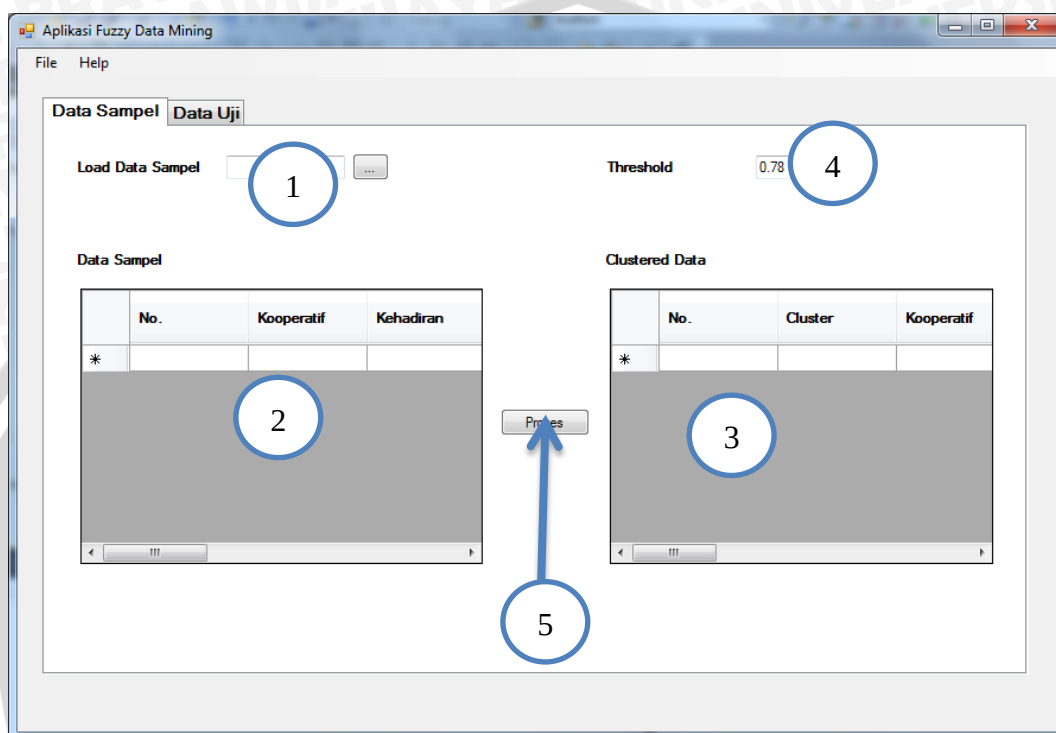
3.6. Perancangan Antarmuka

Pada bagian ini akan dijelaskan antarmuka sistem yang akan dibuat. Gambar 3.10 menunjukkan tampilan rancangan antarmuka proses data sampel atau data latih yang menghasilkan cluster-cluster berdasarkan koefisien korelasi.

Berikut adalah penjelasan Gambar 3.11 berdasarkan nomor:

1. Textbox ini akan memuat path file yang memuat data sampel
2. Datagridview data sampel akan memuat data sampel beserta atribut-atributnya.

3. *Datagridview Clustered Data* akan memuat data sampel berdasarkan cluster-nya.
4. *Textbox threshold* digunakan untuk menginputkan nilai *threshold*.
5. Tombol *proses* digunakan untuk melakukan proses standarisasi, pembuatan tree, serta pembentukan cluster.



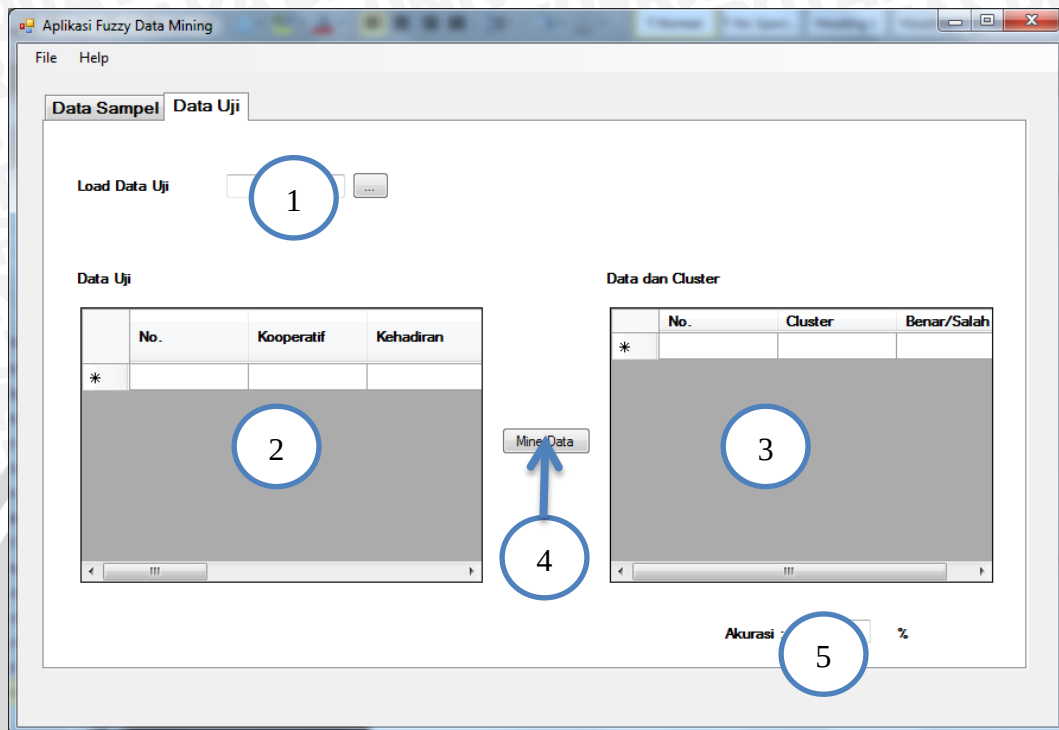
Gambar 3.11. Rancangan Antarmuka Data Sampel

Gambar 3.12 menunjukkan tampilan rancangan antarmuka proses prediksi dan determinasi data uji terhadap data sampel.

Berikut adalah penjelasan Gambar 3.12 berdasarkan nomor:

1. *Textbox* ini akan memuat path file yang memuat data uji
2. *Datagridview* data uji akan memuat data sampel beserta atribut-atributnya.
3. *Datagridview Clustered Data* akan memuat data uji beserta keanggotaan *cluster*-nya serta cocok / tidaknya cluster yang dihasilkan apabila dibandingkan dengan data aslinya.
4. Tombol *Mine Data* digunakan untuk memulai proses Prediksi dan Determinasi.

5. Textbox Akurasi akan memuat seberapa akurat data yang telah dihasilkan oleh proses dengan hasil akhir data mentahnya.



Gambar 3.12. Rancangan Antar Muka Data Uji

3.7. Perancangan Uji Coba

Pengujian dilakukan dengan mengubah-ubah jumlah data latih serta nilai *threshold* untuk mengetahui dampaknya terhadap jumlah *cluster* yang terbentuk serta akurasi yang didapatkan terhadap hasil akhir dari data uji. Akurasi di sini didapatkan dari membandingkan jumlah kecocokan kriteria yang dihasilkan oleh sistem dengan kriteria yang terdapat pada uji. Kriteria yang dimaksud di sini adalah apakah karyawan tersebut harus mengikuti pelatihan atau tidak. Proses dan hasil pengujian akan dicatat pada tabel seperti pada tabel 3.12.

Tabel 3.12. Rancangan Uji Coba.

Data Latih	Data Uji	Threshold	Jumlah Cluster	Akurasi (%)
50	50	0,1		
100	50	0,1		
150	50	0,1		
200	50	0,1		
250	50	0,1		
300	50	0,1		
50	50	0,2		
100	50	0,2		
150	50	0,2		
200	50	0,2		
250	50	0,2		
300	50	0,2		
50	50	0,3		
100	50	0,3		
150	50	0,3		
200	50	0,3		
250	50	0,3		
300	50	0,3		
50	50	0,4		
100	50	0,4		
150	50	0,4		
200	50	0,4		
250	50	0,4		
300	50	0,4		
50	50	0,5		
100	50	0,5		
150	50	0,5		
200	50	0,5		
250	50	0,5		
300	50	0,5		
50	50	0,6		
100	50	0,6		
150	50	0,6		
200	50	0,6		
250	50	0,6		
300	50	0,6		
50	50	0,7		
100	50	0,7		
150	50	0,7		
200	50	0,7		
250	50	0,7		
300	50	0,7		
50	50	0,8		

100	50	0,8		
150	50	0,8		
200	50	0,8		
250	50	0,8		
300	50	0,8		
50	50	0,9		
100	50	0,9		
150	50	0,9		
200	50	0,9		
250	50	0,9		
300	50	0,9		
50	50	1		
100	50	1		
150	50	1		
200	50	1		
250	50	1		
300	50	1		



BAB IV

IMPLEMENTASI

Bagian ini akan menerangkan bagaimana konsep Fuzzy Data Mining akan diaplikasikan ke dalam bentuk aplikasi.

4.1. Lingkungan Implementasi

Implementasi perangkat lunak ini berupa aplikasi pemrograman yang menerapkan metode Fuzzy Data Mining dalam evaluasi kinerja karyawan. Variabel yang digunakan dalam data tersebut yaitu kooperatif, kehadiran, keandalan, inisiatif, sikap, judgement, komunikasi, hubungan antara manusia, dan keahlian profesional. Masing-masing variabel memiliki 5 nilai linguistik yang sama. Adapun lingkungan implementasi akan dijelaskan ke dalam subbab lingkungan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.1. Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan Aplikasi Fuzzy Data Mining ini adalah :

1. Prosesor Intel(R) Core(TM) i5-2430M CPU @ 2.40GHz
2. Memori 4 Gb
3. Harddisk 500 Gb
4. Monitor 14.1"

4.1.2. Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan Aplikasi Fuzzy Data Mining ini adalah :

1. Sistem operasi *Windows 7 Ultimate Edition*.
2. *Microsoft Visual Studio 2010* dengan bahasa pemrograman C#.

4.2. Implementasi Program

Berdasarkan analisa dan perancangan proses yang telah dipaparkan pada Bab III, maka pada bab ini akan dijelaskan proses-proses implementasinya. Implementasi utama dari aplikasi ini adalah standarisasi dan normalisasi, pembentukan koefisien korelasi, pembentukan tree, clustering, serta prediksi dan determinasi.

4.2.1. Struktur Data

Struktur data digunakan untuk menyimpan data-data yang dibutuhkan oleh sistem. Pada sistem ini digunakan struktur data berupa kelas-kelas yang digunakan untuk menyimpan variabel-variabel yang digunakan dalam sistem Fuzzy Data Mining.

Kelas *Edge* digunakan untuk menyimpan *edge* yang berisikan variabel *fromVertex* (vertex asal) dan *toVertex* (vertex tujuan) yang menjadi inti dalam pembangunan sebuah *maximal tree*. Kelas *node* direpresentasikan pada *Source Code 4.1*.

```

1 public class Edge
2 {
3     public Edge()
4     {
5
6     }
7
8     public string fromVertex{ get; set; }
9     public string toVertex{ get; set; }
10
11
12     public double Weight;
```

Source Code 4.1 : Kelas Edge

Untuk merepresentasikan tree dalam aplikasi, digunakan kelas *DirectedGraph* yang direpresentasikan pada *Source Code 4.2*.

```

1  class DirectedGraph
2  {
3  Dictionary<string, double> vertices;
4  Dictionary<string, double> edges;
5  Dictionary<string, Dictionary<string, double>>
6  adjacencyList;
7  Dictionary<string, Dictionary<string, double>>
8  inverseAdjacencyList;
9
10 }
11

```

Source Code 4.2 : Kelas DirectedGraph

Adapun daftar lengkap kelas-kelas yang digunakan dalam aplikasi ini dapat dilihat di tabel 4.1 :

Tabel 4.1. Daftar Kelas.

Kelas	Method	Keterangan
Edge.cs	getPair(string namaVertex)	Kelas <i>Edge.cs</i> digunakan untuk membangun jalur edge pada maximal tree. Method <i>getPair()</i> di kelas ini digunakan untuk mengetahui vertex pasangan dari suatu vertex.
DirectedGraph.cs	- AddEdge(Edge edge) - BreadthFirstSearch(string start_vertex)	Kelas <i>DirectedGraph.cs</i> digunakan untuk membangun graph dari kumpulan edge yang terbentuk. Method <i>AddEdge()</i> digunakan untuk menambahkan edge sementara method <i>BreadthFirstSearch()</i> digunakan untuk melakukan traversal dari tree.
Standarisasi.cs	- setMatriksStandar() - setMatriksNormal(double[,] matrixStandar)	Kelas <i>Standarisasi.cs</i> adalah kelas yang melakukan proses standarisasi dan normalisasi data latih atau data uji. Method <i>setMatriksStandar()</i> digunakan untuk melakukan standarisasi matrix sementara <i>setMatriksNormal()</i> digunakan untuk menormalkan matriks standar yang diinputkan.
Koefisien_Korelasi .cs	- setPembilang() - setPenyebut() - setMatrixRij()	Kelas <i>Koefisien_Korelasi.cs</i> digunakan untuk membentuk matriks koefisien korelasi Rij

		seperti yang diperlihatkan pada tabel 3.6.
BuatTree.cs	• <code>convertToList()</code> • <code>makeTree()</code>	Kelas <i>BuatTree.cs</i> digunakan untuk membangun maximal tree dari matriks koefisien korelasi. Method <i>convertToList</i> digunakan untuk mengubah matriks Rij menjadi bentuk list yang nantinya diolah menjadi <i>maximal tree</i> dengan method <i>makeTree</i> .
Clustering.cs	• <code>deteksiThreshold()</code>	Maximal tree yang didapat dari kelas <i>BuatTree.cs</i> akan di clustering menggunakan method <i>deteksiThreshold</i> .
Prediksi.cs	• <code>hitungMembership()</code> • <code>getDeterminasi()</code>	Prediksi.cs adalah kelas yang digunakan untuk menentukan keanggotaan sebuah data pada sebuah cluster. Method <i>hitungMembership</i> akan menentukan keanggotaan cluster data latih sementara <i>getDeterminasi</i> akan menentukan keanggotaan cluster data uji.
Form1.cs	• <code>LoadSampel_Click()</code> • <code>loadDataUji_Click()</code> • <code>doStandarisasi()</code> • <code>doKoef_Korelasi()</code> • <code>doBuatMaximalTree()</code> • <code>doClustering()</code> • <code>doPrediksiDanDeterminasi()</code>	<i>Form1.cs</i> adalah kelas utama dari aplikasi ini. Untuk memuat data latih digunakan method <i>LoadSampel_Click()</i> sementara untuk memuat data uji digunakan method <i>loadDataUji_Click()</i>. Method <i>doStandarisasi</i> digunakan untuk memanggil kelas <i>Standarisasi.cs</i> Method <i>doKoef_Korelasi</i> digunakan untuk memanggil kelas <i>Koefisien_Korelasi.cs</i> Method <i>doBuatMaximalTree</i> digunakan untuk memanggil kelas <i>BuatTree.cs</i> Method <i>doClustering</i> digunakan untuk memanggil kelas <i>Clustering.cs</i>

		Method <i>doPrediksiDanDeterminasi</i> digunakan untuk memanggil kelas <i>Prediksi.cs</i>
--	--	--

4.2.2. Implementasi Pelatihan dan Pengujian

Tabel Data Latih akan dikonversi menjadi matriks standar sebagaimana dirumuskan dalam persamaan 2.1:

$$x'_{ik} = \left| \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k} \right|$$

melalui kode seperti yang ditunjukkan pada *Source Code 4.3*

```

1 public void setMatriksStandar()
2 {
3     rerata = Rerata();
4     Ska = getSk();
5     for (int k = 0; k < M; k++)
6     {
7         for (int i = 0; i < N; i++)
8         {
9             matrixStandar[i, k] =
10 Math.Abs((primeMatrix[i, k] - rerata[k]) /
11 Ska[k]);
12         }
13     }
14 }
15 
```

Source Code 4.3 : Pencarian Matriks Standar

Baris ke-11 dan ke-12 adalah implementasi dari persamaan 2.1 dalam wujud program.

Hasil yang diperoleh pada *Source Code 4.3* akan diolah lagi pada *Source Code 4.4* untuk mendapatkan matriks normal. Baris ke-11 dan 12 adalah implementasi persamaan 2.4 :

$$x''_{ik} = \frac{x'_{ik} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}{\max_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}$$

yang akan menghasilkan matriks normal

```

1 public void setMatriksNormal(double [,] matrixStandar) {
2     doSorting(matrixStandar);
3     minKolom = getMinimumColumnValue();
4     maxKolom = getMaximumColumnValue();

```

```

5
6         for (int i=0; i<N; i++)
7         {
8             for (int k = 0; k < M; k++)
9             {
10
11                 matrixNormal[i,k]=((matrixStandar[i,k]-
12 minKolom[k])/((maxKolom[k]-minKolom[k])));
13             }
14         }
15     }

```

Source Code 4.4 : Pencarian Matriks Standar

Setelah melalui proses standarisasi dan normalisasi pada *Source Code 4.3* dan *Source Code 4.4*, matriks akan diolah kembali menjadi koefisien korelasi. Mula-mula akan dicari pembilangnya seperti yang ditunjukkan pada baris ke-12 dari *Source Code 4.5* :

```

1 private void setPembilang()
2 {
3     rerata = Rerata();
4     setXikMeanJ();
5     for (int i =0; i<N; i++)
6     {
7         for (int j = 0; j < N; j++)
8         {
9             for (int k = 0; k < M; k++)
10            {
11                pembilang[i, j] += X1[i, k] * X1[j, k];
12            }
13        }
14    }
15 }

```

Source Code 4.5 : Pencarian Pembilang Koefisien Korelasi

Sementara penyebutnya dicari dengan baris ke-12 dan 13 dari *Source Code 4.6*

```

1 private void setPenyebut()
2 {
3     rerata = Rerata();
4     double [] faktor = getTheSum2();
5
6     for (int i = 0; i < N; i++)
7     {
8         for (int j = 0; j < N; j++)
9         {
10            penyebut[i, j] = Math.Sqrt(faktor[j]) *
11 Math.Sqrt(faktor[i]);
12        }
13    }
14 }

```

Source Code 4.6 : Pencarian Penyebut Koefisien Korelasi

Hasil pembilang yang didapatkan dari *Source Code* 4.5 dan penyebut dari *Source Code* 4.6 akan digunakan untuk mencari koefisien korelasi pada *Source Code* 4.7. Proses penentuan tiap elemen dari koefisien korelasi ditunjukkan pada baris ke-8 sampai ke-27 dari *Source Code* 4.7, yang mana kode ini akan menghasilkan sebuah *lower triangular matrix* seperti ditunjukkan pada tabel 3.6.

```

1  public void setMatrixRij()
2      {
3          List<Edge> sublist = new List<Edge>();
4          setPembilang();
5          setPenyebut();
6
7          for (int i = 0; i < N; i++)
8          {
9              for (int j = 0; j < N; j++)
10             {
11                 if (i == j)
12                 {
13                     matrixRij[i, j] = 1;
14                 }
15                 else if (i > j)
16                 {
17                     matrixRij[i, j] = pembilang[i, j] /
18                     penyebut[i, j];
19                 }
20                 else
21                 {
22                     matrixRij[i, j] = 0;
23                 }
24             }
25         }
26     }
27 }
28

```

Source Code 4.7 Menghitung Koefisien Korelasi

Langkah selanjutnya adalah menggunakan matriks koefisien korelasi yang didapat pada *Source Code* 4.7 menjadi sebuah tree dengan menggunakan metode *makeTree* seperti yang ditunjukkan pada *Source Code* 4.8. Proses pembentukan maximal tree ditunjukkan pada baris ke-11 sampai ke-21 dari kode tersebut di mana setiap vertex di dalam *list* *usedVertex* akan ditelusuri seluruh kemungkinan pasangannya yang berada di dalam *list* *setVertex* dan akan diambil pasangan yang memiliki nilai *weight* paling besar di antara yang lain.

```

1  public void makeTree()
2      {
3          usedVertex.Add("");
4          setVertex.RemoveAt(0);
5
6          Edge e = new Edge();

```

```

7      String pair = "";
8      String namaVertex;
9
10     int u12 = setVertex.Count;
11     for (int i = 0; i < u12; i++)
12     {
13         namaVertex = usedVertex[usedVertex.Count - 1];
14         e = searchMaxElement(namaVertex);
15         pair = e.getPairNew(usedVertex, namaVertex);
16         setVertex.RemoveAll(item => item.ToString() ==
17 pair);
18         usedVertex.Add(pair);
19         ListMaxTree.Add(e);
20     }
21 }

```

Source Code 4.8 Membuat Tree

Ketika Tree sudah didapat, langkah selanjutnya adalah membuat *cluster* pada *tree* berdasarkan *threshold* yang sudah ditetapkan menggunakan baris ke-7 hingga ke-35 dari Source Code 4.9.

```

1  private void deteksiThreshold()
2  {
3      convertIntoDigraph();
4      List<string> subCluster = new List<string>();
5      var firstElement = calonMaxTree.First();
6      subCluster.Add(firstElement.fromVertex);
7      foreach (var value in calonMaxTree)
8      {
9          if (value.Weight < threshold)
10         {
11             nCluster++;
12             List<string> subCluster2 = new
13 List<string>();
14             var bfs =
15 di_graph.BreadthFirstSearch(value.toVertex.ToString());
16
17             foreach (var node in bfs)
18             {
19                 subCluster2.Add(node.ToString());
20             }
21             clusteredData.Add(subCluster2);
22         }
23         else
24         {
25             subCluster.Add(value.toVertex);
26         }
27     }
28     clusteredData.Insert(0, subCluster);
29 }
30
31

```

Source Code 4.9 Clustering

Untuk mencari *inner product* dari matriks data uji yang sesuai dengan persamaan $X \bullet Model_i$, digunakanlah *Source Code* 4.10, terutama pada baris ke-8 hingga ke-26. Baris ke-15 hingga ke-20 digunakan untuk menghitung elemen *inner product* dari atribut ke-1 hingga ke-7 sementara baris ke-21 dan 22 digunakan untuk digunakan untuk menghitung elemen *inner product* atribut ke-8.

```

1  public double[,] setInnerProduct()
2  {
3
4      double[,] membershipInnerProduct= new double[N,
5  nCluster];
6      int i=0 , k=0;
7
8      while (i < N)
9      {
10
11          for (int j = 0; j < nCluster; j++)
12          {
13              List<double> temp = new List<double>();
14              k = 0;
15              while (k < Natribut - 2)
16              {
17                  temp.Add(Math.Max(Math.Min(XData[i, k],
18  Model[j, k]), Math.Min(XData[i, k + 1], Model[j, k + 1])));
19                  k = k + 2;
20              }
21              membershipInnerProduct[i,j] = Math.Max(temp.Max(),
22  Math.Min(XData[i, k], Model[j, k]));
23          }
24          i++;
25      }
26      return membershipInnerProduct;
27  }

```

Source Code 4.10 : Mencari Inner Product

Sementara *outer product* yang memiliki persamaan $X \odot Model_i$ dicari menggunakan *Source Code* 4.11, terutama kode pada baris ke-8 hingga ke-26. Baris ke-14 hingga ke-19 digunakan untuk menghitung elemen *outer product* dari atribut ke-1 hingga ke-7 sementara baris ke-20 dan 21 digunakan untuk digunakan untuk menghitung elemen *outer product* atribut ke-8.

```

1  public double [,] setOuterProduct()
2  {
3
4      double [,] membershipOuterProduct = new double[N,
5  nCluster];
6      int i = 0, k = 0;
7      while (i < N)
8      {
9          for (int j = 0; j < nCluster; j++)
10         {
11             k = 0;

```



```

11         List<double> temp = new List<double>();
12         while (k < Natribut - 2)
13         {
14             temp.Add(Math.Min(Math.Max(XData[i, k],
15 Model[j, k]), Math.Max(XData[i, k + 1], Model[j, k + 1])));
16             k = k + 2;
17         }
18         membershipOuterProduct[i,j] =
19 Math.Min(temp.Min(), Math.Max(XData[i, k], Model[j, k]));
20
21     }
22     i++;
23 }
24     return membershipOuterProduct;
25 }

```

Source Code 4.11 : Mencari Outer Product

Dari source Source Code 4.10 dan Source Code 4.11 dapat dicari membership data latih pada tiap cluster yang dihasilkan Source Code 4.9, seperti yang ditunjukkan pada Source Code 4.12. Persamaan membership yang memenuhi persamaan $(X, Model)_i = (1/2)[X \cdot Model_i + (1 - X \odot Model_i)]$, diterapkan pada baris ke-11 dan 12.

```

1 public List<List<double>> hitungMembership()
2 {
3     innerProduct = setInnerProduct();
4     outerProduct = setOuterProduct();
5
6     for (int i = 0; i < N; i++)
7     {
8         List<double> temp = new List<double>();
9         for (int j = 0; j < nCluster; j++)
10         {
11             temp.Add(0.5 * (innerProduct[i,j] + (1 -
12 outerProduct[i,j])));
13         }
14         membership.Add(temp);
15     }
16     return membership;
17 }
18 }

```

Source Code 4.12 : Mencari Membership Data Latih

Proses terakhir adalah menentukan keanggotaan data uji pada suatu cluster yang ditunjukkan pada Source Code 4.13, terutama baris ke-3 hingga ke-8.

```

1 private void Determinasi()
2 {
3     for (int i = 0; i < N; i++)
4     {
5         var temp = membership[i];
6         clusterDataUji.Add(temp.IndexOf(temp.Max()));
7     }
8 }

```

```

9
10     public List<int> getDeterminasi()
11     {
12         Determinasi();
13         return clusterDataUji;
14     }

```

Source Code 4.13 : Determinasi

4.2.3. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka ini terdiri dari 2 bagian utama dan 1 bagian tambahan yakni :

1. Form Data Latih

Form ini digunakan untuk mendapatkan cluster data latih yang nantinya akan dipakai untuk menghitung model.

2. Form Data Uji

Form ini akan digunakan untuk melakukan pengujian tingkat akurasi data uji terhadap hasil perhitungan manual.

3. Form Hasil Penilaian

Form ini akan digunakan sebagai antarmuka untuk melihat hasil klasifikasi karyawan.

4.2.3.1. Form Data Latih

Form ini digunakan mencari nilai cluster dari tiap elemen data latih. *User* harus melakukan load *path* dari file .csv yang akan dipakai sebagai data latih serta jumlah *threshold* yang bernilai rentang 0,1 hingga 1 kemudian menekan tombol Proses guna mendapatkan nilai cluster dari tiap-tiap elemen. Isi dari file .csv yang dibuka akan tampil di tabel sebelah kiri sementara hasil clustering akan tampil di kolom sebelah kanan.

The screenshot shows a software window titled "Aplikasi Fuzzy Data Mining". It has two tabs: "Data Latih" (selected) and "Data Uji".

Under "Data Latih", there is a "Load Data Sampel" button with a file path "D:\SKRIPSI SAYA\" and a "Threshold" input field set to "0.9".

Below this, there are two tables:

No#	Kooperatif	Kehadiran	Keandalan
0	81.4	80.4	74.6
1	97.3	91.6	74.5
2	88.2	90	85.2
3	85.6	76	83.7
4	80.9	90	76
5	81.6	86.5	76
6	70.3	81.2	83.3
7	75.1	90	84.7
8	77.5	75.9	79
9	79.3	78.5	81
10	83.4	98.1	83.9
11	73.6	66.8	91.5
12	71	95.5	85.5

No.	Target	Cluster
0	2	14
1	1	1
2	1	1
3	1	14
4	1	1
5	1	14
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	2	1
12	2	1
13	2	14

At the bottom, there is a "Proses" button and a label "N Cluster" with a value of "14".

Gambar 4. 1. Gambar Antarmuka Data Latih

4.2.3.2. Form Data Uji

Form ini adalah form yang digunakan untuk menentukan klasifikasi karyawan yang termuat dalam file data uji.csv. User harus melakukan load dari file .csv yang akan dipakai sebagai data uji kemudian menekan tombol Mine Data untuk mendapatkan info mengenai benar/tidaknya hasil clustering yang dihasilkan aplikasi kemudian menekan tombol hasil untuk membuka form Hasil Penilaian

Data Uji

No	Kooperatif	Kehadiran	Keandalan
1	78.2	96.8	78.9
2	72.9	85.7	84.8
3	80.2	92.8	78.2
4	90.9	62.1	73.1
5	77.5	53.3	82
6	89	70.2	58.2
7	71	68.5	66.5
8	63.6	66.3	67.3
9	74.5	82.7	67.9
10	79.4	95.6	77.4
11	85.4	92.8	83.1
12	85.7	92.7	54.8

Data dan Cluster

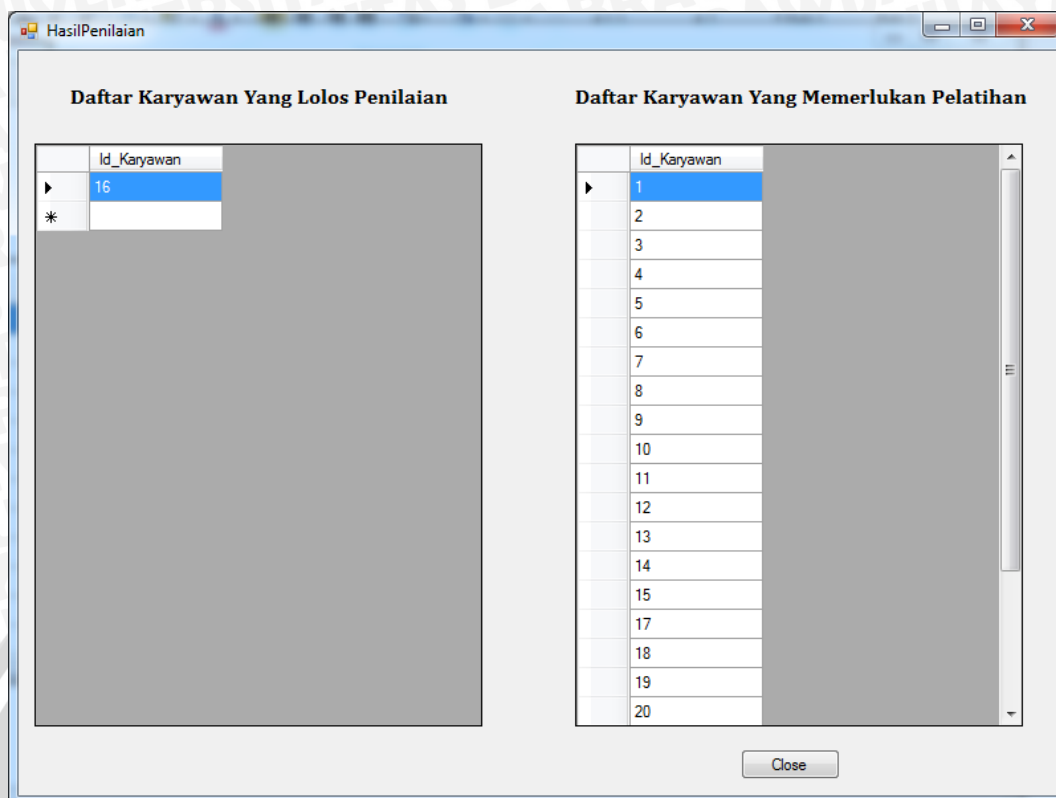
No.	Cluster	Target	Benar /
1	2	2	Benar
2	2	1	Salah
3	2	1	Salah
4	2	2	Benar
5	2	2	Benar
6	2	2	Benar
7	2	2	Benar
8	2	2	Benar
9	2	2	Benar
10	2	2	Benar
11	2	2	Benar
12	2	2	Benar
13	2	2	Benar

Akurasi : 84.615 %

Gambar 4. 2. Gambar Antarmuka Data Uji

4.2.3.3. Form Hasil Penilaian

Form ini memuat karyawan mana yang lolos kriteria penilaian dan karyawan mana yang tidak lolos kriteria penilaian serta memerlukan pelatihan.



Gambar 4. 3. Gambar Antarmuka Hasil Penilaian

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dilakukan pengujian dan analisis sistem berdasarkan jumlah data latih serta *threshold* dan berdasarkan jumlah data latih serta data uji.

5.1. Sistematika Pengujian

Akan dilakukan tiga skenario uji coba dengan dua macam cara pengujian. Skenario pertama menggunakan sejumlah data latih dan data uji yang sebagian besar keanggotaannya berada di cluster 2. Skenario kedua menggunakan sejumlah data latih dan data uji yang sebagian besar keanggotaannya berada di cluster 1. Sementara skenario ketiga menggunakan sejumlah data latih dan data uji yang keanggotaannya baik di cluster 1 maupun cluster 2 sama banyaknya.

Untuk tiap skenario dilakukan dua uji coba. Uji coba pertama dilakukan dengan mengubah-ubah besaran *threshold* dan jumlah data latih untuk melihat perubahan jumlah cluster dan akurasi data uji yang dihasilkan. Uji coba kedua dilakukan dengan mengubah-ubah jumlah data uji pada *threshold* yang didapat pada uji coba pertama yang menghasilkan tingkat akurasi paling tinggi guna menemukan hubungan antara banyaknya data latih dan banyaknya data uji terhadap tingkat akurasi.

5.2. Implementasi Pengujian

Pengujian pertama yakni pengujian pengaruh besaran *threshold* dan data latih akan menggunakan besaran data uji yang tetap, sedangkan jumlah data latih serta nilai *threshold*nya berubah-ubah. Sementara pengujian kedua yakni pengujian pengaruh besaran data uji menggunakan *threshold* yang nilainya tetap, sedangkan jumlah data latih serta data ujinya berubah-ubah. Tujuan pengujian pertama adalah untuk mengetahui peran perubahan *threshold* terhadap akurasi yang dihasilkan sementara tujuan pengujian kedua adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan jumlah data uji terhadap akurasi yang dihasilkan.

5.2.1. Skenario 1

Pada skenario 1, jumlah data latih maupun data uji memiliki jumlah keanggotaan cluster 2 lebih banyak daripada cluster 1.

5.2.1.1. Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih

Jumlah data latih yang digunakan bervariasi antara 50 hingga 300 karyawan. Rentang *threshold* yang digunakan berkisar antara 0,1 hingga 1. Sementara itu jumlah data ujinya tetap pada setiap uji coba yakni 50 karyawan.

Tabel 5. 1. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih

No.	Data Latih	Data Uji	Threshold	Jumlah Cluster	Akurasi (%)
1	50	50	0,1	1	15.686
2	100	50	0,1	1	15.686
3	150	50	0,1	1	15.686
4	200	50	0,1	1	15.686
5	250	50	0,1	1	15.686
6	300	50	0,1	1	15.686
7	50	50	0,2	1	15.686
8	100	50	0,2	1	15.686
9	150	50	0,2	1	15.686
10	200	50	0,2	1	15.686
11	250	50	0,2	1	15.686
12	300	50	0,2	1	15.686
13	50	50	0,3	1	15.686
14	100	50	0,3	1	15.686
15	150	50	0,3	1	15.686
16	200	50	0,3	1	15.686
17	250	50	0,3	1	15.686
18	300	50	0,3	1	15.686
19	50	50	0,4	1	15.686
20	100	50	0,4	1	15.686
21	150	50	0,4	1	15.686
22	200	50	0,4	1	15.686
23	250	50	0,4	1	15.686
24	300	50	0,4	1	15.686
25	50	50	0,5	1	15.686
26	100	50	0,5	1	15.686
27	150	50	0,5	1	15.686
28	200	50	0,5	1	15.686
29	250	50	0,5	1	15.686
30	300	50	0,5	1	15.686

31	50	50	0,6	1	15.686
32	100	50	0,6	1	15.686
33	150	50	0,6	1	15.686
34	200	50	0,6	1	15.686
35	250	50	0,6	1	15.686
36	300	50	0,6	1	15.686
37	50	50	0,7	1	15.686
38	100	50	0,7	1	15.686
39	150	50	0,7	1	15.686
40	200	50	0,7	1	15.686
41	250	50	0,7	1	15.686
42	300	50	0,7	1	15.686
43	50	50	0,8	1	15.686
44	100	50	0,8	1	15.686
45	150	50	0,8	1	15.686
46	200	50	0,8	1	15.686
47	250	50	0,8	1	15.686
48	300	50	0,8	1	15.686
49	50	50	0,9	20	82.353
50	100	50	0,9	14	76.471
51	150	50	0,9	14	76.471
52	200	50	0,9	11	76.471
53	250	50	0,9	8	78.431
54	300	50	0,9	7	76.471
55	50	50	1	50	80.392
56	100	50	1	100	80.392
57	150	50	1	150	78.431
58	200	50	1	200	80.392
59	250	50	1	250	82.353
60	300	50	1	300	82.353

Hasil yang didapat pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa pada pengujian dengan besaran *threshold* 0,9 didapatkan jumlah cluster yang paling signifikan yakni di atas dua cluster namun berada di bawah jumlah data latih. Karena itu *threshold* 0,9 digunakan sebagai patokan pada pengujian kedua.

5.2.1.2. Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji

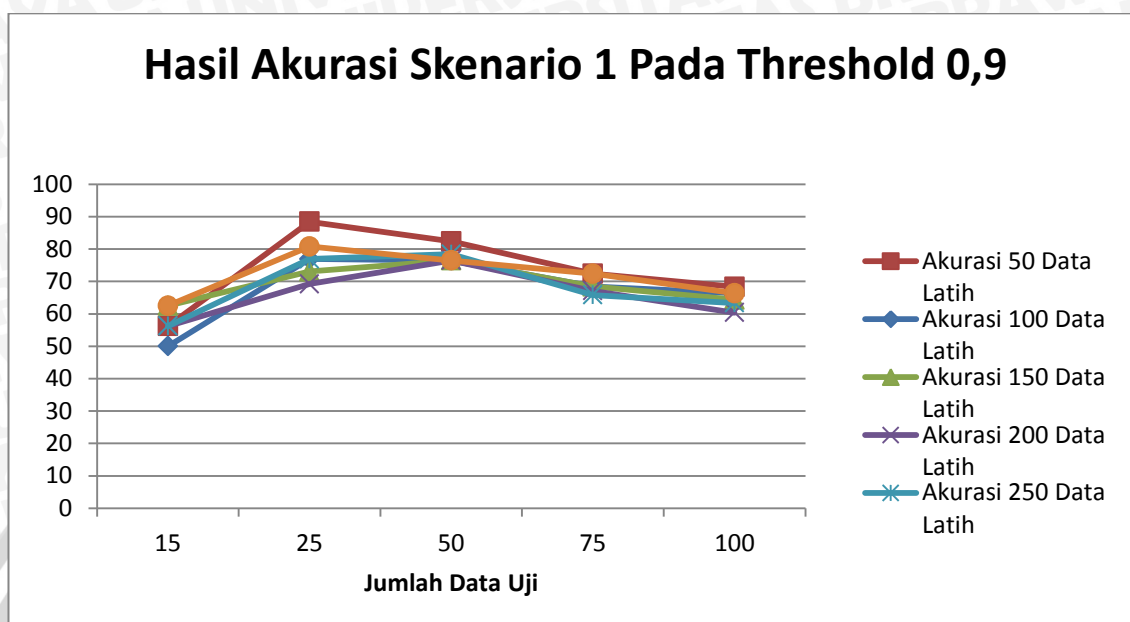
Dengan menggunakan *threshold* 0,9 dan data uji yang jumlahnya berkisar antara 50 hingga 300 karyawan. Didapatkan hasil seperti tabel 5.2.

Tabel 5.2. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji Pada Threshold 0,9.

No.	Data Latih	Data Uji	Threshold	Jumlah Cluster	Akurasi (%)
1	50	15	0,9	20	56.25
2	50	25	0,9	20	88.462
3	50	50	0,9	20	82.353
4	50	75	0,9	20	72.368
5	50	100	0,9	20	68.317
6	100	15	0,9	14	50
7	100	25	0,9	14	76.923
8	100	50	0,9	14	76.471
9	100	75	0,9	14	68.421
10	100	100	0,9	14	66.337
11	150	15	0,9	14	62.5
12	150	25	0,9	14	73.077
13	150	50	0,9	14	76.471
14	150	75	0,9	14	68.421
15	150	100	0,9	14	64.356
16	200	15	0,9	11	56.25
17	200	25	0,9	11	69.231
18	200	50	0,9	11	76.471
19	200	75	0,9	11	67.105
20	200	100	0,9	11	60.396
21	250	15	0,9	8	56.25
22	250	25	0,9	8	76.923
23	250	50	0,9	8	78.431
24	250	75	0,9	8	65.789
25	250	100	0,9	8	63.366
26	300	15	0,9	7	62.5
27	300	25	0,9	7	80.769
28	300	50	0,9	7	76.471
29	300	75	0,9	7	72.368
30	300	100	0,9	7	66.337

Dari tabel 5.2 didapatkan dua akurasi tertinggi terjadi pada jumlah data latih 50 dan data uji 25 dengan akurasi 88,462% serta jumlah data latih 250 dan data uji 25 dengan akurasi 80.769%. Sementara akurasi terendahnya bernilai 50 %. Grafik perbandingan akurasinya ditunjukkan pada gambar 5.1.

Gambar 5. 1. Grafik Akurasi Skenario 1 Pada Threshold 0,9



5.2.2. Skenario 2

Pada skenario 2, jumlah data latih maupun data uji yang masuk cluster 1 lebih banyak daripada cluster 2.

5.2.2.1. Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih

Jumlah data latih yang digunakan bervariasi antara 50 hingga 300 karyawan. Rentang *threshold* yang digunakan berkisar antara 0,1 hingga 1. Sementara itu jumlah data ujinya tetap pada setiap uji coba yakni 50 karyawan.

Tabel 5. 3. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih

No.	Data Latih	Data Uji	Threshold	Jumlah Cluster	Akurasi (%)
1	50	50	0,1	1	58.824
2	100	50	0,1	1	58.824
3	150	50	0,1	1	58.824
4	200	50	0,1	1	58.824
5	250	50	0,1	1	58.824
6	300	50	0,1	1	58.824
7	50	50	0,2	1	58.824
8	100	50	0,2	1	58.824
9	150	50	0,2	1	58.824
10	200	50	0,2	1	58.824

11	250	50	0,2	1	58.824
12	300	50	0,2	1	58.824
13	50	50	0,3	1	58.824
14	100	50	0,3	1	58.824
15	150	50	0,3	1	58.824
16	200	50	0,3	1	58.824
17	250	50	0,3	1	58.824
18	300	50	0,3	1	58.824
19	50	50	0,4	1	58.824
20	100	50	0,4	1	58.824
21	150	50	0,4	1	58.824
22	200	50	0,4	1	58.824
23	250	50	0,4	1	58.824
24	300	50	0,4	1	58.824
25	50	50	0,5	1	58.824
26	100	50	0,5	1	58.824
27	150	50	0,5	1	58.824
28	200	50	0,5	1	58.824
29	250	50	0,5	1	58.824
30	300	50	0,5	1	58.824
31	50	50	0,6	1	58.824
32	100	50	0,6	1	58.824
33	150	50	0,6	1	58.824
34	200	50	0,6	1	58.824
35	250	50	0,6	1	58.824
36	300	50	0,6	1	58.824
37	50	50	0,7	1	58.824
38	100	50	0,7	1	58.824
39	150	50	0,7	1	58.824
40	200	50	0,7	1	58.824
41	250	50	0,7	1	58.824
42	300	50	0,7	1	58.824
43	50	50	0,8	1	58.824
44	100	50	0,8	1	58.824
45	150	50	0,8	1	58.824
46	200	50	0,8	1	58.824
47	250	50	0,8	1	58.824
48	300	50	0,8	1	58.824
49	50	50	0,9	14	39.216
50	100	50	0,9	9	39.216
51	150	50	0,9	8	39.216
52	200	50	0,9	8	41.176
53	250	50	0,9	8	41.176
54	300	50	0,9	7	35.294
55	50	50	1	50	43.137
56	100	50	1	100	41.176

57	150	50	1	150	39.216
58	200	50	1	200	41.176
59	250	50	1	250	41.176
60	300	50	1	300	41.176

Hasil yang didapat pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa pada pengujian dengan besaran *threshold* 0,9 didapatkan jumlah cluster yang paling signifikan yakni di atas dua cluster. Meski akurasi lebih buruk daripada pengujian dengan *threshold* di bawahnya, *threshold* 0,9 tetap digunakan sebagai patokan pada pengujian kedua karena *threshold* 0,9 memiliki jumlah cluster lebih dari satu namun tidak sebanyak jumlah cluster yang dihasilkan *threshold* 1.

5.2.2.2. Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji

Dengan menggunakan *threshold* 0,9 dan data uji yang jumlahnya berkisar antara 50 hingga 300 karyawan. Didapatkan hasil seperti tabel 5.4.

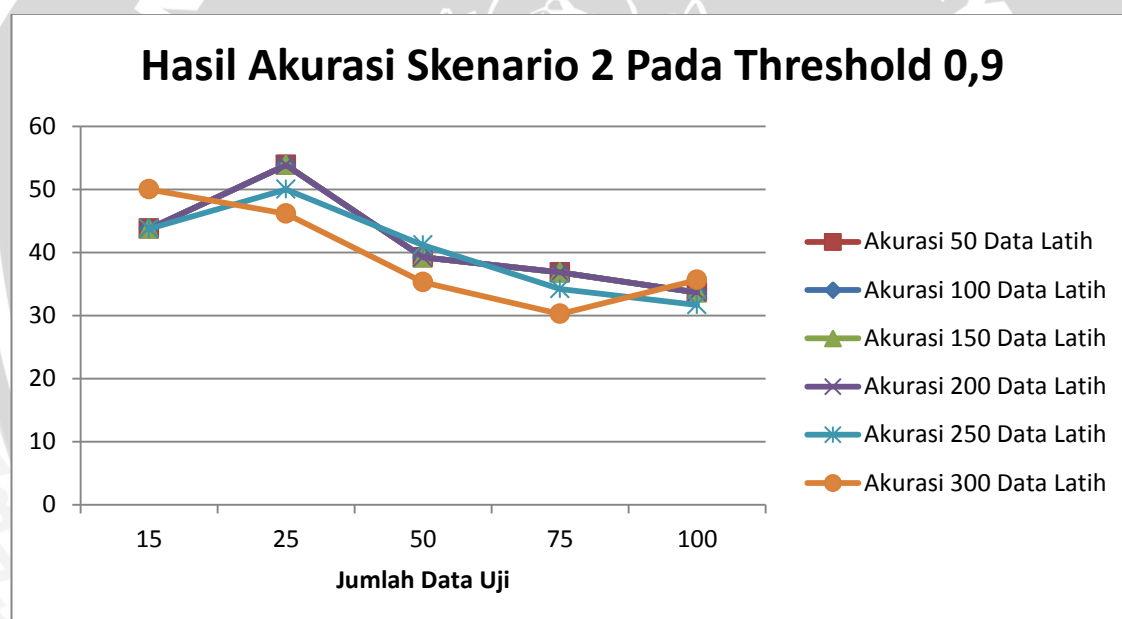
Tabel 5.4. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji Pada Threshold 0,9.

No.	Data Latih	Data Uji	Threshold	Jumlah Cluster	Akurasi (%)
1	50	15	0,9	14	43.75
2	50	25	0,9	14	53.846
3	50	50	0,9	14	39.216
4	50	75	0,9	14	36.842
5	50	100	0,9	14	33.663
6	100	15	0,9	9	43.75
7	100	25	0,9	9	53.846
8	100	50	0,9	9	39.216
9	100	75	0,9	9	36.842
10	100	100	0,9	9	33.663
11	150	15	0,9	8	43.75
12	150	25	0,9	8	53.846
13	150	50	0,9	8	39.216
14	150	75	0,9	8	36.842
15	150	100	0,9	8	33.663
16	200	15	0,9	8	43.75
17	200	25	0,9	8	53.846
18	200	50	0,9	8	39.216
19	200	75	0,9	8	36.842
20	200	100	0,9	8	33.663
21	250	15	0,9	8	43.75
22	250	25	0,9	8	50

23	250	50	0,9	8	41.176
24	250	75	0,9	8	34.211
25	250	100	0,9	8	31.683
26	300	15	0,9	7	50
27	300	25	0,9	7	46.154
28	300	50	0,9	7	35.294
29	300	75	0,9	7	30.263
30	300	100	0,9	7	35.644

Dari tabel 5.4 didapatkan seluruh akurasi berada di bawah 60%. Akurasi tertinggi yang didapat adalah 53,846 % dan akurasi terendahnya adalah 30,263%. Hasil dari tabel 5.4 tersebut dapat direpresentasikan dalam grafik seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.2.

Gambar 5. 2. Grafik Akurasi Skenario 2 Pada Threshold 0,9



5.2.3. Skenario 3

Pada skenario 2, jumlah data latih maupun data uji yang masuk cluster 1 sama banyaknya dengan yang menjadi anggota cluster 2.

5.2.3.1. Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih

Jumlah data latih yang digunakan bervariasi antara 50 hingga 300 data karyawan. Rentang *threshold* yang digunakan berkisar antara 0,1 hingga 1. Sementara itu jumlah data ujinya tetap pada setiap uji coba yakni 50 data.

Tabel 5. 5. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Threshold dan Data Latih

No.	Data Latih	Data Uji	Threshold	Jumlah Cluster	Akurasi (%)
1	50	50	0,1	1	49,02
2	100	50	0,1	1	49,02
3	150	50	0,1	1	49,02
4	200	50	0,1	1	49,02
5	250	50	0,1	1	49,02
6	300	50	0,1	1	49,02
7	50	50	0,2	1	49,02
8	100	50	0,2	1	49,02
9	150	50	0,2	1	49,02
10	200	50	0,2	1	49,02
11	250	50	0,2	1	49,02
12	300	50	0,2	1	49,02
13	50	50	0,3	1	49,02
14	100	50	0,3	1	49,02
15	150	50	0,3	1	49,02
16	200	50	0,3	1	49,02
17	250	50	0,3	1	49,02
18	300	50	0,3	1	49,02
19	50	50	0,4	1	49,02
20	100	50	0,4	1	49,02
21	150	50	0,4	1	49,02
22	200	50	0,4	1	49,02
23	250	50	0,4	1	49,02
24	300	50	0,4	1	49,02
25	50	50	0,5	1	49,02
26	100	50	0,5	1	49,02
27	150	50	0,5	1	49,02
28	200	50	0,5	1	49,02
29	250	50	0,5	1	49,02
30	300	50	0,5	1	49,02
31	50	50	0,6	1	49,02
32	100	50	0,6	1	49,02
33	150	50	0,6	1	49,02
34	200	50	0,6	1	49,02
35	250	50	0,6	1	49,02
36	300	50	0,6	1	49,02
37	50	50	0,7	1	49,02
38	100	50	0,7	1	49,02
39	150	50	0,7	1	49,02
40	200	50	0,7	1	49,02
41	250	50	0,7	1	49,02
42	300	50	0,7	1	49,02

43	50	50	0,8	1	49,02
44	100	50	0,8	1	49,02
45	150	50	0,8	1	49,02
46	200	50	0,8	1	49,02
47	250	50	0,8	1	49,02
48	300	50	0,8	1	49,02
49	50	50	0,9	18	45.098
50	100	50	0,9	8	49.02
51	150	50	0,9	6	49.02
52	200	50	0,9	5	49.02
53	250	50	0,9	6	49.02
54	300	50	0,9	6	49.02
55	50	50	1	50	45.098
56	100	50	1	100	45.098
57	150	50	1	150	49.02
58	200	50	1	200	49.02
59	250	50	1	250	49.02
60	300	50	1	300	49.02

Nyaris seluruh pengujian bernilai seragam yakni 49,02% meski begitu *threshold* 0,9 tetap digunakan sebagai patokan pada pengujian kedua karena jumlah clusternya lebih dari satu namun tidak sebanyak jumlah cluster pada pengujian dengan *threshold* 1.

5.2.3.2. Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji

Dengan menggunakan *threshold* 0,9 dan data uji yang jumlahnya berkisar antara 50 hingga 300 karyawan. Didapatkan hasil seperti tabel 5.6.

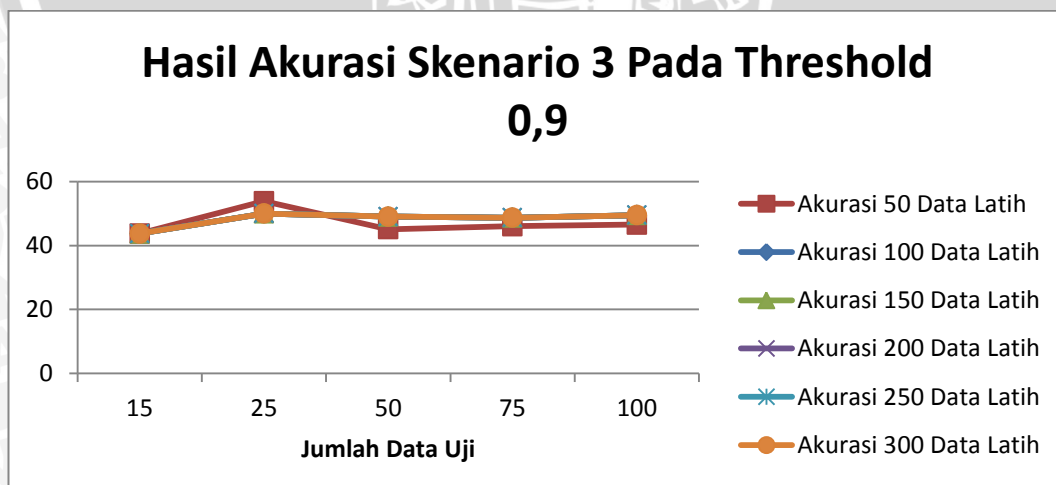
Tabel 5.6. Hasil Pengujian Pengaruh Besaran Data Uji Pada Threshold 0,9.

No.	Data Latih	Data Uji	Threshold	Jumlah Cluster	Akurasi (%)
1	50	15	0,9	18	43.75
2	50	25	0,9	18	53.846
3	50	50	0,9	18	45.098
4	50	75	0,9	18	46.053
5	50	100	0,9	18	46.535
6	100	15	0,9	8	43.75
7	100	25	0,9	8	50
8	100	50	0,9	8	49.02
9	100	75	0,9	8	48.684
10	100	100	0,9	8	49.505
11	150	15	0,9	6	43.75

12	150	25	0,9	6	50
13	150	50	0,9	6	49.02
14	150	75	0,9	6	48.684
15	150	100	0,9	6	49.505
16	200	15	0,9	5	43.75
17	200	25	0,9	5	50
18	200	50	0,9	5	49.02
19	200	75	0,9	5	48.684
20	200	100	0,9	5	49.505
21	250	15	0,9	6	43.75
22	250	25	0,9	6	50
23	250	50	0,9	6	49.02
24	250	75	0,9	6	48.684
25	250	100	0,9	6	49.505
26	300	15	0,9	6	43.75
27	300	25	0,9	6	50
28	300	50	0,9	6	49.02
29	300	75	0,9	6	48.684
30	300	100	0,9	6	49.505

Akurasi tertinggi yang didapat dari pengujian ini adalah 50% sementara akurasi terendahnya adalah 43,75%. Hasil akurasi lainnya berada pada kisaran 43 hingga 50 persen. Grafik akurasi dari ujicoba ini direpresentasikan pada gambar 5.3.

Gambar 5. 3. Grafik Akurasi Skenario 3 Pada Threshold 0,9



5.3. Analisa Hasil

Dari hasil-hasil yang diperoleh dari uji tiga skenario di atas didapatkan hasil bahwa akurasi yang paling baik terjadi pada skenario 1 dimana jumlah keanggotaan cluster 2 lebih banyak daripada keanggotaan cluster 1 sehingga menghasilkan akurasi yang rata-rata bernilai di atas 60% bahkan dapat mencapai akurasi tertinggi 88,462%. Hal ini terjadi karena hasil pencarian nilai proximal data latih pada skenario 1 cenderung menghasilkan banyak anggota cluster 2. Sementara pada skenario 2 dimana jumlah anggota cluster 1 lebih banyak daripada anggota cluster 2, hasil akurasi yang didapat seluruhnya berada di bawah 60% karena hasil penilaian dari data real dengan hasil perhitungan aplikasi, meski memiliki sebaran data yang keanggotaannya menyebar pada cluster 1 maupun cluster 2, namun banyak menghasilkan ketidakcocokan. Adapun pada skenario 3, aplikasi menghasilkan perhitungan keanggotaan data uji yang cenderung lebih banyak merapat ke cluster 2 sementara hasil real memiliki jumlah keanggotaan yang sama besar antara cluster 1 dan cluster 2. Hal ini membuat akurasi yang dihasilkan seluruhnya berada di bawah nilai 50%.

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

1. Untuk mengimplementasikan Metode Fuzzy Data Mining yang diusulkan dalam skripsi ini, mula-mula yang harus dilakukan adalah mengolah data latih menggunakan proses standarisasi dan normalisasi yang dilanjutkan dengan penyusunan matriks koefisien korelasi serta penyusunan nilai model (indeks rata-rata) tiap cluster. Sementara untuk data ujinya juga harus melalui proses standarisasi dan normalisasi sebelum dibandingkan dengan model tiap cluster.
2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan:
 - a. Akurasi terbaik yang dihasilkan skenario 1 di mana jumlah keanggotaan cluster 2 pada data latih dan data uji lebih banyak dibandingkan cluster 1 adalah 88,462%, sementara akurasi terendahnya adalah 15,686 %.
 - b. Akurasi terbaik yang dihasilkan skenario 2 di mana jumlah keanggotaan cluster 1 pada data latih dan data uji lebih banyak dibandingkan cluster 2 adalah 58,824 % sementara akurasi terendahnya adalah 30,263%.
 - c. Akurasi terbaik yang dihasilkan skenario 2 di mana jumlah keanggotaan cluster 1 pada data latih dan data uji sama banyaknya dengan cluster 2 adalah 50%. sementara akurasi terendahnya adalah 43,75%.

6.2. Saran

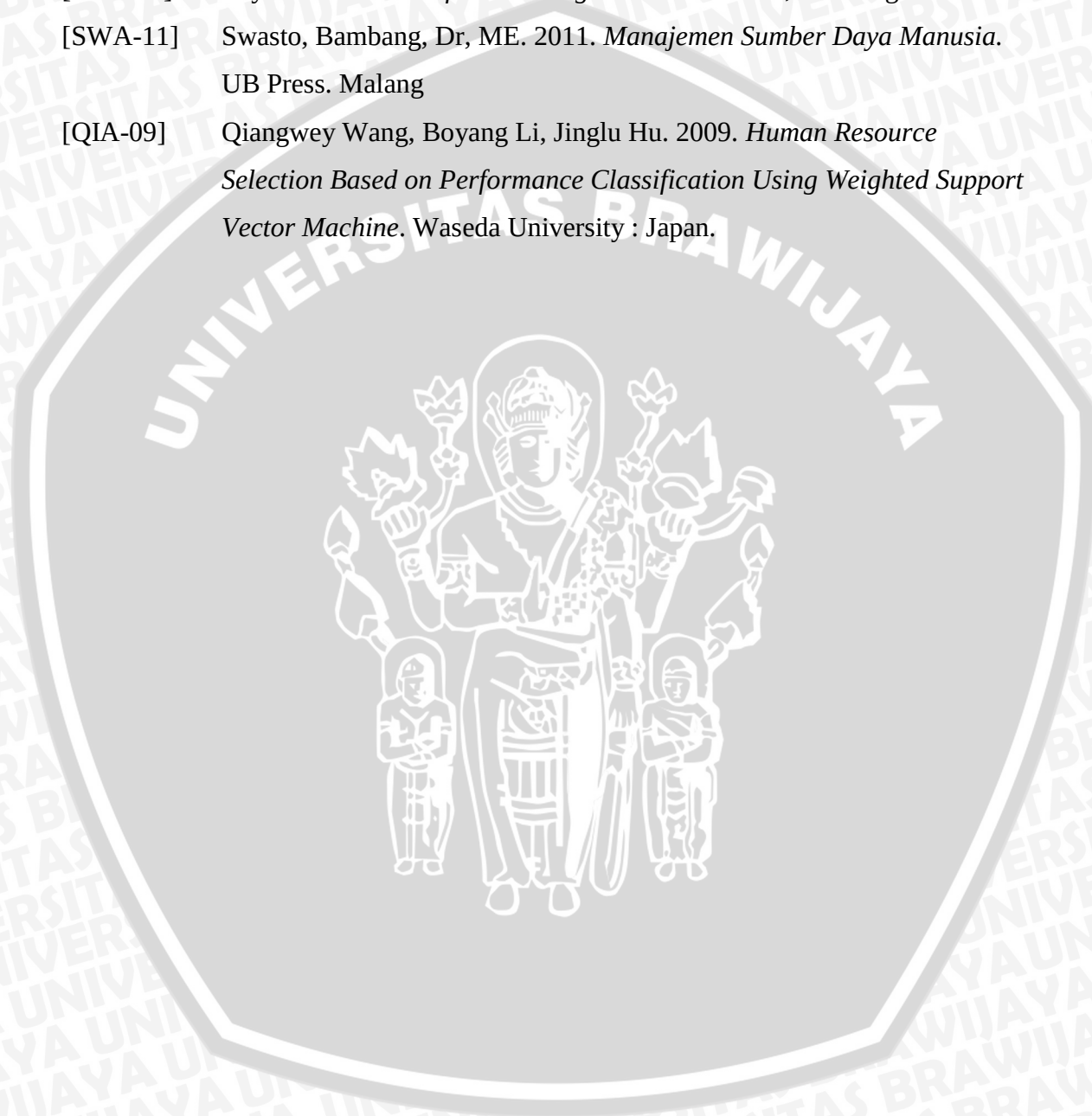
Beberapa saran yang dijadikan bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan pengujian dengan bermacam-macam variasi data uji, bukan sekedar mengambil sampel secara random.
2. Pada penelitian selanjutnya metode ini bisa diujicobakan pada data dengan jumlah atribut penilaian selain sembilan atribut.

DAFTAR PUSTAKA

- [AGR-12] Agriani, Nurtika. 2012. *Implementasi Fuzzy Iterative Dichotomiser 3 (Fid3) Dalam Evaluasi Kinerja Karyawan*. Universitas Brawijaya : Malang.
- [ANG-11] Anggreni, Wiwik, Renny Pradina Kusumawardani, dan Risky Dinal Ardianto 2011. *Penerapan Fuzzy Analytical Hierarchy Process pada Sistem Penilaian Pegawai di Rumah Sakit Onkologi Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh November: Surabaya.
- [COR-01] Cormen, Thomas H., Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. 2001. *Introduction to Algorithms, Second Edition*. MIT Press and McGraw-Hill.
- [COX-05] Cox, Earl. 2005. *Fuzzy Modelling and Genetic Algorithms for Data Mining and Exploration*. Elsevier – Morgan Kaufmann Publisher.
- [DEF-10] Defiyanti, Sofi. 2010. *Perbandingan Kinerja Algoritma ID3 Dan C4.5 Dalam Klasifikasi Spam-Mail*. Universitas Gunadarma.
- [HAN-09] Han Jing. 2009. *Application of Fuzzy Data Mining Algorithm in Performance Evaluation of Human Resource*. International Forum on Computer Science-Technology and Applications.
- [KUS-03] Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik & Aplikasinya)*. Graha Ilmu : Yogyakarta
- [KUS-10] Kusumadewi, S dan Purnomo, H. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan: Jilid 2*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [LAM-10] Lamabelawa, M. Ignas Jawawuan. 2010. Materi Logika Fuzzy. <http://jawawuan.web.ugm.ac.id/> (diakses 23 November 2012)
- [MAN-05] Mangkunegara, Anwar P. 2005. *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*. PT. Remaja Rosdakarya : Bandung.
- [NUG-06] Nugraha, Dany, dkk. 2006. *Diagnosis Gangguan Sistem Urinari pada Anjing dan Kucing Menggunakan VFI 5*. Institut Pertanian Bogor.
- [PAL-04] Pal, Sankar K. 2004. *Soft Data Mining, Computational Theory Of Perceptions, And Rough-Fuzzy Approach*. Indian Statistical Institute : India.

- [SHA-08] Shakya, Manoj. 2008. *Design and Analysis of Algorithms – Prim's Algorithm*. <http://ku.edu.np> (diakses pada 10 Oktober 2012)
- [SUL-03] Sulistiyani, Ambar Teguh dan Rosidah, 2003, *Manajemen Sumber Daya Manusia*,. Graha Ilmu: Yogyakarta
- [SUY-07] Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence*. Informatika, Bandung.
- [SWA-11] Swasto, Bambang, Dr, ME. 2011. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. UB Press. Malang
- [QIA-09] Qiangwey Wang, Boyang Li, Jinglu Hu. 2009. *Human Resource Selection Based on Performance Classification Using Weighted Support Vector Machine*. Waseda University : Japan.



LAMPIRAN

Data Latih Skenario 1

No.	Koop eratif	Keha diran	Kean dalam	Inisia tif	Sikap	Judge ment	Kom unika si	Hubu ngan antar manu sia	Keahl ian Profe sional	Targe t
1	81.4	80.4	74.6	75.8	80.3	76.8	81.9	74.7	53.3	2
2	97.3	91.6	74.5	86.6	77.1	82.5	93.1	79.7	76.3	1
3	88.2	90	85.2	78.4	84.2	81.8	72.8	82	83.6	1
4	85.6	76	83.7	83.9	76.1	74.8	76.2	75.1	75.7	1
5	80.9	90	76	83.7	83.7	76	87.9	80.9	73.6	1
6	81.6	86.5	76	77.4	76	87.2	83.7	85.8	76	1
7	70.3	81.2	83.3	75.5	72.8	83.3	71.9	75.6	80.5	1
8	75.1	90	84.7	83.1	79	79.1	70.7	86.3	73	1
9	77.5	75.9	79	74.2	79.9	83.1	89.5	77.2	85.9	1
10	79.3	78.5	81	86.1	72.8	83.9	90.4	75.4	89.4	1
11	83.4	98.1	83.9	92.7	81	75.9	84.8	82.9	89.6	1
12	73.6	66.8	91.5	89.3	73.1	76.3	93.4	84.6	91.4	2
13	71	95.5	85.5	73.7	83.5	70.6	58.3	83.1	72.5	2
14	64	80.2	62.5	73.8	86.5	69.3	71.6	69.2	73.2	2
15	69.8	89.6	65.1	80.2	75.2	66.8	76.2	87.5	80.9	2
16	61.9	71.7	65.9	52.8	82.9	57.5	54.6	75	64.5	2
17	66.4	91.6	72.1	89.9	88.5	69	71.3	70.2	79.6	2
18	68.6	66.9	50	75.6	74.1	73.9	69.3	63.8	70	2
19	64	77.4	67.3	85.3	79.1	68.6	66.8	65.2	87.6	2
20	82.1	75.6	74.8	81.6	79.2	71	85.2	84.6	81.1	1
21	77	76.6	67.6	87.8	86.8	69.1	75.6	71.6	81.2	2
22	80.4	87.5	80.9	72.3	82	81.7	83.2	88.7	84.8	1
23	83.8	93.1	65.2	80.1	76.7	61.9	82.6	89.6	61.8	2
24	86	96	88.9	78.7	80	75.9	76.4	95.8	75.2	1
25	83	92.8	69.7	74.1	74.8	82.5	85.8	80.9	81.1	2
26	82.2	95	67.9	81.8	67.9	75.9	61.1	73.9	86.6	2
27	82.4	89.9	81	68.2	76.8	74.2	73	77.2	59.5	2
28	74	89.9	73.6	76.4	56	59.1	70.9	93.4	86.8	2
29	77.9	81.8	75.7	72.4	85	64.7	75.5	76.6	83.2	2
30	75.3	81.6	66.9	56	82.1	50	78.2	81.4	66.7	2
31	84.6	73.3	87.8	83.1	78.9	85.9	73.6	78.6	74.3	1
32	81.4	79.6	79.6	74.2	60.3	72.6	51.2	70.9	58.9	2
33	83.6	72.2	62.8	71.7	75	58.1	65.2	84.2	79.5	2
34	74.1	80.3	73.3	85.8	82.5	81	80.2	83.5	83.2	1
35	82.1	96.3	74.3	77.4	81	73.2	83.6	67.9	77.3	2

36	82.3	83.5	71.1	53.7	68.4	73.3	83.1	61.7	59.7	2
37	88.3	81.2	73.2	78	77.5	79	86.4	71	72.2	1
38	85.1	84	74.1	80.8	88.5	77.9	93.8	88.4	84.7	1
39	92.1	78	84.8	90.7	80.8	78.7	93.7	86.8	73.9	1
40	93.3	73.7	70.1	71.7	80.1	72.3	96.7	74.6	73.5	1
41	84.6	70	82.9	79.7	88.4	86.3	82.9	71.3	80.1	1
42	81.5	84.3	86.9	75	88.5	79.4	94.4	78.6	84.3	1
43	93.4	84.1	83.4	77.3	88.5	72.5	94.7	84.3	77.1	1
44	86.6	82.7	88.7	79.5	77.1	77.5	93.6	77.7	87.8	1
45	76.8	85.8	80.4	82.6	71	80.4	83.2	87.2	74.8	1
46	86.2	93	76.1	73.1	78.3	84.8	76	84.1	83.6	1
47	89.4	84.1	74.1	78	80.1	73.7	74.2	80.4	91	1
48	82.7	78.8	81.4	79.2	92.2	74.8	85.9	76.1	86.3	1
49	76.5	72.7	84.7	56.9	88	74.3	75.4	57.3	69.2	2
50	88.1	81.8	83.3	90.1	82.5	86.6	84.3	97.6	91.6	1
51	76.7	80.7	75.3	79.5	76.3	86	78.3	82.8	78.8	1
52	89.2	73.7	75.9	90.3	77.3	86.3	97.5	77.8	87.2	1
53	86.8	83.2	81.2	78.9	92.8	75.4	85.9	81.3	82.6	1
54	77.2	85.7	83.7	86.2	78.9	83.1	85.9	78.7	74.8	1
55	76.2	72.4	78.7	78.7	82.2	86.1	94.1	86.8	72.4	1
56	90.8	85.7	71.7	83.1	85.3	79.4	88.3	86.3	77.6	1
57	100	83.5	95.2	90.6	79.5	88.5	90.7	74.2	79.7	1
58	93	80.3	81.4	81.9	73.1	70.3	91.7	72	73.5	1
59	97	83.4	78.7	87.1	84.1	81.8	92.3	87.7	84.6	1
60	91	74	96.1	89.9	80.5	82.6	88.4	82	80.1	1
61	76.7	77.6	74.7	79.7	80.9	72.3	97	83.5	86.5	1
62	90	72.4	81.3	84.7	87.2	74.3	78.5	95.1	92.3	1
63	96.4	75.7	77.7	86.4	83.8	77.1	84	95.5	92.4	1
64	76.5	83.5	82.9	86	91.5	91.8	86.7	90.3	74.9	1
65	91.4	84.4	80.4	77.3	86.1	90.5	93.7	78.8	82.7	1
66	94.2	72.1	90	87.4	83.2	93.4	99.4	78.8	83.8	1
67	74.8	78.5	67.7	77.8	78.7	74.2	83.2	71.6	73.6	2
68	86	84.4	86	75.6	89.7	75.9	82.9	87.7	88	1
69	83.6	82.6	79.6	87.2	89.6	85.4	86	94.1	88.3	1
70	60.5	79.4	81.3	64.3	75.9	76.6	74.7	72.3	59.3	2
71	82.3	84.3	72.1	74	90.8	71.6	97.5	93.8	83.6	1
72	93.7	75.6	78.4	77.5	83.1	83.8	79.5	96.6	79.6	1
73	89.2	82.2	86.9	86.2	96.2	74.9	91.9	80.5	75.4	1
74	94.5	84.3	90.8	93	88.6	92.6	82.5	81.5	77	1
75	75.6	81.7	88.4	79.4	84.3	75.7	82.6	84.3	80.7	1
76	92.2	87.7	80.5	83.2	95	86.5	88	88.5	83	1
77	85.7	81.5	87.1	76.6	85.6	82.5	84.9	97.7	83.9	1
78	87.9	86.7	87	87.3	87.6	84.9	89.1	87.9	86.4	1

79	87	87.3	82.4	74.9	76.2	75.1	75.2	76.7	77.9	1
80	93	82.6	84.9	91.5	87	87	91.5	92.7	84.9	1
81	82.7	77.3	72.9	89	94.4	76.3	80	94	73.3	1
82	87.9	86.7	71	73.5	78.5	74.3	71.2	81.7	86.8	1
83	81.1	83.3	78.7	81	77.1	76.3	71.5	86.7	86.3	1
84	83.4	80.2	84.6	86.1	79.5	85.5	84.3	84.6	86.4	1
85	80.4	82.9	76	84.7	76.3	77.6	85.3	73.5	77.2	1
86	93.5	76.4	78.3	79.9	79.2	78	99.4	79.3	98.8	1
87	85.4	82.8	76.9	75	98.3	74.2	88.8	97.3	72.1	1
88	76.4	83.3	54.3	76.7	81.3	81.6	61.2	69.7	74.3	2
89	74.1	87.7	54.1	76.7	78.2	84.1	64.2	63.7	86.2	2
90	92.5	84.2	91.8	77.9	82.9	88.5	74.1	76.5	77.2	1
91	72.1	85.7	67.9	73.3	75.4	89.4	61.1	88.6	81.4	2
92	73.4	79.4	72.4	87.3	82	73.3	64.3	72.1	85.7	2
93	91.7	74.5	75.4	80.9	80.4	83.5	93.5	97	88.9	1
94	98.4	85.4	77	76.6	80.8	75.6	62.1	97.7	94.9	2
95	92	83.9	81.8	86.5	80.7	76.3	81.2	89	77.6	1
96	89.1	77.5	87.5	90.4	80.6	85.5	88.7	74	74.3	1
97	92.4	95.2	97	91.2	89.8	80.1	90.2	90.3	90.9	1
98	84.2	75.4	79.4	84.7	82.6	55.8	60.8	88.7	77.2	2
99	80.7	75.2	71.8	82	81.8	67.4	70.5	92	77.1	2
100	74.7	92	78.7	83.2	85.7	83.2	60.9	77.5	89.3	2
101	98.5	97.2	84.3	85.5	79.4	83.4	89.1	90	94.5	1
102	87.3	77.3	80.3	76.4	77.8	86.7	59.2	80.8	84	2
103	99.1	90	84.4	92.4	76.9	78.8	97.4	76.4	94.9	1
104	72.4	92.1	74.9	93.3	79.9	73.4	77.2	91.8	97	1
105	90	78.8	81.3	80.4	66.9	85.1	75.7	78.2	85.5	2
106	97.9	76.6	80.6	90.9	97.7	87.4	96.6	90	93.2	1
107	90	81.4	73.1	87.8	95.9	88.3	82.8	91.4	83.9	1
108	81.2	92.2	79.9	76.8	79.5	83.5	84.7	74.5	64.4	2
109	72.9	68.6	86.3	87	74.7	72.8	80.6	71.8	80	2
110	71.5	88.8	58.7	62	60.5	62.8	59.6	81.9	64.1	2
111	82.9	90.6	74.1	76.8	78.1	55.5	76.8	77.7	81.3	2
112	72.6	94	79.8	70.9	81	67.5	66.4	78.5	76.7	2
113	73	70.7	86.2	87.8	76.2	79	72.9	72.7	85.1	1
114	76	79.5	79.1	76.6	77.7	67.8	86.4	78.5	66.4	2
115	68.2	97.9	62.9	65.6	89.6	76.2	75.9	78.4	67	2
116	82.8	90.2	81.5	69.1	81.2	77.6	81.9	75.3	67.2	2
117	78.8	76.3	73.9	84.3	81.2	73.7	80.4	70.6	75.9	1
118	74.9	53	66.9	70.9	61.8	60.5	85.2	58.6	62.2	2
119	83.6	90.5	76.5	81.5	76	80.4	80.5	78.7	82.3	1
120	73.8	76	74.9	67.2	69.5	66.8	61.2	67.5	72.4	2
121	75.2	91.2	55.1	66.3	67.7	61.1	62.9	64.7	62.5	2

122	65.3	93.3	61.4	60.8	75.9	58.7	63.5	89	60	2
123	79.5	93	60.2	83.7	65.1	82.3	70.3	84.3	69.1	2
124	80	94.7	79.2	76.4	79.3	87.4	77	70.6	66.9	2
125	83.4	94.4	83.6	78.4	95.8	83.9	78.5	91.7	87.3	1
126	81.6	63.9	57.2	80.3	76.8	67.3	82.7	78.2	87.1	2
127	68.7	80.4	76.4	91.6	83.6	57.7	76.2	81	60.7	2
128	82.8	85.3	66.5	53	77.6	56.7	68.2	71.3	53.4	2
129	82.2	83.9	82.7	85	74.7	84.9	79.7	86.6	83.8	1
130	81.3	80.1	60	65.1	74.8	57.5	83.2	77	80.1	2
131	71.6	98	88.7	58.9	80.6	85.7	78.9	79.1	73.5	2
132	62.3	80.3	67.1	62.1	77.6	63.1	50.9	82.6	59	2
133	83.3	93.5	77.4	73.9	61.6	65.3	71.9	74.1	69	2
134	82.5	92.5	76	85	69.6	60.4	85	84.3	58.2	2
135	74.5	78.1	78.7	76.9	85.6	66.2	67.9	77.6	83.1	2
136	78.6	91.1	74.2	61.4	84.3	63	73.1	81.6	81.5	2
137	76.8	83.6	59.6	61.7	79.4	64.8	66.8	87.8	72.3	2
138	81.3	59.5	83.3	70.6	45.2	75.4	76.6	57.1	76.2	2
139	68.5	77.3	59.9	57.9	68.7	59.7	75.8	55.7	78.1	2
140	74.2	67	78.3	81.2	53.8	80	74.2	73	73.3	2
141	83.2	90.3	74.8	74.3	81.8	73.7	78.2	73.8	76.6	1
142	70.7	91.7	79.6	76.2	77.7	83.8	81	82.7	78.6	1
143	81.5	90.3	73.3	90.2	84.3	76.8	75.5	77.6	84.1	1
144	80.7	93.5	74.2	84.3	80.4	74.5	70.4	87.2	77.3	1
145	81.5	98.8	85.5	91.6	81.6	86.2	82.8	75.9	94.4	1
146	76.8	93.6	79.2	81.4	79.9	82.2	73	83.8	84	1
147	91.8	92.7	81.5	85.3	98.4	86.2	95.5	79	77.2	1
148	82.6	93	81.4	78.2	77.7	80.5	77.5	83.2	73	1
149	77.3	95.1	66.2	73.9	75.4	61	75.4	63.5	72.2	2
150	84.5	95.5	81.2	85.7	77.5	76.7	74.1	82	90.7	1
151	72	82.9	63.2	70.4	56.9	69.6	56.9	65.3	63.2	2
152	72.2	96.9	78.2	83.9	90	73.6	78.8	95.3	88.7	1
153	87.3	83.7	84.7	71.3	78.7	75.7	72.3	81.1	78.8	1
154	76.4	76.4	81.7	76.9	80.8	76.5	79.7	72.1	73.3	1
155	60.4	72	68.5	64.6	64.1	58.1	61.1	74.4	63.2	2
156	80.3	95.3	74.3	79.3	79.3	78.4	78.9	72.7	86.8	1
157	78.2	88.9	94.5	77.9	83.3	75.6	81.4	83	74.4	1
158	80.4	94.4	76.8	86.1	82.6	77.1	82.1	87.3	77.9	1
159	83.3	73.9	78	63.3	79.3	82.4	82	73.1	84.2	2
160	79.7	72.1	79.8	81.9	78	73.5	74.5	67.2	75.7	2
161	80.7	87.2	76.2	64	74.3	62.8	80.3	71.6	85.9	2
162	83.8	81.6	79.6	92.1	79.9	77.7	85.4	81.7	76.6	1
163	58.3	64.2	64.5	62.4	70.5	51.3	69.6	59.7	56.8	2
164	79.1	96.8	64.7	71.7	79.3	64.3	70	71	76.8	2

165	80	73.7	64.2	61	74.7	60.1	57.9	60	65.5	2
166	83.8	97.4	79.3	72.7	91.9	86.1	89.5	81.8	82.7	1
167	84.8	93.8	84	78.7	77	84.5	84	79	88.4	1
168	82.1	90.1	80.4	87.5	84.3	76.5	91.7	91.1	77.3	1
169	86.7	85.7	79	72.7	85.5	82.1	80	83.9	77.6	1
170	81.4	96.2	76.8	83.5	78.8	65.6	88.3	81.3	79.1	2
171	64.3	90.4	61.8	58.1	76	68.5	70.2	63.3	62.8	2
172	84.1	94.8	63.4	73.7	68.4	64.9	69.6	75.7	89.9	2
173	83.3	95.2	78.2	64.6	71.5	64.3	67.4	75.7	65.7	2
174	76.9	94.2	61.5	70.5	67.4	54.8	74.1	75.7	76.4	2
175	74.8	77.3	81.3	67	80.6	74.9	80.5	83.1	76	2
176	67.4	96	62.1	80.4	53.1	49.1	63	66.7	78.7	2
177	77.6	95.9	82.4	74.5	74.3	54.3	62.2	85.3	74.6	2
178	79.1	95.5	75.4	88.8	77.7	78.9	72.1	85.8	74.5	1
179	82.7	94.2	77.6	85.9	88.1	82.2	77.3	81.8	82.8	1
180	75	76.8	84.4	61.8	72.4	79	83.3	82.9	84.7	2
181	81.9	91.2	63	71.8	80.2	78.7	77.4	78.3	71.7	2
182	92.3	89.5	84.5	75.8	78.6	81.9	78.7	83.4	81.8	1
183	79.7	95.5	76.2	61.7	83.8	61.3	71.4	82.3	58.3	2
184	82.6	66.8	83.3	81.3	86.9	78	72.3	65.7	80.6	2
185	87.5	80.8	72.2	81.3	77.5	83.2	77.4	91.1	68.1	2
186	80.1	97.9	87.3	80	87.6	83.2	87.6	75.8	81.9	1
187	87	96.3	84	75	80.9	78.5	89.5	83.4	75.2	1
188	78.7	99.4	72.7	89.9	77.5	60.6	53.6	80.2	69.2	2
189	79	98.6	74.5	77.1	79.9	52.3	86.8	78.2	82.4	2
190	74	75.9	76	77.4	78.6	70.7	80.1	74.6	74.5	1
191	82	77.8	62.5	76.5	80.3	58	85	82.5	76.3	2
192	65.4	70.3	81.3	85.9	65.1	80.8	56.9	66.9	78.9	2
193	87.5	83.9	96.7	97.6	81.2	87.2	91.6	98.6	94.8	1
194	80.5	70	70	82.6	70	72.1	74.5	80.8	74.2	1
195	78.9	83.3	67	84.5	78.4	87.8	77.2	71.6	79.8	2
196	79.3	82.2	67.8	74	80.7	59	80.8	75.5	64.7	2
197	83.9	82.9	81.7	81.6	77.2	76.1	78.4	85.3	77.2	1
198	74.5	95.8	66.4	79	83.9	64.7	79.6	81.8	73.7	2
199	91.8	92.1	83	83.7	86.4	83.7	91.5	92.7	78.8	1
200	96	85.7	60.9	76.4	81.8	60.1	85.7	83.3	74	2
201	71	82.7	68.9	79.8	62.4	77.2	64.3	77.8	78.8	2
202	85.2	70.6	80	78.6	84.2	81.7	76.2	78.1	75.9	1
203	98.3	80.7	79.4	89.1	98	85	94.1	90.7	73.9	1
204	97.6	86.7	79.1	78.7	85.6	77.4	80.4	77	89.8	1
205	91.7	90	70.3	78.6	79.9	63.2	74.4	79.9	83.3	2
206	89	68.2	71.3	66.1	82.1	74.7	78.4	76.4	65.3	2
207	90.9	85	90.1	80.6	92.7	80.7	91.5	92.7	90.9	1

208	90.4	90.9	89.7	78.6	87.5	86	87.1	75.6	89.9	1
209	83.8	96.7	77.6	96.1	94	87.7	83.6	85.2	87.5	1
210	81	89.3	71.7	83	83.1	66.6	67.5	79	75.8	2
211	82.2	63.3	60.3	82	64.3	85	82.9	75.5	76.7	2
212	72.7	90.2	78.2	92.5	85	81.8	67.4	80.7	79.4	2
213	74.6	90.3	80	62.9	83.2	80.5	77.3	58.3	62.4	2
214	76.1	90.4	77.7	89.9	84.2	86	89.4	85	91.3	1
215	84.4	93.1	69.9	75.2	83.1	77.3	57.4	71.2	79.7	2
216	73.5	89.7	61.7	79.7	67.4	73.1	76.5	72.7	67.9	2
217	75.6	81.2	62.3	74	63.8	58.2	70.9	60.4	78.1	2
218	80.7	81.9	66.8	82.6	88.3	78.6	66.6	76.8	78.5	2
219	58.4	81	57.7	64.6	82.7	58.7	82.2	80.4	61.9	2
220	84.4	85.7	70.1	67.8	65.2	81.8	81.1	83.6	62.9	2
221	76.2	85.3	83.1	85.2	73.3	81.4	78.3	78	78.2	1
222	60.4	80.9	72.3	73.7	80.4	58.7	76.3	77.9	58.4	2
223	74.1	90.5	85.1	86.9	76.5	66.7	75.2	87.5	80.3	2
224	78.6	75.8	72	59.1	70.1	78	63	59.8	59.2	2
225	74.8	98.8	82.9	60.8	54	80.3	56.4	54.8	79.7	2
226	81.5	90.9	67.8	81.7	79.1	65.4	63.4	84.7	75.9	2
227	92.8	82.5	93.5	90.7	94.3	81.5	81.4	77.7	88.9	1
228	64.7	68.8	79	56	81.9	65.6	76.7	81.1	67.8	2
229	83.6	76.2	72.1	79.5	71.2	85.2	83.2	89.8	81.5	1
230	76.7	79.6	74.2	83.7	77.9	82.4	89.2	78.9	81.9	1
231	88.5	73.6	87.5	84.7	81.2	74.4	58.4	89.1	83.4	2
232	82.3	87.2	63.4	71	57.5	78.1	79.3	74.5	78.2	2
233	76.9	84.5	82.3	65	87.2	82.2	75.3	74.5	74.5	2
234	81.3	81.5	61.5	63.6	81.9	76.3	83.4	75.5	60.5	2
235	82.8	83.4	79.2	80.3	91.6	80.1	92	81.8	85.1	1
236	72.3	73.7	63.8	84.9	84.7	75.4	83.6	77.5	61.5	2
237	84.7	75.2	81	88.7	86.7	71.2	79.1	80.1	84.3	1
238	76.8	64.4	78.4	75.4	76.7	86.2	80.8	84.6	82.1	2
239	75	87.3	78.5	71.2	77	78.2	69.9	81.4	74	2
240	90.9	92.6	77.6	81.1	72	84.5	90.1	81.9	87.3	1
241	70.9	78.8	65	68.3	45.1	63.5	72.4	68.5	82.5	2
242	80.4	72	85.9	84.6	70.4	48.9	60.7	54.5	36.3	2
243	75.9	92	82.9	86.6	83.5	44.4	57.7	58	41	2
244	91.8	61.3	49.9	54.6	55.5	56.2	84.1	72.4	67.9	2
245	50.6	58.9	38	60.4	44.7	51.8	88.8	71.5	69.4	2
246	72.6	84.1	74.6	85.8	88.1	58.7	59.6	88	59.6	2
247	85.5	87.9	84	66.8	89.6	79	84.4	81.2	83.6	2
248	74.1	98.5	73.6	82.3	84.5	82.5	82.9	74.2	74.7	1
249	59.3	64.5	68.9	63.5	80.8	69.2	71.3	63.4	58.2	2
250	88.3	90	84.1	76.2	65.7	81.9	86.1	75.9	88.3	2

251	78.2	96.8	78.9	84.4	88	61.7	71.8	83.4	90.9	2
252	72.9	85.7	84.8	77.6	85.4	81.3	80.4	83.3	85.2	1
253	80.2	92.8	78.2	86.2	82.6	88.1	81.7	72.2	78.8	1
254	90.9	62.1	73.1	66.2	73.7	70.7	90.5	76.4	66.9	2
255	77.5	53.3	82	65.3	74.3	68.2	53.8	77	71	2
256	89	70.2	58.2	68.7	52.7	54.5	63.6	53.4	85.7	2
257	71	68.5	66.5	61.1	78.7	64.9	65.3	74.8	73	2
258	63.6	66.3	67.3	62.9	72.3	67.6	75.5	61.1	74.4	2
259	74.5	82.7	67.9	61.5	81.9	60.3	70.8	77.3	64.3	2
260	79.4	95.6	77.4	83.9	70.7	50.9	81.9	80.5	77.4	2
261	85.4	92.8	83.1	82.6	79.9	59.3	67.9	75.4	73.6	2
262	85.7	92.7	54.8	58.6	55.4	58.9	58.1	74.3	58.4	2
263	79.1	76.3	83.5	67.5	76.1	60	66.4	87	76.4	2
264	61.5	89.2	56.7	73	62.8	59.7	63.9	61.2	61	2
265	76.7	70.6	77.2	85.4	79	57.5	78.3	78.2	60.8	2
266	85	58.1	90.4	58.2	79.2	73	71.1	72.4	69	2
267	82.1	56	60.4	60.5	81.4	60.2	72	87.7	66.2	2
268	77.5	78.6	63.2	58.5	45.2	59.1	52.7	66.7	66.6	2
269	49.4	57.6	35.9	51	57.1	54.5	50.2	72.6	46.1	2
270	80.1	63.1	53.4	58.9	50.6	49.2	62.6	58.6	53.7	2
271	64	65.6	68.2	57.8	74.4	68.4	67.6	84	61.8	2
272	64.1	75.3	67.4	57.2	78	60.7	79.1	79.1	70.7	2
273	85.5	64.6	60.1	65.4	81.1	66.6	59.8	78.9	55.1	2
274	66.7	70	65.9	63	89	68.8	61.9	63	71.3	2
275	76.3	66.5	54.4	68.9	63.6	63.5	54.2	64.8	70	2
276	65.8	69.4	57.4	71.5	69.5	64	65	63.5	68.6	2
277	78.3	78.5	70.8	61.1	59.8	63.6	61.6	86.9	75.2	2
278	79.4	98.2	85.5	87.1	79.8	80.6	72.3	83.9	78.5	1
279	85.3	77	78.6	81.2	80.5	61	68.4	84.1	80.5	2
280	57.8	97.4	80.4	84.9	66.9	73.9	67.3	76.6	82.8	2
281	76.6	82.1	86.9	73.3	87	62.4	74.7	78.1	65.7	2
282	64	46.2	61.7	57.5	63.3	83	64.5	69.5	67.8	2
283	79.3	96.3	85.2	60.9	73	72.6	66.9	68.4	80.4	2
284	66.7	38	55.3	64.5	56.9	39.4	55.7	55.1	37.6	2
285	82.7	97.9	82.8	63.5	69.9	68.5	73.9	60.2	87.2	2
286	78.9	85.8	39.1	53	50.1	33.4	65	58.3	43.7	2
287	65.3	84.5	71.4	57.6	57.1	44.9	61.1	59.8	32.2	2
288	73.3	77.6	60.7	62.3	85.4	64	78.9	84.2	60.6	2
289	75.5	73.4	69.8	71.1	67.4	58.8	65	65.3	75.1	2
290	62.2	58.9	69.8	60.3	59.6	54.3	71.5	65.1	70.4	2
291	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
292	70.3	99	62.4	67.2	69.9	78.1	62.4	56	76.3	2
293	95.2	94.4	94.4	95.8	93.2	91.8	86.8	93.9	93.8	1

294	58.4	63.5	66.9	55.6	52.8	57.8	55.8	66.7	59.8	2
295	93.1	73.3	92.5	79.2	71.9	73.4	83.8	73.5	86.3	1
296	74.4	91.6	77.5	75.2	81	82.1	84.6	83.8	84.7	1
297	87.3	80.4	73.1	68.1	89.9	83	85	78.4	82.9	2
298	82.1	96.2	82.9	80.6	75.4	76.1	79.9	87.8	79.1	1
299	78.9	99.3	88	87.2	83.4	74.2	78	79.3	72.4	1
300	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2

Data Uji Skenario 1

No	Koop eratif	Keha diran	Kean dalan	Inisia tif	Sikap	Judge ment	Kom unika si	Hubu ngan antar manu sia	Keahl ian Profe sional	Targe t
1	78.2	96.8	78.9	84.4	88	61.7	71.8	83.4	90.9	2
2	72.9	85.7	84.8	77.6	85.4	81.3	80.4	83.3	85.2	1
3	80.2	92.8	78.2	86.2	82.6	88.1	81.7	72.2	78.8	1
4	90.9	62.1	73.1	66.2	73.7	70.7	90.5	76.4	66.9	2
5	77.5	53.3	82	65.3	74.3	68.2	53.8	77	71	2
6	89	70.2	58.2	68.7	52.7	54.5	63.6	53.4	85.7	2
7	71	68.5	66.5	61.1	78.7	64.9	65.3	74.8	73	2
8	63.6	66.3	67.3	62.9	72.3	67.6	75.5	61.1	74.4	2
9	74.5	82.7	67.9	61.5	81.9	60.3	70.8	77.3	64.3	2
10	79.4	95.6	77.4	83.9	70.7	50.9	81.9	80.5	77.4	2
11	85.4	92.8	83.1	82.6	79.9	59.3	67.9	75.4	73.6	2
12	85.7	92.7	54.8	58.6	55.4	58.9	58.1	74.3	58.4	2
13	79.1	76.3	83.5	67.5	76.1	60	66.4	87	76.4	2
14	61.5	89.2	56.7	73	62.8	59.7	63.9	61.2	61	2
15	76.7	70.6	77.2	85.4	79	57.5	78.3	78.2	60.8	2
16	85	58.1	90.4	58.2	79.2	73	71.1	72.4	69	2
17	82.1	56	60.4	60.5	81.4	60.2	72	87.7	66.2	2
18	77.5	78.6	63.2	58.5	45.2	59.1	52.7	66.7	66.6	2
19	49.4	57.6	35.9	51	57.1	54.5	50.2	72.6	46.1	2
20	80.1	63.1	53.4	58.9	50.6	49.2	62.6	58.6	53.7	2
21	64	65.6	68.2	57.8	74.4	68.4	67.6	84	61.8	2
22	64.1	75.3	67.4	57.2	78	60.7	79.1	79.1	70.7	2
23	85.5	64.6	60.1	65.4	81.1	66.6	59.8	78.9	55.1	2
24	66.7	70	65.9	63	89	68.8	61.9	63	71.3	2
25	76.3	66.5	54.4	68.9	63.6	63.5	54.2	64.8	70	2
26	65.8	69.4	57.4	71.5	69.5	64	65	63.5	68.6	2
27	78.3	78.5	70.8	61.1	59.8	63.6	61.6	86.9	75.2	2
28	79.4	98.2	85.5	87.1	79.8	80.6	72.3	83.9	78.5	1
29	85.3	77	78.6	81.2	80.5	61	68.4	84.1	80.5	2

30	57.8	97.4	80.4	84.9	66.9	73.9	67.3	76.6	82.8	2
31	76.6	82.1	86.9	73.3	87	62.4	74.7	78.1	65.7	2
32	64	46.2	61.7	57.5	63.3	83	64.5	69.5	67.8	2
33	79.3	96.3	85.2	60.9	73	72.6	66.9	68.4	80.4	2
34	66.7	38	55.3	64.5	56.9	39.4	55.7	55.1	37.6	2
35	82.7	97.9	82.8	63.5	69.9	68.5	73.9	60.2	87.2	2
36	78.9	85.8	39.1	53	50.1	33.4	65	58.3	43.7	2
37	65.3	84.5	71.4	57.6	57.1	44.9	61.1	59.8	32.2	2
38	73.3	77.6	60.7	62.3	85.4	64	78.9	84.2	60.6	2
39	75.5	73.4	69.8	71.1	67.4	58.8	65	65.3	75.1	2
40	62.2	58.9	69.8	60.3	59.6	54.3	71.5	65.1	70.4	2
41	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
42	70.3	99	62.4	67.2	69.9	78.1	62.4	56	76.3	2
43	95.2	94.4	94.4	95.8	93.2	91.8	86.8	93.9	93.8	1
44	58.4	63.5	66.9	55.6	52.8	57.8	55.8	66.7	59.8	2
45	93.1	73.3	92.5	79.2	71.9	73.4	83.8	73.5	86.3	1
46	74.4	91.6	77.5	75.2	81	82.1	84.6	83.8	84.7	1
47	87.3	80.4	73.1	68.1	89.9	83	85	78.4	82.9	2
48	82.1	96.2	82.9	80.6	75.4	76.1	79.9	87.8	79.1	1
49	78.9	99.3	88	87.2	83.4	74.2	78	79.3	72.4	1
50	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
51	77	76.6	67.6	87.8	86.8	69.1	75.6	71.6	81.2	2
52	80.4	87.5	80.9	72.3	82	81.7	83.2	88.7	84.8	1
53	83.8	93.1	65.2	80.1	76.7	61.9	82.6	89.6	61.8	2
54	86	96	88.9	78.7	80	75.9	76.4	95.8	75.2	1
55	83	92.8	69.7	74.1	74.8	82.5	85.8	80.9	81.1	2
56	82.2	95	67.9	81.8	67.9	75.9	61.1	73.9	86.6	2
57	82.4	89.9	81	68.2	76.8	74.2	73	77.2	59.5	2
58	74	89.9	73.6	76.4	56	59.1	70.9	93.4	86.8	2
59	77.9	81.8	75.7	72.4	85	64.7	75.5	76.6	83.2	2
60	75.3	81.6	66.9	56	82.1	50	78.2	81.4	66.7	2
61	84.6	73.3	87.8	83.1	78.9	85.9	73.6	78.6	74.3	1
62	81.4	79.6	79.6	74.2	60.3	72.6	51.2	70.9	58.9	2
63	83.6	72.2	62.8	71.7	75	58.1	65.2	84.2	79.5	2
64	74.1	80.3	73.3	85.8	82.5	81	80.2	83.5	83.2	1
65	82.1	96.3	74.3	77.4	81	73.2	83.6	67.9	77.3	2
66	82.3	83.5	71.1	53.7	68.4	73.3	83.1	61.7	59.7	2
67	88.3	81.2	73.2	78	77.5	79	86.4	71	72.2	1
68	85.1	84	74.1	80.8	88.5	77.9	93.8	88.4	84.7	1
69	92.1	78	84.8	90.7	80.8	78.7	93.7	86.8	73.9	1
70	93.3	73.7	70.1	71.7	80.1	72.3	96.7	74.6	73.5	1
71	84.6	70	82.9	79.7	88.4	86.3	82.9	71.3	80.1	2
72	81.5	84.3	86.9	75	88.5	79.4	94.4	78.6	84.3	1

73	93.4	84.1	83.4	77.3	88.5	72.5	94.7	84.3	77.1	1
74	86.6	82.7	88.7	79.5	77.1	77.5	93.6	77.7	87.8	1
75	76.8	85.8	80.4	82.6	71	80.4	83.2	87.2	74.8	1
76	73.6	66.8	91.5	89.3	73.1	76.3	93.4	84.6	91.4	2
77	71	95.5	85.5	73.7	83.5	70.6	58.3	83.1	72.5	2
78	64	80.2	62.5	73.8	86.5	69.3	71.6	69.2	73.2	2
79	69.8	89.6	65.1	80.2	75.2	66.8	76.2	87.5	80.9	2
80	61.9	71.7	65.9	52.8	82.9	57.5	54.6	75	64.5	2
81	66.4	91.6	72.1	89.9	88.5	69	71.3	70.2	79.6	2
82	68.6	66.9	50	75.6	74.1	73.9	69.3	63.8	70	2
83	64	77.4	67.3	85.3	79.1	68.6	66.8	65.2	87.6	2
84	82.1	75.6	74.8	81.6	79.2	71	85.2	84.6	81.1	1
85	77	76.6	67.6	87.8	86.8	69.1	75.6	71.6	81.2	2
86	80.4	87.5	80.9	72.3	82	81.7	83.2	88.7	84.8	1
87	83.8	93.1	65.2	80.1	76.7	61.9	82.6	89.6	61.8	2
88	86	96	88.9	78.7	80	75.9	76.4	95.8	75.2	1
89	83	92.8	69.7	74.1	74.8	82.5	85.8	80.9	81.1	2
90	82.2	95	67.9	81.8	67.9	75.9	61.1	73.9	86.6	2
91	74.8	78.5	67.7	77.8	78.7	74.2	83.2	71.6	73.6	2
92	86	84.4	86	75.6	89.7	75.9	82.9	87.7	88	1
93	83.6	82.6	79.6	87.2	89.6	85.4	86	94.1	88.3	1
94	60.5	79.4	81.3	64.3	75.9	76.6	74.7	72.3	59.3	2
95	82.3	84.3	72.1	74	90.8	71.6	97.5	93.8	83.6	1
96	93.7	75.6	78.4	77.5	83.1	83.8	79.5	96.6	79.6	1
97	89.2	82.2	86.9	86.2	96.2	74.9	91.9	80.5	75.4	1
98	94.5	84.3	90.8	93	88.6	92.6	82.5	81.5	77	1
99	75.6	81.7	88.4	79.4	84.3	75.7	82.6	84.3	80.7	1
100	92.2	87.7	80.5	83.2	95	86.5	88	88.5	83	1

Data Latih Skenario 2

No.	Koop eratif	Keha diran	Kean dalan	Inisia tif	Sikap	Judge ment	Kom unika si	Hubu ngan antar manu sia	Keahl ian Profe sional	Targe t
1	81.4	80.4	74.6	75.8	80.3	76.8	81.9	74.7	53.3	1
2	97.3	91.6	74.5	86.6	77.1	82.5	93.1	79.7	76.3	1
3	88.2	90	85.2	78.4	84.2	81.8	72.8	82	83.6	1
4	85.6	76	83.7	83.9	76.1	74.8	76.2	75.1	75.7	1
5	80.9	90	76	83.7	83.7	76	87.9	80.9	73.6	1
6	81.6	86.5	76	77.4	76	87.2	83.7	85.8	76	1
7	70.3	81.2	83.3	75.5	72.8	83.3	71.9	75.6	80.5	1

8	75.1	90	84.7	83.1	79	79.1	70.7	86.3	73	1
9	77.5	75.9	79	74.2	79.9	83.1	89.5	77.2	85.9	1
10	79.3	78.5	81	86.1	72.8	83.9	90.4	75.4	89.4	1
11	83.4	98.1	83.9	92.7	81	75.9	84.8	82.9	89.6	1
12	73.6	66.8	91.5	89.3	73.1	76.3	93.4	84.6	91.4	1
13	71	95.5	85.5	73.7	83.5	70.6	58.3	83.1	72.5	1
14	64	80.2	62.5	73.8	86.5	69.3	71.6	69.2	73.2	2
15	69.8	89.6	65.1	80.2	75.2	66.8	76.2	87.5	80.9	2
16	61.9	71.7	65.9	52.8	82.9	57.5	54.6	75	64.5	2
17	66.4	91.6	72.1	89.9	88.5	69	71.3	70.2	79.6	1
18	68.6	66.9	50	75.6	74.1	73.9	69.3	63.8	70	2
19	64	77.4	67.3	85.3	79.1	68.6	66.8	65.2	87.6	2
20	82.1	75.6	74.8	81.6	79.2	71	85.2	84.6	81.1	1
21	77	76.6	67.6	87.8	86.8	69.1	75.6	71.6	81.2	1
22	80.4	87.5	80.9	72.3	82	81.7	83.2	88.7	84.8	1
23	83.8	93.1	65.2	80.1	76.7	61.9	82.6	89.6	61.8	2
24	86	96	88.9	78.7	80	75.9	76.4	95.8	75.2	1
25	83	92.8	69.7	74.1	74.8	82.5	85.8	80.9	81.1	1
26	82.2	95	67.9	81.8	67.9	75.9	61.1	73.9	86.6	2
27	82.4	89.9	81	68.2	76.8	74.2	73	77.2	59.5	1
28	74	89.9	73.6	76.4	56	59.1	70.9	93.4	86.8	1
29	77.9	81.8	75.7	72.4	85	64.7	75.5	76.6	83.2	1
30	75.3	81.6	66.9	56	82.1	50	78.2	81.4	66.7	2
31	84.6	73.3	87.8	83.1	78.9	85.9	73.6	78.6	74.3	1
32	81.4	79.6	79.6	74.2	60.3	72.6	51.2	70.9	58.9	2
33	83.6	72.2	62.8	71.7	75	58.1	65.2	84.2	79.5	2
34	74.1	80.3	73.3	85.8	82.5	81	80.2	83.5	83.2	1
35	82.1	96.3	74.3	77.4	81	73.2	83.6	67.9	77.3	1
36	82.3	83.5	71.1	53.7	68.4	73.3	83.1	61.7	59.7	2
37	88.3	81.2	73.2	78	77.5	79	86.4	71	72.2	1
38	85.1	84	74.1	80.8	88.5	77.9	93.8	88.4	84.7	1
39	92.1	78	84.8	90.7	80.8	78.7	93.7	86.8	73.9	1
40	93.3	73.7	70.1	71.7	80.1	72.3	96.7	74.6	73.5	1
41	84.6	70	82.9	79.7	88.4	86.3	82.9	71.3	80.1	1
42	81.5	84.3	86.9	75	88.5	79.4	94.4	78.6	84.3	1
43	93.4	84.1	83.4	77.3	88.5	72.5	94.7	84.3	77.1	1
44	86.6	82.7	88.7	79.5	77.1	77.5	93.6	77.7	87.8	1
45	76.8	85.8	80.4	82.6	71	80.4	83.2	87.2	74.8	1
46	86.2	93	76.1	73.1	78.3	84.8	76	84.1	83.6	1
47	89.4	84.1	74.1	78	80.1	73.7	74.2	80.4	91	1
48	82.7	78.8	81.4	79.2	92.2	74.8	85.9	76.1	86.3	1
49	76.5	72.7	84.7	56.9	88	74.3	75.4	57.3	69.2	2
50	88.1	81.8	83.3	90.1	82.5	86.6	84.3	97.6	91.6	1

51	76.7	80.7	75.3	79.5	76.3	86	78.3	82.8	78.8	1
52	89.2	73.7	75.9	90.3	77.3	86.3	97.5	77.8	87.2	1
53	86.8	83.2	81.2	78.9	92.8	75.4	85.9	81.3	82.6	1
54	77.2	85.7	83.7	86.2	78.9	83.1	85.9	78.7	74.8	1
55	76.2	72.4	78.7	78.7	82.2	86.1	94.1	86.8	72.4	1
56	90.8	85.7	71.7	83.1	85.3	79.4	88.3	86.3	77.6	1
57	100	83.5	95.2	90.6	79.5	88.5	90.7	74.2	79.7	1
58	93	80.3	81.4	81.9	73.1	70.3	91.7	72	73.5	1
59	97	83.4	78.7	87.1	84.1	81.8	92.3	87.7	84.6	1
60	91	74	96.1	89.9	80.5	82.6	88.4	82	80.1	1
61	76.7	77.6	74.7	79.7	80.9	72.3	97	83.5	86.5	1
62	90	72.4	81.3	84.7	87.2	74.3	78.5	95.1	92.3	1
63	96.4	75.7	77.7	86.4	83.8	77.1	84	95.5	92.4	1
64	76.5	83.5	82.9	86	91.5	91.8	86.7	90.3	74.9	1
65	91.4	84.4	80.4	77.3	86.1	90.5	93.7	78.8	82.7	1
66	94.2	72.1	90	87.4	83.2	93.4	99.4	78.8	83.8	1
67	74.8	78.5	67.7	77.8	78.7	74.2	83.2	71.6	73.6	1
68	86	84.4	86	75.6	89.7	75.9	82.9	87.7	88	1
69	83.6	82.6	79.6	87.2	89.6	85.4	86	94.1	88.3	1
70	60.5	79.4	81.3	64.3	75.9	76.6	74.7	72.3	59.3	2
71	82.3	84.3	72.1	74	90.8	71.6	97.5	93.8	83.6	1
72	93.7	75.6	78.4	77.5	83.1	83.8	79.5	96.6	79.6	1
73	89.2	82.2	86.9	86.2	96.2	74.9	91.9	80.5	75.4	1
74	94.5	84.3	90.8	93	88.6	92.6	82.5	81.5	77	1
75	75.6	81.7	88.4	79.4	84.3	75.7	82.6	84.3	80.7	1
76	92.2	87.7	80.5	83.2	95	86.5	88	88.5	83	1
77	85.7	81.5	87.1	76.6	85.6	82.5	84.9	97.7	83.9	1
78	87.9	86.7	87	87.3	87.6	84.9	89.1	87.9	86.4	1
79	87	87.3	82.4	74.9	76.2	75.1	75.2	76.7	77.9	1
80	93	82.6	84.9	91.5	87	87	91.5	92.7	84.9	1
81	82.7	77.3	72.9	89	94.4	76.3	80	94	73.3	1
82	87.9	86.7	71	73.5	78.5	74.3	71.2	81.7	86.8	1
83	81.1	83.3	78.7	81	77.1	76.3	71.5	86.7	86.3	1
84	83.4	80.2	84.6	86.1	79.5	85.5	84.3	84.6	86.4	1
85	80.4	82.9	76	84.7	76.3	77.6	85.3	73.5	77.2	1
86	93.5	76.4	78.3	79.9	79.2	78	99.4	79.3	98.8	1
87	85.4	82.8	76.9	75	98.3	74.2	88.8	97.3	72.1	1
88	76.4	83.3	54.3	76.7	81.3	81.6	61.2	69.7	74.3	2
89	74.1	87.7	54.1	76.7	78.2	84.1	64.2	63.7	86.2	2
90	92.5	84.2	91.8	77.9	82.9	88.5	74.1	76.5	77.2	1
91	72.1	85.7	67.9	73.3	75.4	89.4	61.1	88.6	81.4	1
92	73.4	79.4	72.4	87.3	82	73.3	64.3	72.1	85.7	1
93	91.7	74.5	75.4	80.9	80.4	83.5	93.5	97	88.9	1

94	98.4	85.4	77	76.6	80.8	75.6	62.1	97.7	94.9	1
95	92	83.9	81.8	86.5	80.7	76.3	81.2	89	77.6	1
96	89.1	77.5	87.5	90.4	80.6	85.5	88.7	74	74.3	1
97	92.4	95.2	97	91.2	89.8	80.1	90.2	90.3	90.9	1
98	84.2	75.4	79.4	84.7	82.6	55.8	60.8	88.7	77.2	1
99	80.7	75.2	71.8	82	81.8	67.4	70.5	92	77.1	1
100	74.7	92	78.7	83.2	85.7	83.2	60.9	77.5	89.3	1
101	98.5	97.2	84.3	85.5	79.4	83.4	89.1	90	94.5	1
102	87.3	77.3	80.3	76.4	77.8	86.7	59.2	80.8	84	1
103	99.1	90	84.4	92.4	76.9	78.8	97.4	76.4	94.9	1
104	72.4	92.1	74.9	93.3	79.9	73.4	77.2	91.8	97	1
105	90	78.8	81.3	80.4	66.9	85.1	75.7	78.2	85.5	1
106	97.9	76.6	80.6	90.9	97.7	87.4	96.6	90	93.2	1
107	90	81.4	73.1	87.8	95.9	88.3	82.8	91.4	83.9	1
108	81.2	92.2	79.9	76.8	79.5	83.5	84.7	74.5	64.4	1
109	72.9	68.6	86.3	87	74.7	72.8	80.6	71.8	80	1
110	71.5	88.8	58.7	62	60.5	62.8	59.6	81.9	64.1	2
111	82.9	90.6	74.1	76.8	78.1	55.5	76.8	77.7	81.3	1
112	72.6	94	79.8	70.9	81	67.5	66.4	78.5	76.7	1
113	73	70.7	86.2	87.8	76.2	79	72.9	72.7	85.1	1
114	76	79.5	79.1	76.6	77.7	67.8	86.4	78.5	66.4	1
115	68.2	97.9	62.9	65.6	89.6	76.2	75.9	78.4	67	2
116	82.8	90.2	81.5	69.1	81.2	77.6	81.9	75.3	67.2	1
117	78.8	76.3	73.9	84.3	81.2	73.7	80.4	70.6	75.9	1
118	74.9	53	66.9	70.9	61.8	60.5	85.2	58.6	62.2	2
119	83.6	90.5	76.5	81.5	76	80.4	80.5	78.7	82.3	1
120	73.8	76	74.9	67.2	69.5	66.8	61.2	67.5	72.4	2
121	75.2	91.2	55.1	66.3	67.7	61.1	62.9	64.7	62.5	2
122	65.3	93.3	61.4	60.8	75.9	58.7	63.5	89	60	2
123	79.5	93	60.2	83.7	65.1	82.3	70.3	84.3	69.1	2
124	80	94.7	79.2	76.4	79.3	87.4	77	70.6	66.9	1
125	83.4	94.4	83.6	78.4	95.8	83.9	78.5	91.7	87.3	1
126	81.6	63.9	57.2	80.3	76.8	67.3	82.7	78.2	87.1	2
127	68.7	80.4	76.4	91.6	83.6	57.7	76.2	81	60.7	2
128	82.8	85.3	66.5	53	77.6	56.7	68.2	71.3	53.4	2
129	82.2	83.9	82.7	85	74.7	84.9	79.7	86.6	83.8	1
130	81.3	80.1	60	65.1	74.8	57.5	83.2	77	80.1	2
131	71.6	98	88.7	58.9	80.6	85.7	78.9	79.1	73.5	1
132	62.3	80.3	67.1	62.1	77.6	63.1	50.9	82.6	59	2
133	83.3	93.5	77.4	73.9	61.6	65.3	71.9	74.1	69	2
134	82.5	92.5	76	85	69.6	60.4	85	84.3	58.2	2
135	74.5	78.1	78.7	76.9	85.6	66.2	67.9	77.6	83.1	1
136	78.6	91.1	74.2	61.4	84.3	63	73.1	81.6	81.5	1

137	76.8	83.6	59.6	61.7	79.4	64.8	66.8	87.8	72.3	2
138	81.3	59.5	83.3	70.6	45.2	75.4	76.6	57.1	76.2	2
139	68.5	77.3	59.9	57.9	68.7	59.7	75.8	55.7	78.1	2
140	74.2	67	78.3	81.2	53.8	80	74.2	73	73.3	1
141	83.2	90.3	74.8	74.3	81.8	73.7	78.2	73.8	76.6	1
142	70.7	91.7	79.6	76.2	77.7	83.8	81	82.7	78.6	1
143	81.5	90.3	73.3	90.2	84.3	76.8	75.5	77.6	84.1	1
144	80.7	93.5	74.2	84.3	80.4	74.5	70.4	87.2	77.3	1
145	81.5	98.8	85.5	91.6	81.6	86.2	82.8	75.9	94.4	1
146	76.8	93.6	79.2	81.4	79.9	82.2	73	83.8	84	1
147	91.8	92.7	81.5	85.3	98.4	86.2	95.5	79	77.2	1
148	82.6	93	81.4	78.2	77.7	80.5	77.5	83.2	73	1
149	77.3	95.1	66.2	73.9	75.4	61	75.4	63.5	72.2	2
150	84.5	95.5	81.2	85.7	77.5	76.7	74.1	82	90.7	1
151	72	82.9	63.2	70.4	56.9	69.6	56.9	65.3	63.2	2
152	72.2	96.9	78.2	83.9	90	73.6	78.8	95.3	88.7	1
153	87.3	83.7	84.7	71.3	78.7	75.7	72.3	81.1	78.8	1
154	76.4	76.4	81.7	76.9	80.8	76.5	79.7	72.1	73.3	1
155	60.4	72	68.5	64.6	64.1	58.1	61.1	74.4	63.2	2
156	80.3	95.3	74.3	79.3	79.3	78.4	78.9	72.7	86.8	1
157	78.2	88.9	94.5	77.9	83.3	75.6	81.4	83	74.4	1
158	80.4	94.4	76.8	86.1	82.6	77.1	82.1	87.3	77.9	1
159	83.3	73.9	78	63.3	79.3	82.4	82	73.1	84.2	1
160	79.7	72.1	79.8	81.9	78	73.5	74.5	67.2	75.7	1
161	80.7	87.2	76.2	64	74.3	62.8	80.3	71.6	85.9	1
162	83.8	81.6	79.6	92.1	79.9	77.7	85.4	81.7	76.6	1
163	58.3	64.2	64.5	62.4	70.5	51.3	69.6	59.7	56.8	2
164	79.1	96.8	64.7	71.7	79.3	64.3	70	71	76.8	1
165	80	73.7	64.2	61	74.7	60.1	57.9	60	65.5	2
166	83.8	97.4	79.3	72.7	91.9	86.1	89.5	81.8	82.7	1
167	84.8	93.8	84	78.7	77	84.5	84	79	88.4	1
168	82.1	90.1	80.4	87.5	84.3	76.5	91.7	91.1	77.3	1
169	86.7	85.7	79	72.7	85.5	82.1	80	83.9	77.6	1
170	81.4	96.2	76.8	83.5	78.8	65.6	88.3	81.3	79.1	1
171	64.3	90.4	61.8	58.1	76	68.5	70.2	63.3	62.8	2
172	84.1	94.8	63.4	73.7	68.4	64.9	69.6	75.7	89.9	2
173	83.3	95.2	78.2	64.6	71.5	64.3	67.4	75.7	65.7	2
174	76.9	94.2	61.5	70.5	67.4	54.8	74.1	75.7	76.4	2
175	74.8	77.3	81.3	67	80.6	74.9	80.5	83.1	76	1
176	67.4	96	62.1	80.4	53.1	49.1	63	66.7	78.7	2
177	77.6	95.9	82.4	74.5	74.3	54.3	62.2	85.3	74.6	1
178	79.1	95.5	75.4	88.8	77.7	78.9	72.1	85.8	74.5	1
179	82.7	94.2	77.6	85.9	88.1	82.2	77.3	81.8	82.8	1

180	75	76.8	84.4	61.8	72.4	79	83.3	82.9	84.7	1
181	81.9	91.2	63	71.8	80.2	78.7	77.4	78.3	71.7	1
182	92.3	89.5	84.5	75.8	78.6	81.9	78.7	83.4	81.8	1
183	79.7	95.5	76.2	61.7	83.8	61.3	71.4	82.3	58.3	2
184	82.6	66.8	83.3	81.3	86.9	78	72.3	65.7	80.6	1
185	87.5	80.8	72.2	81.3	77.5	83.2	77.4	91.1	68.1	1
186	80.1	97.9	87.3	80	87.6	83.2	87.6	75.8	81.9	1
187	87	96.3	84	75	80.9	78.5	89.5	83.4	75.2	1
188	78.7	99.4	72.7	89.9	77.5	60.6	53.6	80.2	69.2	2
189	79	98.6	74.5	77.1	79.9	52.3	86.8	78.2	82.4	1
190	74	75.9	76	77.4	78.6	70.7	80.1	74.6	74.5	1
191	82	77.8	62.5	76.5	80.3	58	85	82.5	76.3	1
192	65.4	70.3	81.3	85.9	65.1	80.8	56.9	66.9	78.9	2
193	87.5	83.9	96.7	97.6	81.2	87.2	91.6	98.6	94.8	1
194	80.5	70	70	82.6	70	72.1	74.5	80.8	74.2	1
195	78.9	83.3	67	84.5	78.4	87.8	77.2	71.6	79.8	1
196	79.3	82.2	67.8	74	80.7	59	80.8	75.5	64.7	2
197	83.9	82.9	81.7	81.6	77.2	76.1	78.4	85.3	77.2	1
198	74.5	95.8	66.4	79	83.9	64.7	79.6	81.8	73.7	1
199	91.8	92.1	83	83.7	86.4	83.7	91.5	92.7	78.8	1
200	96	85.7	60.9	76.4	81.8	60.1	85.7	83.3	74	1
201	71	82.7	68.9	79.8	62.4	77.2	64.3	77.8	78.8	2
202	85.2	70.6	80	78.6	84.2	81.7	76.2	78.1	75.9	1
203	98.3	80.7	79.4	89.1	98	85	94.1	90.7	73.9	1
204	97.6	86.7	79.1	78.7	85.6	77.4	80.4	77	89.8	1
205	91.7	90	70.3	78.6	79.9	63.2	74.4	79.9	83.3	1
206	89	68.2	71.3	66.1	82.1	74.7	78.4	76.4	65.3	2
207	90.9	85	90.1	80.6	92.7	80.7	91.5	92.7	90.9	1
208	90.4	90.9	89.7	78.6	87.5	86	87.1	75.6	89.9	1
209	83.8	96.7	77.6	96.1	94	87.7	83.6	85.2	87.5	1
210	81	89.3	71.7	83	83.1	66.6	67.5	79	75.8	1
211	82.2	63.3	60.3	82	64.3	85	82.9	75.5	76.7	2
212	72.7	90.2	78.2	92.5	85	81.8	67.4	80.7	79.4	1
213	74.6	90.3	80	62.9	83.2	80.5	77.3	58.3	62.4	2
214	76.1	90.4	77.7	89.9	84.2	86	89.4	85	91.3	1
215	84.4	93.1	69.9	75.2	83.1	77.3	57.4	71.2	79.7	1
216	73.5	89.7	61.7	79.7	67.4	73.1	76.5	72.7	67.9	2
217	75.6	81.2	62.3	74	63.8	58.2	70.9	60.4	78.1	2
218	80.7	81.9	66.8	82.6	88.3	78.6	66.6	76.8	78.5	1
219	58.4	81	57.7	64.6	82.7	58.7	82.2	80.4	61.9	2
220	84.4	85.7	70.1	67.8	65.2	81.8	81.1	83.6	62.9	2
221	76.2	85.3	83.1	85.2	73.3	81.4	78.3	78	78.2	1
222	60.4	80.9	72.3	73.7	80.4	58.7	76.3	77.9	58.4	2

223	74.1	90.5	85.1	86.9	76.5	66.7	75.2	87.5	80.3	1
224	78.6	75.8	72	59.1	70.1	78	63	59.8	59.2	2
225	74.8	98.8	82.9	60.8	54	80.3	56.4	54.8	79.7	2
226	81.5	90.9	67.8	81.7	79.1	65.4	63.4	84.7	75.9	2
227	92.8	82.5	93.5	90.7	94.3	81.5	81.4	77.7	88.9	1
228	64.7	68.8	79	56	81.9	65.6	76.7	81.1	67.8	2
229	83.6	76.2	72.1	79.5	71.2	85.2	83.2	89.8	81.5	1
230	76.7	79.6	74.2	83.7	77.9	82.4	89.2	78.9	81.9	1
231	88.5	73.6	87.5	84.7	81.2	74.4	58.4	89.1	83.4	1
232	82.3	87.2	63.4	71	57.5	78.1	79.3	74.5	78.2	1
233	76.9	84.5	82.3	65	87.2	82.2	75.3	74.5	74.5	1
234	81.3	81.5	61.5	63.6	81.9	76.3	83.4	75.5	60.5	2
235	82.8	83.4	79.2	80.3	91.6	80.1	92	81.8	85.1	1
236	72.3	73.7	63.8	84.9	84.7	75.4	83.6	77.5	61.5	1
237	84.7	75.2	81	88.7	86.7	71.2	79.1	80.1	84.3	1
238	76.8	64.4	78.4	75.4	76.7	86.2	80.8	84.6	82.1	1
239	75	87.3	78.5	71.2	77	78.2	69.9	81.4	74	1
240	90.9	92.6	77.6	81.1	72	84.5	90.1	81.9	87.3	1
241	70.9	78.8	65	68.3	45.1	63.5	72.4	68.5	82.5	2
242	80.4	72	85.9	84.6	70.4	48.9	60.7	54.5	36.3	2
243	75.9	92	82.9	86.6	83.5	44.4	57.7	58	41	2
244	91.8	61.3	49.9	54.6	55.5	56.2	84.1	72.4	67.9	2
245	50.6	58.9	38	60.4	44.7	51.8	88.8	71.5	69.4	2
246	72.6	84.1	74.6	85.8	88.1	58.7	59.6	88	59.6	2
247	85.5	87.9	84	66.8	89.6	79	84.4	81.2	83.6	1
248	74.1	98.5	73.6	82.3	84.5	82.5	82.9	74.2	74.7	1
249	59.3	64.5	68.9	63.5	80.8	69.2	71.3	63.4	58.2	2
250	88.3	90	84.1	76.2	65.7	81.9	86.1	75.9	88.3	1
251	78.2	96.8	78.9	84.4	88	61.7	71.8	83.4	90.9	1
252	72.9	85.7	84.8	77.6	85.4	81.3	80.4	83.3	85.2	1
253	80.2	92.8	78.2	86.2	82.6	88.1	81.7	72.2	78.8	1
254	90.9	62.1	73.1	66.2	73.7	70.7	90.5	76.4	66.9	2
255	77.5	53.3	82	65.3	74.3	68.2	53.8	77	71	2
256	89	70.2	58.2	68.7	52.7	54.5	63.6	53.4	85.7	2
257	71	68.5	66.5	61.1	78.7	64.9	65.3	74.8	73	2
258	63.6	66.3	67.3	62.9	72.3	67.6	75.5	61.1	74.4	2
259	74.5	82.7	67.9	61.5	81.9	60.3	70.8	77.3	64.3	2
260	79.4	95.6	77.4	83.9	70.7	50.9	81.9	80.5	77.4	1
261	85.4	92.8	83.1	82.6	79.9	59.3	67.9	75.4	73.6	1
262	85.7	92.7	54.8	58.6	55.4	58.9	58.1	74.3	58.4	2
263	79.1	76.3	83.5	67.5	76.1	60	66.4	87	76.4	2
264	61.5	89.2	56.7	73	62.8	59.7	63.9	61.2	61	2
265	76.7	70.6	77.2	85.4	79	57.5	78.3	78.2	60.8	1

266	85	58.1	90.4	58.2	79.2	73	71.1	72.4	69	2
267	82.1	56	60.4	60.5	81.4	60.2	72	87.7	66.2	2
268	77.5	78.6	63.2	58.5	45.2	59.1	52.7	66.7	66.6	2
269	49.4	57.6	35.9	51	57.1	54.5	50.2	72.6	46.1	2
270	80.1	63.1	53.4	58.9	50.6	49.2	62.6	58.6	53.7	2
271	64	65.6	68.2	57.8	74.4	68.4	67.6	84	61.8	2
272	64.1	75.3	67.4	57.2	78	60.7	79.1	79.1	70.7	2
273	85.5	64.6	60.1	65.4	81.1	66.6	59.8	78.9	55.1	2
274	66.7	70	65.9	63	89	68.8	61.9	63	71.3	2
275	76.3	66.5	54.4	68.9	63.6	63.5	54.2	64.8	70	2
276	65.8	69.4	57.4	71.5	69.5	64	65	63.5	68.6	2
277	78.3	78.5	70.8	61.1	59.8	63.6	61.6	86.9	75.2	2
278	79.4	98.2	85.5	87.1	79.8	80.6	72.3	83.9	78.5	1
279	85.3	77	78.6	81.2	80.5	61	68.4	84.1	80.5	1
280	57.8	97.4	80.4	84.9	66.9	73.9	67.3	76.6	82.8	2
281	76.6	82.1	86.9	73.3	87	62.4	74.7	78.1	65.7	1
282	64	46.2	61.7	57.5	63.3	83	64.5	69.5	67.8	2
283	79.3	96.3	85.2	60.9	73	72.6	66.9	68.4	80.4	2
284	66.7	38	55.3	64.5	56.9	39.4	55.7	55.1	37.6	2
285	82.7	97.9	82.8	63.5	69.9	68.5	73.9	60.2	87.2	2
286	78.9	85.8	39.1	53	50.1	33.4	65	58.3	43.7	2
287	65.3	84.5	71.4	57.6	57.1	44.9	61.1	59.8	32.2	2
288	73.3	77.6	60.7	62.3	85.4	64	78.9	84.2	60.6	2
289	75.5	73.4	69.8	71.1	67.4	58.8	65	65.3	75.1	2
290	62.2	58.9	69.8	60.3	59.6	54.3	71.5	65.1	70.4	2
291	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
292	70.3	99	62.4	67.2	69.9	78.1	62.4	56	76.3	2
293	95.2	94.4	94.4	95.8	93.2	91.8	86.8	93.9	93.8	1
294	58.4	63.5	66.9	55.6	52.8	57.8	55.8	66.7	59.8	2
295	93.1	73.3	92.5	79.2	71.9	73.4	83.8	73.5	86.3	1
296	74.4	91.6	77.5	75.2	81	82.1	84.6	83.8	84.7	1
297	87.3	80.4	73.1	68.1	89.9	83	85	78.4	82.9	1
298	82.1	96.2	82.9	80.6	75.4	76.1	79.9	87.8	79.1	1
299	78.9	99.3	88	87.2	83.4	74.2	78	79.3	72.4	1
300	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2

Data Uji Skenario 2

No.	Koop eratif	Keha diran	Kean dalam	Inisia tif	Sikap	Judge ment	Kom unika si	Hubu ngan antar manu sia	Keahl ian Profe sional	Targe t
1	71.5	88.8	58.7	62	60.5	62.8	59.6	81.9	64.1	2

2	82.9	90.6	74.1	76.8	78.1	55.5	76.8	77.7	81.3	1
3	72.6	94	79.8	70.9	81	67.5	66.4	78.5	76.7	1
4	76	79.5	79.1	76.6	77.7	67.8	86.4	78.5	66.4	1
5	68.2	97.9	62.9	65.6	89.6	76.2	75.9	78.4	67	2
6	82.8	90.2	81.5	69.1	81.2	77.6	81.9	75.3	67.2	1
7	78.8	76.3	73.9	84.3	81.2	73.7	80.4	70.6	75.9	1
8	74.9	53	66.9	70.9	61.8	60.5	85.2	58.6	62.2	2
9	83.6	90.5	76.5	81.5	76	80.4	80.5	78.7	82.3	1
10	73.8	76	74.9	67.2	69.5	66.8	61.2	67.5	72.4	2
11	75.2	91.2	55.1	66.3	67.7	61.1	62.9	64.7	62.5	2
12	65.3	93.3	61.4	60.8	75.9	58.7	63.5	89	60	2
13	79.5	93	60.2	83.7	65.1	82.3	70.3	84.3	69.1	2
14	80	94.7	79.2	76.4	79.3	87.4	77	70.6	66.9	1
15	83.4	94.4	83.6	78.4	95.8	83.9	78.5	91.7	87.3	1
16	81.6	63.9	57.2	80.3	76.8	67.3	82.7	78.2	87.1	2
17	68.7	80.4	76.4	91.6	83.6	57.7	76.2	81	60.7	2
18	82.8	85.3	66.5	53	77.6	56.7	68.2	71.3	53.4	2
19	82.2	83.9	82.7	85	74.7	84.9	79.7	86.6	83.8	1
20	81.3	80.1	60	65.1	74.8	57.5	83.2	77	80.1	2
21	71.6	98	88.7	58.9	80.6	85.7	78.9	79.1	73.5	1
22	62.3	80.3	67.1	62.1	77.6	63.1	50.9	82.6	59	2
23	83.3	93.5	77.4	73.9	61.6	65.3	71.9	74.1	69	2
24	82.5	92.5	76	85	69.6	60.4	85	84.3	58.2	2
25	74.5	78.1	78.7	76.9	85.6	66.2	67.9	77.6	83.1	1
26	78.6	91.1	74.2	61.4	84.3	63	73.1	81.6	81.5	1
27	76.8	83.6	59.6	61.7	79.4	64.8	66.8	87.8	72.3	2
28	81.3	59.5	83.3	70.6	45.2	75.4	76.6	57.1	76.2	2
29	68.5	77.3	59.9	57.9	68.7	59.7	75.8	55.7	78.1	2
30	74.2	67	78.3	81.2	53.8	80	74.2	73	73.3	1
31	83.2	90.3	74.8	74.3	81.8	73.7	78.2	73.8	76.6	1
32	70.7	91.7	79.6	76.2	77.7	83.8	81	82.7	78.6	1
33	81.5	90.3	73.3	90.2	84.3	76.8	75.5	77.6	84.1	1
34	80.7	93.5	74.2	84.3	80.4	74.5	70.4	87.2	77.3	1
35	81.5	98.8	85.5	91.6	81.6	86.2	82.8	75.9	94.4	1
36	76.8	93.6	79.2	81.4	79.9	82.2	73	83.8	84	1
37	91.8	92.7	81.5	85.3	98.4	86.2	95.5	79	77.2	1
38	82.6	93	81.4	78.2	77.7	80.5	77.5	83.2	73	1
39	77.3	95.1	66.2	73.9	75.4	61	75.4	63.5	72.2	2
40	84.5	95.5	81.2	85.7	77.5	76.7	74.1	82	90.7	1
41	72	82.9	63.2	70.4	56.9	69.6	56.9	65.3	63.2	2
42	72.2	96.9	78.2	83.9	90	73.6	78.8	95.3	88.7	1
43	87.3	83.7	84.7	71.3	78.7	75.7	72.3	81.1	78.8	1
44	76.4	76.4	81.7	76.9	80.8	76.5	79.7	72.1	73.3	1

45	60.4	72	68.5	64.6	64.1	58.1	61.1	74.4	63.2	2
46	80.3	95.3	74.3	79.3	79.3	78.4	78.9	72.7	86.8	1
47	78.2	88.9	94.5	77.9	83.3	75.6	81.4	83	74.4	1
48	80.4	94.4	76.8	86.1	82.6	77.1	82.1	87.3	77.9	1
49	83.3	73.9	78	63.3	79.3	82.4	82	73.1	84.2	1
50	79.7	72.1	79.8	81.9	78	73.5	74.5	67.2	75.7	1
51	80.7	87.2	76.2	64	74.3	62.8	80.3	71.6	85.9	1
52	83.8	81.6	79.6	92.1	79.9	77.7	85.4	81.7	76.6	1
53	58.3	64.2	64.5	62.4	70.5	51.3	69.6	59.7	56.8	2
54	79.1	96.8	64.7	71.7	79.3	64.3	70	71	76.8	1
55	80	73.7	64.2	61	74.7	60.1	57.9	60	65.5	2
56	83.8	97.4	79.3	72.7	91.9	86.1	89.5	81.8	82.7	1
57	84.8	93.8	84	78.7	77	84.5	84	79	88.4	1
58	82.1	90.1	80.4	87.5	84.3	76.5	91.7	91.1	77.3	1
59	86.7	85.7	79	72.7	85.5	82.1	80	83.9	77.6	1
60	81.4	96.2	76.8	83.5	78.8	65.6	88.3	81.3	79.1	1
61	64.3	90.4	61.8	58.1	76	68.5	70.2	63.3	62.8	2
62	84.1	94.8	63.4	73.7	68.4	64.9	69.6	75.7	89.9	2
63	83.3	95.2	78.2	64.6	71.5	64.3	67.4	75.7	65.7	2
64	76.9	94.2	61.5	70.5	67.4	54.8	74.1	75.7	76.4	2
65	74.8	77.3	81.3	67	80.6	74.9	80.5	83.1	76	1
66	67.4	96	62.1	80.4	53.1	49.1	63	66.7	78.7	2
67	77.6	95.9	82.4	74.5	74.3	54.3	62.2	85.3	74.6	1
68	79.1	95.5	75.4	88.8	77.7	78.9	72.1	85.8	74.5	1
69	82.7	94.2	77.6	85.9	88.1	82.2	77.3	81.8	82.8	1
70	75	76.8	84.4	61.8	72.4	79	83.3	82.9	84.7	1
71	81.9	91.2	63	71.8	80.2	78.7	77.4	78.3	71.7	1
72	92.3	89.5	84.5	75.8	78.6	81.9	78.7	83.4	81.8	1
73	79.7	95.5	76.2	61.7	83.8	61.3	71.4	82.3	58.3	2
74	82.6	66.8	83.3	81.3	86.9	78	72.3	65.7	80.6	1
75	87.5	80.8	72.2	81.3	77.5	83.2	77.4	91.1	68.1	1
76	80.1	97.9	87.3	80	87.6	83.2	87.6	75.8	81.9	1
77	87	96.3	84	75	80.9	78.5	89.5	83.4	75.2	1
78	78.7	99.4	72.7	89.9	77.5	60.6	53.6	80.2	69.2	2
79	79	98.6	74.5	77.1	79.9	52.3	86.8	78.2	82.4	1
80	74	75.9	76	77.4	78.6	70.7	80.1	74.6	74.5	1
81	82	77.8	62.5	76.5	80.3	58	85	82.5	76.3	1
82	65.4	70.3	81.3	85.9	65.1	80.8	56.9	66.9	78.9	2
83	87.5	83.9	96.7	97.6	81.2	87.2	91.6	98.6	94.8	1
84	80.5	70	70	82.6	70	72.1	74.5	80.8	74.2	1
85	78.9	83.3	67	84.5	78.4	87.8	77.2	71.6	79.8	1
86	79.3	82.2	67.8	74	80.7	59	80.8	75.5	64.7	2
87	83.9	82.9	81.7	81.6	77.2	76.1	78.4	85.3	77.2	1

88	74.5	95.8	66.4	79	83.9	64.7	79.6	81.8	73.7	1
89	91.8	92.1	83	83.7	86.4	83.7	91.5	92.7	78.8	1
90	71	82.7	68.9	79.8	62.4	77.2	64.3	77.8	78.8	2
91	85.2	70.6	80	78.6	84.2	81.7	76.2	78.1	75.9	1
92	98.3	80.7	79.4	89.1	98	85	94.1	90.7	73.9	1
93	97.6	86.7	79.1	78.7	85.6	77.4	80.4	77	89.8	1
94	91.7	90	70.3	78.6	79.9	63.2	74.4	79.9	83.3	1
95	89	68.2	71.3	66.1	82.1	74.7	78.4	76.4	65.3	2
96	90.9	85	90.1	80.6	92.7	80.7	91.5	92.7	90.9	1
97	90.4	90.9	89.7	78.6	87.5	86	87.1	75.6	89.9	1
98	83.8	96.7	77.6	96.1	94	87.7	83.6	85.2	87.5	1
99	81	89.3	71.7	83	83.1	66.6	67.5	79	75.8	1
100	82.2	63.3	60.3	82	64.3	85	82.9	75.5	76.7	2

Data Latih Skenario 3

No.	Koop eratif	Keha diran	Kean dalan	Inisia tif	Sikap	Judge ment	Kom unika si	Hubu ngan antar manu sia	Keahl ian Profe sional	Targe t
1	96	85.7	60.9	76.4	81.8	60.1	85.7	83.3	87.4	1
2	71	82.7	68.9	79.8	85.7	77.2	64.3	77.8	78.8	1
3	85.2	70.6	80	78.6	84.2	81.7	76.2	78.1	75.9	1
4	98.3	80.7	79.4	89.1	98	85	94.1	90.7	73.9	1
5	97.6	86.7	79.1	68.7	85.6	77.4	80.4	67.7	89.8	1
6	91.7	90	70.3	78.6	79.9	85.7	74.4	79.9	83.3	1
7	89	68.2	71.3	66.1	82.1	74.7	78.4	76.4	65.3	2
8	90.9	85	90.1	80.6	92.7	80.7	91.5	92.7	90.9	1
9	90.4	90.9	89.7	78.6	87.5	86	87.1	75.6	89.9	1
10	83.8	96.7	77.6	96.1	94	87.7	83.6	85.2	87.5	1
11	81	89.3	71.7	83	83.1	66.6	85.7	79	75.8	1
12	82.2	63.3	60.3	82	64.3	85	82.9	75.5	76.7	2
13	72.7	90.2	78.2	92.5	85	81.8	67.4	80.7	79.4	1
14	74.6	90.3	80	62.9	83.2	80.5	77.3	58.3	62.4	2
15	76.1	90.4	77.7	89.9	84.2	86	89.4	85	91.3	1
16	84.4	93.1	69.9	65.2	83.1	77.3	71.2	71.2	79.7	1
17	73.5	89.7	61.7	79.7	71.2	73.1	76.5	72.7	67.9	1
18	75.6	81.2	62.3	74	63.8	58.2	70.9	60.4	78.1	2
19	60.7	81.9	66.8	82.6	88.3	78.6	66.6	76.8	78.5	2
20	58.4	81	57.7	64.6	82.7	58.7	82.2	80.4	61.9	2
21	84.4	85.7	70.1	67.8	65.2	81.8	81.1	83.6	62.9	2
22	76.2	85.3	83.1	85.2	73.3	81.4	78.3	78	78.2	1
23	71.2	80.9	72.3	73.7	80.4	58.7	76.3	77.9	58.4	1

24	74.1	90.5	85.1	86.9	76.5	66.7	75.2	87.5	80.3	1
25	78.6	75.8	72	59.1	70.1	78	63	59.8	59.2	2
26	74.8	98.8	82.9	60.8	54	80.3	56.4	54.8	79.7	2
27	81.5	90.9	67.8	81.7	79.1	65.4	63.4	84.7	75.9	2
28	92.8	82.5	93.5	90.7	94.3	81.5	81.4	77.7	88.9	1
29	64.7	68.8	79	56	81.9	65.6	76.7	81.1	67.8	2
30	83.6	76.2	72.1	79.5	71.2	85.2	83.2	89.8	81.5	1
31	76.7	79.6	74.2	83.7	77.9	82.4	89.2	78.9	81.9	1
32	88.5	73.6	87.5	84.7	81.2	74.4	58.4	89.1	83.4	1
33	82.3	87.2	63.4	67.1	57.5	78.1	79.3	74.5	78.2	2
34	76.9	84.5	82.3	65	87.2	82.2	75.3	74.5	74.5	1
35	81.3	81.5	61.5	63.6	81.9	76.3	83.4	75.5	60.5	2
36	82.8	83.4	79.2	80.3	91.6	80.1	92	81.8	85.1	1
37	72.3	73.7	63.8	84.9	84.7	75.4	83.6	77.5	61.5	1
38	84.7	75.2	81	88.7	86.7	71.2	79.1	80.1	84.3	1
39	76.8	64.4	78.4	75.4	76.7	86.2	80.8	84.6	82.1	1
40	75	87.3	78.5	71.2	77	78.2	69.9	81.4	74	1
41	90.9	92.6	77.6	81.1	72	84.5	90.1	81.9	87.3	1
42	70.9	78.8	65	68.3	45.1	63.5	72.4	68.5	82.5	2
43	80.4	72	85.9	84.6	70.4	48.9	60.7	54.5	36.3	2
44	75.9	92	82.9	86.6	83.5	44.4	57.7	58	41	2
45	91.8	61.3	49.9	54.6	55.5	56.2	84.1	72.4	67.9	2
46	50.6	58.9	38	60.4	44.7	51.8	88.8	71.5	69.4	2
47	72.6	84.1	74.6	85.8	88.1	58.7	59.6	88	59.6	2
48	85.5	87.9	84	66.8	69.6	79	84.4	81.2	63.6	2
49	74.1	98.5	73.6	82.3	84.5	82.5	82.9	74.2	74.7	1
50	59.3	64.5	68.9	63.5	80.8	69.2	71.3	63.4	58.2	2
51	68.3	90	84.1	76.2	65.7	81.9	66.1	75.9	88.3	2
52	68.2	96.8	68.9	84.4	88	61.7	71.8	83.4	90.9	2
53	72.9	85.7	84.8	77.6	85.4	81.3	80.4	83.3	85.2	1
54	80.2	92.8	78.2	86.2	82.6	88.1	81.7	72.2	78.8	1
55	90.9	62.1	73.1	66.2	73.7	70.7	90.5	76.4	66.9	2
56	77.5	53.3	82	65.3	74.3	68.2	53.8	77	71	2
57	89	70.2	58.2	68.7	52.7	54.5	63.6	53.4	85.7	2
58	71	68.5	66.5	61.1	78.7	64.9	65.3	74.8	73	2
59	63.6	66.3	67.3	62.9	72.3	67.6	75.5	61.1	74.4	2
60	74.5	82.7	67.9	61.5	81.9	60.3	70.8	77.3	64.3	2
61	79.4	95.6	77.4	83.9	70.7	50.9	81.9	80.5	77.4	1
62	85.4	92.8	83.1	82.6	79.9	59.3	67.9	75.4	73.6	1
63	85.7	92.7	54.8	58.6	55.4	58.9	58.1	74.3	58.4	2
64	79.1	76.3	83.5	67.5	76.1	60	66.4	87	76.4	2
65	61.5	89.2	56.7	73	62.8	59.7	63.9	61.2	61	2
66	56.7	70.6	77.2	85.4	79	57.5	78.3	78.2	60.8	2

67	85	58.1	90.4	58.2	79.2	73	71.1	72.4	69	2
68	82.1	56	60.4	60.5	81.4	60.2	72	87.7	66.2	2
69	77.5	78.6	63.2	58.5	45.2	59.1	52.7	66.7	66.6	2
70	49.4	57.6	35.9	51	57.1	54.5	50.2	72.6	46.1	2
71	80.1	63.1	53.4	58.9	50.6	49.2	62.6	58.6	53.7	2
72	64	65.6	68.2	57.8	74.4	68.4	67.6	84	61.8	2
73	64.1	75.3	67.4	57.2	78	60.7	79.1	79.1	70.7	2
74	85.5	64.6	60.1	65.4	81.1	66.6	59.8	78.9	55.1	2
75	66.7	70	65.9	63	89	68.8	61.9	63	71.3	2
76	76.3	66.5	54.4	68.9	63.6	63.5	54.2	64.8	70	2
77	65.8	69.4	57.4	71.5	69.5	64	65	63.5	68.6	2
78	78.3	78.5	70.8	61.1	59.8	63.6	61.6	86.9	75.2	2
79	79.4	98.2	85.5	87.1	79.8	80.6	72.3	83.9	78.5	1
80	85.3	67.7	78.6	81.2	80.5	61	68.4	84.1	80.5	2
81	57.8	97.4	80.4	84.9	66.9	73.9	67.3	76.6	82.8	2
82	76.6	82.1	86.9	73.3	57	62.4	74.7	78.1	65.7	2
83	64	46.2	61.7	57.5	63.3	83	64.5	69.5	67.8	2
84	79.3	96.3	85.2	79.3	73	72.6	66.9	68.4	80.4	1
85	66.7	38	55.3	64.5	56.9	39.4	55.7	55.1	37.6	2
86	82.7	97.9	82.8	63.5	69.9	68.5	73.9	60.2	87.2	2
87	78.9	85.8	39.1	53	50.1	33.4	65	58.3	43.7	2
88	65.3	84.5	71.4	57.6	57.1	44.9	61.1	59.8	32.2	2
89	73.3	77.6	60.7	62.3	85.4	64	78.9	84.2	60.6	2
90	75.5	73.4	69.8	71.1	67.4	58.8	65	65.3	75.1	2
91	62.2	58.9	69.8	60.3	59.6	54.3	71.5	65.1	70.4	2
92	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
93	70.3	99	62.4	67.2	69.9	78.1	62.4	56	76.3	2
94	95.2	94.4	94.4	95.8	93.2	91.8	86.8	93.9	93.8	1
95	58.4	63.5	66.9	55.6	52.8	57.8	55.8	66.7	59.8	2
96	93.1	73.3	92.5	79.2	71.9	73.4	83.8	73.5	86.3	1
97	74.4	91.6	77.5	75.2	81	82.1	84.6	83.8	84.7	1
98	87.3	60.4	53.1	68.1	89.9	83	85	78.4	82.9	2
99	82.1	96.2	82.9	80.6	75.4	76.1	79.9	87.8	79.1	1
100	78.9	99.3	88	87.2	83.4	74.2	78	79.3	72.4	1
101	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
102	86	84.4	86	75.6	89.7	75.9	82.9	87.7	88	1
103	83.6	82.6	79.6	87.2	89.6	85.4	86	94.1	88.3	1
104	60.5	79.4	81.3	64.3	75.9	76.6	74.7	72.3	59.3	2
105	62.3	64.3	72.1	74	60.8	71.6	97.5	93.8	83.6	2
106	93.7	75.6	78.4	77.5	83.1	83.8	79.5	96.6	79.6	1
107	89.2	82.2	86.9	86.2	96.2	74.9	91.9	80.5	75.4	1
108	94.5	84.3	90.8	93	88.6	92.6	82.5	81.5	77	1
109	75.6	81.7	88.4	79.4	84.3	75.7	82.6	84.3	80.7	1

110	92.2	87.7	80.5	83.2	95	86.5	88	88.5	83	1
111	85.7	81.5	87.1	76.6	85.6	82.5	84.9	97.7	83.9	1
112	87.9	86.7	87	87.3	87.6	84.9	89.1	87.9	86.4	1
113	87	87.3	82.4	74.9	76.2	75.1	75.2	76.7	77.9	1
114	93	82.6	84.9	91.5	87	87	91.5	92.7	84.9	1
115	82.7	77.3	72.9	89	94.4	76.3	80	94	73.3	1
116	87.9	86.7	71	73.5	78.5	74.3	71.2	81.7	86.8	1
117	81.1	83.3	78.7	81	77.1	76.3	71.5	86.7	86.3	1
118	83.4	80.2	84.6	86.1	79.5	85.5	84.3	84.6	86.4	1
119	80.4	82.9	76	84.7	76.3	77.6	85.3	73.5	77.2	1
120	93.5	76.4	78.3	79.9	79.2	78	99.4	79.3	98.8	1
121	85.4	82.8	76.9	75	98.3	74.2	88.8	97.3	72.1	1
122	76.4	83.3	54.3	76.7	81.3	81.6	61.2	69.7	74.3	2
123	74.1	87.7	54.1	76.7	78.2	84.1	64.2	63.7	86.2	2
124	92.5	84.2	91.8	77.9	82.9	88.5	74.1	76.5	77.2	1
125	72.1	85.7	67.9	73.3	55.4	89.4	61.1	88.6	81.4	2
126	73.4	79.4	72.4	87.3	82	73.3	64.3	72.1	85.7	1
127	91.7	74.5	75.4	80.9	80.4	83.5	93.5	97	88.9	1
128	98.4	85.4	77	76.6	80.8	75.6	62.1	97.7	94.9	1
129	92	83.9	81.8	86.5	80.7	76.3	81.2	89	77.6	1
130	89.1	77.5	87.5	90.4	80.6	85.5	88.7	74	74.3	1
131	92.4	95.2	97	91.2	89.8	80.1	90.2	90.3	90.9	1
132	84.2	67.4	79.4	84.7	82.6	55.8	60.8	88.7	77.2	2
133	80.7	75.2	67.8	82	81.8	67.4	75.5	92	77.1	1
134	74.7	69.2	78.7	83.2	85.7	68.2	60.9	77.5	89.3	2
135	98.5	97.2	84.3	85.5	79.4	83.4	89.1	90	94.5	1
136	87.3	77.3	80.3	76.4	77.8	86.7	59.2	80.8	84	1
137	99.1	90	84.4	92.4	76.9	78.8	97.4	76.4	94.9	1
138	72.4	92.1	74.9	93.3	79.9	73.4	77.2	91.8	97	1
139	90	78.8	81.3	80.4	66.9	85.1	75.7	78.2	85.5	1
140	97.9	76.6	80.6	90.9	97.7	87.4	96.6	90	93.2	1
141	90	81.4	73.1	87.8	95.9	88.3	82.8	91.4	83.9	1
142	83.4	98.1	83.9	92.7	81	75.9	84.8	82.9	89.6	1
143	73.6	66.8	91.5	89.3	73.1	76.3	93.4	84.6	91.4	1
144	71	95.5	85.5	73.7	83.5	70.6	58.3	83.1	72.5	1
145	64	80.2	62.5	73.8	86.5	69.3	71.6	69.2	73.2	2
146	69.8	89.6	65.1	80.2	75.2	66.8	76.2	87.5	80.9	2
147	61.9	71.7	65.9	52.8	82.9	57.5	54.6	75	64.5	2
148	66.4	91.6	62.1	89.9	88.5	89	71.3	70.2	79.6	1
149	68.6	66.9	50	75.6	74.1	73.9	69.3	63.8	70	2
150	64	77.4	67.3	85.3	79.1	68.6	66.8	65.2	87.6	2
151	71	82.7	68.9	79.8	71.3	77.2	64.3	77.8	78.8	1
152	85.2	70.6	80	78.6	84.2	81.7	76.2	78.1	75.9	1

153	98.3	80.7	79.4	89.1	98	85	94.1	90.7	73.9	1
154	97.6	86.7	79.1	78.7	85.6	77.4	80.4	77	89.8	1
155	51.7	90	70.3	78.6	79.9	63.2	74.4	79.9	83.3	1
156	89	71.3	71.3	66.1	82.1	74.7	78.4	76.4	65.3	1
157	90.9	85	90.1	80.6	92.7	80.7	91.5	92.7	90.9	1
158	90.4	90.9	89.7	78.6	87.5	86	87.1	75.6	89.9	1
159	83.8	96.7	77.6	96.1	94	87.7	83.6	85.2	87.5	1
160	83.8	89.3	71.7	83	83.1	66.6	67.5	79	75.8	1
161	82.2	63.3	60.3	82	64.3	85	82.9	75.5	76.7	2
162	72.7	90.2	78.2	92.5	85	81.8	67.4	80.7	79.4	1
163	74.6	90.3	80	62.9	83.2	80.5	77.3	58.3	62.4	2
164	76.1	90.4	77.7	89.9	84.2	86	89.4	85	91.3	1
165	84.4	93.1	69.9	75.2	83.1	77.3	57.4	71.2	79.7	1
166	73.5	89.7	61.7	79.7	67.4	73.1	76.5	72.7	67.9	2
167	75.6	81.2	62.3	74	63.8	58.2	70.9	60.4	78.1	2
168	50.7	81.9	66.8	82.6	88.3	78.6	66.6	76.8	78.5	2
169	58.4	81	57.7	64.6	82.7	58.7	82.2	80.4	61.9	2
170	84.4	85.7	70.1	67.8	65.2	81.8	81.1	83.6	62.9	2
171	76.2	85.3	83.1	85.2	73.3	81.4	78.3	78	78.2	1
172	60.4	80.9	72.3	73.7	80.4	78.3	76.3	77.9	78.3	1
173	74.1	90.5	85.1	86.9	76.5	66.7	75.2	87.5	80.3	1
174	78.6	75.8	72	59.1	70.1	78	63	59.8	59.2	2
175	74.8	98.8	82.9	60.8	54	80.3	56.4	54.8	79.7	2
176	81.5	90.9	67.8	81.7	79.1	65.4	63.4	84.7	75.9	2
177	92.8	82.5	93.5	90.7	94.3	81.5	81.4	77.7	88.9	1
178	64.7	68.8	79	56	81.9	65.6	76.7	81.1	67.8	2
179	83.6	76.2	72.1	79.5	71.2	85.2	83.2	89.8	81.5	1
180	76.7	79.6	74.2	83.7	77.9	82.4	89.2	78.9	81.9	1
181	79.6	73.6	87.5	84.7	68.2	74.4	58.4	89.1	83.4	1
182	82.3	87.2	79.6	71	57.5	78.1	69.3	74.5	78.2	1
183	76.9	78.9	82.3	65	87.2	53.2	75.3	74.5	74.5	1
184	81.3	81.5	79.6	81.8	81.9	76.3	83.4	75.5	60.5	1
185	82.8	83.4	79.2	80.3	91.6	80.1	92	81.8	85.1	1
186	84.6	73.7	63.8	84.9	84.7	75.4	83.6	77.5	61.5	1
187	84.7	75.2	81	88.7	86.7	71.2	79.1	80.1	84.3	1
188	76.8	64.4	78.4	75.4	76.7	86.2	80.8	84.6	82.1	1
189	75.2	87.3	78.5	67.2	77	78.2	69.9	81.4	74	1
190	90.9	92.6	77.6	81.1	72	84.5	90.1	81.9	87.3	1
191	70.9	78.8	65	68.3	45.1	63.5	72.4	68.5	82.5	2
192	80.4	72	85.9	84.6	70.4	48.9	60.7	54.5	36.3	2
193	75.9	92	82.9	86.6	83.5	44.4	57.7	58	41	2
194	91.8	61.3	49.9	54.6	55.5	56.2	84.1	72.4	67.9	2
195	50.6	58.9	38	60.4	44.7	51.8	88.8	71.5	69.4	2

196	72.6	84.1	74.6	85.8	88.1	58.7	59.6	88	59.6	2
197	78.5	87.9	84	66.8	59	79	84.4	81.2	83.6	1
198	74.1	98.5	76.4	82.3	84.5	82.5	66	74.2	65	1
199	59.3	64.5	68.9	63.5	80.8	69.2	71.3	63.4	58.2	2
200	88.3	90	84.1	76.2	65.7	81.9	86.1	75.9	88.3	1
201	78.2	96.8	78.9	84.4	68	61.7	71.8	83.4	90.9	1
202	72.9	85.7	84.8	77.6	85.4	81.3	80.4	83.3	85.2	1
203	80.2	92.8	78.2	86.2	82.6	88.1	81.7	72.2	78.8	1
204	90.9	62.1	73.1	71.2	73.7	70.7	90.5	76.4	66.9	1
205	77.5	77.5	82	77.5	74.3	68.2	53.8	77	71	1
206	89	70.2	58.2	68.7	52.7	54.5	63.6	53.4	85.7	2
207	71	68.5	66.5	61.1	78.7	64.9	65.3	74.8	73	2
208	63.6	66.3	67.3	62.9	72.3	67.6	75.5	61.1	74.4	2
209	74.5	82.7	67.9	61.5	81.9	60.3	70.8	77.3	64.3	2
210	79.4	95.6	74.8	83.9	70.7	50.9	81.9	80.5	77.4	1
211	85.4	92.8	83.1	82.6	79.9	59.3	67.9	75.4	73.6	1
212	85.7	92.7	54.8	58.6	55.4	58.9	58.1	74.3	58.4	2
213	79.1	76.3	83.5	77.5	76.1	60	83.1	87	76.4	1
214	61.5	89.2	77.2	73	62.8	59.7	63.9	61.2	61	2
215	76.7	70.6	77.2	77.2	79	77.2	78.3	78.2	60.8	1
216	85	80.9	90.4	58.2	79.2	73	71.1	72.4	69	1
217	82.1	56	60.4	60.5	81.4	60.2	72	87.7	66.2	2
218	77.5	78.6	63.2	58.5	45.2	59.1	52.7	66.7	66.6	2
219	49.4	57.6	35.9	51	57.1	54.5	50.2	72.6	46.1	2
220	80.1	63.1	53.4	58.9	50.6	49.2	62.6	58.6	53.7	2
221	64	65.6	68.2	57.8	74.4	68.4	67.6	84	61.8	2
222	64.1	75.3	67.4	57.2	78	60.7	79.1	79.1	70.7	2
223	85.5	64.6	60.1	65.4	81.1	66.6	59.8	78.9	55.1	2
224	66.7	70	65.9	63	89	68.8	61.9	63	71.3	2
225	76.3	66.5	54.4	68.9	63.6	63.5	54.2	64.8	70	2
226	65.8	69.4	57.4	71.5	69.5	64	65	63.5	68.6	2
227	78.3	78.5	70.8	71.5	59.8	78.3	61.6	86.9	82.8	1
228	79.4	98.2	85.5	87.1	79.8	80.6	72.3	83.9	82.8	1
229	85.3	77	78.6	81.2	80.5	80.5	68.4	84.1	82.8	1
230	57.8	97.4	80.4	84.9	66.9	73.9	73.9	76.6	82.8	1
231	76.6	82.1	86.9	73.3	87	76.6	64.7	78.1	65.7	1
232	64	46.2	61.7	57.5	63.3	83	64.5	69.5	67.8	2
233	79.3	96.3	85.2	70.9	73	72.6	66.9	68.4	80.4	1
234	66.7	38	55.3	64.5	56.9	39.4	55.7	55.1	37.6	2
235	82.7	97.9	82.8	63.5	69.9	68.5	73.9	60.2	87.2	2
236	78.9	85.8	39.1	53	50.1	33.4	65	58.3	43.7	2
237	65.3	84.5	71.4	57.6	57.1	44.9	61.1	59.8	32.2	2
238	73.3	77.6	71.4	71.4	85.4	64	78.9	84.2	60.6	1

239	75.5	73.4	69.8	71.1	67.4	58.8	65	65.3	75.1	2
240	62.2	58.9	69.8	60.3	59.6	54.3	71.5	65.1	70.4	2
241	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
242	70.3	99	62.4	67.2	69.9	78.1	62.4	56	76.3	2
243	95.2	94.4	94.4	95.8	93.2	91.8	86.8	93.9	93.8	1
244	58.4	63.5	66.9	55.6	52.8	57.8	55.8	66.7	59.8	2
245	93.1	73.3	92.5	79.2	71.9	73.4	83.8	73.5	86.3	1
246	74.4	91.6	77.5	75.2	81	82.1	84.6	83.8	84.7	1
247	87.3	80.4	89.9	68.1	89.9	83	68.5	78.4	82.9	1
248	82.1	96.2	82.9	80.6	75.4	76.1	79.9	87.8	79.1	1
249	78.9	99.3	88	87.2	83.4	74.2	78	79.3	72.4	1
250	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	70.1	60.1	67.1	64.9	2
251	78.2	96.8	78.9	84.4	88	61.7	71.8	83.4	90.9	1
252	72.9	85.7	84.8	77.6	85.4	81.3	80.4	83.3	85.2	1
253	80.2	92.8	78.2	86.2	82.6	88.1	81.7	72.2	78.8	1
254	90.9	62.1	73.1	66.2	73.7	70.7	90.5	76.4	66.9	2
255	77.5	53.3	82	65.3	74.3	68.2	53.8	77	71	2
256	89	70.2	58.2	68.7	52.7	54.5	63.6	53.4	85.7	2
257	71	68.5	66.5	61.1	78.7	64.9	65.3	74.8	73	2
258	63.6	66.3	67.3	62.9	72.3	67.6	75.5	61.1	74.4	2
259	74.5	82.7	67.9	61.5	81.9	60.3	70.8	77.3	64.3	2
260	79.4	95.6	77.4	83.9	70.7	50.9	81.9	80.5	77.4	1
261	85.4	92.8	83.1	82.6	79.9	59.3	67.9	75.4	73.6	1
262	85.7	92.7	54.8	58.6	55.4	58.9	58.1	74.3	58.4	2
263	79.1	76.3	83.5	67.5	76.1	67.5	74.3	87	76.4	1
264	61.5	89.2	56.7	73	62.8	59.7	63.9	61.2	61	2
265	76.7	70.6	77.2	85.4	79	77	78.3	78.2	60.8	1
266	85	58.1	90.4	58.2	79.2	73	71.1	72.4	69	2
267	82.1	56	60.4	60.5	81.4	60.2	72	87.7	66.2	2
268	77.5	78.6	63.2	58.5	45.2	59.1	52.7	66.7	66.6	2
269	49.4	57.6	35.9	51	57.1	54.5	50.2	72.6	46.1	2
270	80.1	63.1	53.4	58.9	50.6	49.2	62.6	58.6	53.7	2
271	64	65.6	68.2	57.8	74.4	68.4	67.6	84	61.8	2
272	64.1	75.3	67.4	57.2	78	60.7	79.1	79.1	70.7	2
273	85.5	64.6	60.1	65.4	81.1	66.6	59.8	78.9	55.1	2
274	66.7	70	65.9	63	89	68.8	61.9	63	71.3	2
275	76.3	66.5	54.4	68.9	63.6	63.5	54.2	64.8	70	2
276	65.8	69.4	57.4	71.5	69.5	64	65	63.5	68.6	2
277	78.3	78.5	70.8	61.1	59.8	63.6	61.6	86.9	75.2	2
278	79.4	98.2	85.5	87.1	79.8	80.6	72.3	83.9	78.5	1
279	85.3	77	78.6	81.2	80.5	61	68.4	84.1	80.5	1
280	77.8	97.4	80.4	84.9	66.9	73.9	67.3	76.6	82.8	1
281	76.6	82.1	86.9	73.3	87	62.4	74.7	78.1	65.7	1

282	64	46.2	61.7	57.5	63.3	83	64.5	69.5	67.8	2
283	79.3	96.3	85.2	60.9	73	72.6	76.9	68.4	80.4	1
284	66.7	38	55.3	64.5	56.9	39.4	55.7	55.1	37.6	2
285	82.7	97.9	82.8	63.5	69.9	68.5	73.9	60.2	87.2	2
286	78.9	85.8	39.1	53	50.1	33.4	65	58.3	43.7	2
287	65.3	84.5	71.4	57.6	57.1	44.9	61.1	59.8	32.2	2
288	73.3	77.6	60.7	62.3	85.4	64	78.9	84.2	60.6	2
289	75.5	73.4	69.8	71.1	67.4	58.8	65	65.3	75.1	2
290	62.2	58.9	69.8	60.3	59.6	54.3	71.5	65.1	70.4	2
291	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2
292	70.3	99	70.4	82.8	69.9	78.1	62.4	56	76.3	2
293	95.2	94.4	94.4	95.8	93.2	91.8	86.8	93.9	93.8	1
294	58.4	63.5	66.9	55.6	52.8	57.8	55.8	66.7	59.8	2
295	93.1	73.3	92.5	79.2	71.9	73.4	83.8	73.5	86.3	1
296	74.4	91.6	77.5	75.2	81	82.1	84.6	83.8	84.7	1
297	87.3	80.4	73.1	68.1	89.9	83	85	78.4	82.9	1
298	82.1	96.2	82.9	80.6	75.4	76.1	79.9	87.8	79.1	1
299	78.9	99.3	88	87.2	83.4	74.2	78	79.3	72.4	1
300	65.3	82.8	68.2	63.5	79.7	60.1	60.1	67.1	64.9	2

Data Uji Skenario 3

No.	Koop eratif	Keha diran	Kean dalam	Inisia tif	Sikap	Judge ment	Kom unika si	Hubu ngan antar manu sia	Keahl ian Profe sional	Targe t
1	71.5	88.8	58.7	62	60.5	62.8	59.6	81.9	64.1	2
2	82.9	90.6	74.1	76.8	78.1	55.5	76.8	77.7	81.3	1
3	72.6	94	79.8	70.9	81	67.5	66.4	78.5	66.7	2
4	76	79.5	79.1	76.6	77.7	67.8	86.4	78.5	66.4	1
5	68.2	97.9	62.9	65.6	89.6	76.2	75.9	78.4	67	2
6	82.8	90.2	81.5	69.1	61.2	77.6	81.9	75.3	67.2	2
7	78.8	76.3	73.9	84.3	81.2	73.7	80.4	70.6	75.9	1
8	74.9	53	66.9	70.9	61.8	60.5	85.2	58.6	62.2	2
9	83.6	90.5	76.5	81.5	76	80.4	80.5	78.7	82.3	1
10	73.8	76	74.9	67.2	69.5	66.8	61.2	67.5	72.4	2
11	75.2	91.2	55.1	66.3	67.7	61.1	62.9	64.7	62.5	2
12	65.3	93.3	61.4	60.8	75.9	58.7	63.5	89	60	2
13	79.5	93	60.2	83.7	65.1	82.3	70.3	84.3	69.1	2
14	80	94.7	79.2	66.4	79.3	87.4	67	70.6	66.9	2
15	83.4	94.4	83.6	78.4	95.8	83.9	78.5	91.7	87.3	1
16	81.6	63.9	57.2	80.3	76.8	67.3	82.7	78.2	87.1	2
17	68.7	80.4	76.4	91.6	83.6	57.7	76.2	81	60.7	2

18	82.8	85.3	66.5	53	77.6	56.7	68.2	71.3	53.4	2
19	82.2	83.9	82.7	85	74.7	84.9	79.7	86.6	83.8	1
20	81.3	80.1	60	65.1	74.8	57.5	83.2	77	80.1	2
21	71.6	98	88.7	58.9	80.6	65.7	78.9	69.1	73.5	2
22	62.3	80.3	67.1	62.1	77.6	63.1	50.9	82.6	59	2
23	83.3	93.5	77.4	73.9	61.6	65.3	71.9	74.1	69	2
24	82.5	92.5	76	85	69.6	60.4	85	84.3	58.2	2
25	74.5	78.1	78.7	76.9	85.6	66.2	67.9	77.6	83.1	1
26	78.6	91.1	74.2	61.4	84.3	63	73.1	81.6	81.5	1
27	76.8	83.6	59.6	61.7	79.4	64.8	66.8	87.8	72.3	2
28	81.3	59.5	83.3	70.6	45.2	75.4	76.6	57.1	76.2	2
29	68.5	77.3	59.9	57.9	68.7	59.7	75.8	55.7	78.1	2
30	74.2	67	78.3	81.2	53.8	80	74.2	73	63.3	2
31	83.2	90.3	74.8	74.3	81.8	73.7	78.2	73.8	76.6	1
32	70.7	91.7	79.6	76.2	77.7	83.8	81	82.7	78.6	1
33	81.5	90.3	73.3	90.2	84.3	76.8	75.5	77.6	84.1	1
34	80.7	93.5	74.2	84.3	80.4	74.5	70.4	87.2	77.3	1
35	81.5	98.8	85.5	91.6	81.6	86.2	82.8	75.9	94.4	1
36	76.8	93.6	79.2	81.4	79.9	82.2	73	83.8	84	1
37	91.8	92.7	81.5	85.3	98.4	86.2	95.5	79	77.2	1
38	82.6	93	81.4	78.2	77.7	80.5	77.5	83.2	73	1
39	77.3	95.1	66.2	73.9	75.4	61	75.4	63.5	72.2	2
40	84.5	95.5	81.2	85.7	77.5	76.7	74.1	82	90.7	1
41	72	82.9	63.2	70.4	56.9	69.6	56.9	65.3	63.2	2
42	72.2	96.9	78.2	83.9	90	73.6	78.8	95.3	88.7	1
43	87.3	83.7	84.7	71.3	78.7	75.7	72.3	81.1	78.8	1
44	76.4	76.4	81.7	76.9	80.8	76.5	79.7	72.1	73.3	1
45	60.4	72	68.5	64.6	64.1	58.1	61.1	74.4	63.2	2
46	80.3	95.3	74.3	79.3	79.3	78.4	78.9	72.7	86.8	1
47	78.2	88.9	94.5	77.9	83.3	75.6	81.4	83	74.4	1
48	80.4	94.4	76.8	86.1	82.6	77.1	82.1	87.3	77.9	1
49	83.3	73.9	78	63.3	79.3	82.4	82	73.1	84.2	1
50	79.7	72.1	79.8	81.9	78	73.5	74.5	67.2	75.7	1
51	80.7	87.2	66.2	64	74.3	62.8	80.3	71.6	85.9	2
52	83.8	81.6	79.6	92.1	79.9	77.7	85.4	81.7	76.6	1
53	58.3	64.2	64.5	62.4	70.5	51.3	69.6	59.7	56.8	2
54	79.1	96.8	64.7	71.7	79.3	64.3	70	67.7	76.8	2
55	80	73.7	64.2	61	74.7	60.1	57.9	60	65.5	2
56	83.8	97.4	79.3	72.7	91.9	86.1	89.5	81.8	82.7	1
57	84.8	93.8	84	78.7	77	84.5	84	79	88.4	1
58	82.1	90.1	80.4	87.5	84.3	76.5	91.7	91.1	77.3	1
59	86.7	85.7	79	72.7	85.5	82.1	80	83.9	77.6	1
60	81.4	96.2	76.8	83.5	78.8	65.6	88.3	81.3	79.1	1

61	64.3	90.4	61.8	58.1	76	68.5	70.2	63.3	62.8	2
62	84.1	94.8	63.4	73.7	68.4	64.9	69.6	75.7	89.9	2
63	83.3	95.2	78.2	64.6	71.5	64.3	67.4	75.7	65.7	2
64	76.9	94.2	61.5	70.5	67.4	54.8	74.1	75.7	76.4	2
65	74.8	77.3	81.3	67	80.6	54.9	68.5	83.1	76	2
66	67.4	96	62.1	80.4	53.1	49.1	63	66.7	78.7	2
67	77.6	95.9	82.4	64.5	74.3	54.3	62.2	85.3	74.6	2
68	79.1	95.5	75.4	88.8	77.7	78.9	72.1	85.8	74.5	1
69	82.7	94.2	77.6	85.9	88.1	82.2	77.3	81.8	82.8	1
70	75	76.8	84.4	61.8	72.4	67.9	63.3	82.9	84.7	2
71	81.9	91.2	63	71.8	80.2	78.7	77.4	78.3	71.7	1
72	92.3	89.5	84.5	75.8	78.6	81.9	78.7	83.4	81.8	1
73	79.7	95.5	76.2	61.7	83.8	61.3	71.4	82.3	58.3	2
74	82.6	66.8	83.3	81.3	66.9	78	72.3	65.7	80.6	2
75	87.5	80.8	72.2	81.3	77.5	83.2	77.4	91.1	68.1	1
76	80.1	97.9	87.3	80	87.6	83.2	87.6	75.8	81.9	1
77	87	96.3	84	75	80.9	78.5	89.5	83.4	75.2	1
78	78.7	99.4	72.7	89.9	77.5	60.6	53.6	80.2	69.2	2
79	79	98.6	74.5	57.1	79.9	52.3	86.8	68.2	82.4	2
80	74	75.9	76	77.4	78.6	70.7	80.1	74.6	74.5	1
81	82	77.8	62.5	76.5	80.3	58	85	52.5	76.3	2
82	65.4	70.3	81.3	85.9	65.1	80.8	56.9	66.9	78.9	2
83	87.5	83.9	96.7	97.6	81.2	87.2	91.6	98.6	94.8	1
84	80.5	70	70	82.6	70	72.1	74.5	80.8	74.2	1
85	78.9	58.3	67	84.5	78.4	68.8	67.2	71.6	79.8	2
86	79.3	82.2	67.8	74	80.7	59	80.8	75.5	64.7	2
87	83.9	82.9	81.7	81.6	77.2	76.1	78.4	85.3	77.2	1
88	74.5	95.8	66.4	79	83.9	64.7	69.6	81.8	73.7	2
89	91.8	92.1	83	83.7	86.4	83.7	91.5	92.7	78.8	1
90	71	82.7	68.9	79.8	62.4	77.2	64.3	77.8	78.8	2
91	85.2	70.6	80	78.6	84.2	81.7	76.2	78.1	75.9	1
92	98.3	80.7	79.4	89.1	98	85	94.1	90.7	73.9	1
93	97.6	86.7	79.1	78.7	85.6	77.4	80.4	77	89.8	1
94	91.7	90	70.3	78.6	79.9	63.2	74.4	79.9	83.3	1
95	89	68.2	71.3	66.1	82.1	74.7	78.4	76.4	65.3	2
96	90.9	85	90.1	80.6	92.7	80.7	91.5	92.7	90.9	1
97	90.4	90.9	89.7	78.6	87.5	86	87.1	75.6	89.9	1
98	83.8	96.7	77.6	96.1	94	87.7	83.6	85.2	87.5	1
99	81	89.3	71.7	63	83.1	66.6	67.5	79	75.8	2
100	82.2	63.3	60.3	82	64.3	85	82.9	75.5	76.7	2