IMPLEMENTASI METODE FUZZY *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (F-AHP) SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI PADA PERUSAHAAN BERDASARKAN RASIO KEUANGAN

(Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013)

SKRIPSI

KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

YAN SATRIA SETYAWAN

NIM. 105090600111022

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER

MALANG

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI METODE FUZZY *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (F-AHP) SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI PADA PERUSAHAAN BERDASARKAN RASIO KEUANGAN

(Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013)

SKRIPSI

KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

YAN SATRIA SETYAWAN

NIM. 105090600111022

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T.,Ph.D	**Indriati, ST., M.Kom**
NIP. 19720919 199702 1001	NIK. 831013 06 1 2 0035

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE FUZZY *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (F-AHP) SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI PADA PERUSAHAAN BERDASARKAN RASIO KEUANGAN

(Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013)

SKRIPSI

KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

YAN SATRIA SETYAWAN

NIM. 105090600111022

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 13 Maret 2015:

Penguji I	Penguji II
Arief Andy Soebroto, ST., M.Kom	**Lailil Muflikhah, S.Kom., M.Sc.**
NIP.19720425 199903 1 002	**NIP.19741113 200501 2 001**

Penguji III

Budi Darma Setiawan, S.Kom., M.Cs
NIK.841015 06 1 1 0090

Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer

Drs. Marji, 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 didalam 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, 20 Januari 2015

Mahasiswa,

Yan Satria Setyawan

NIM. 105090600111022

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi rabbil ‘alamin. Puji syukur yang sedalam - dalamnya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan limpahan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**IMPLEMENTASI METODE FUZZY *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (F-AHP) SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI PADA PERUSAHAAN BERDASARKAN RASIO KEUANGAN (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013)**”.

Dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Sehubungan dengan selesainya skripsi tersebut, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D. dan Ibu Indriati, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan evaluasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Sutrisno, M.T, Bapak Ir. Heru Nurwasito, M.Kom, Bapak Himawat Aryadita, S.T, M.Sc, dan Bapak Eddy Santoso, S.Si., M.Kom selaku Ketua, Wakil Ketua 1, Wakil Ketua 2 dan Wakil Ketua 3 Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Bapak Drs. Marji, M.T dan Bapak Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
4. Dewan penguji atas masukan dan revisinya sehingga membuat skripsi ini lebih baik lagi.
5. Mama Tity Nurhayati, Papa Agus Hermawan, Adik Hendrawan Anantha Putra dan Triyatna Agung Nugraha, serta seluruh keluarga besar atas doa, dukungan dan kasih sayang demi terlaksananya skripsi ini.

6. Prof. Dr. Moeljadi, S.E., S.U., M.Sc. selaku narasumber dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
8. Farahiyah Sartika, terima kasih atas pengertian, kasih sayang, dukungan, bantuan, dan kebersamaannya.
9. Teman – teman seperjuangan Ilmu Komputer 2010 atas saran dan pengalaman yang telah diberikan.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan banyak dukungan dan kontribusi atas penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. dengan diiringi doa, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Amin.

Malang, Januari 2015

Penulis

ABSTRAK

Yan Satria Setyawan.2015. Implementasi Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy* Process (F-AHP) Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Pada Perusahaan Berdasarkan Rasio Keuangan (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013). Skripsi Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dosen Pembimbing : Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D. dan Indriati, S.T., M.Kom.

Salah satu tujuan dalam berinvestasi adalah untuk menghasilkan laba atau keuntungan dari investasi yang dilakukan. Namun investasi tersebut hanya akan menjadi penyebab kerugian bagi investor jika keputusan investasi terhadap perusahaan yang diambil kurang tepat. Contohnya, jika terdapat suatu perusahaan yang menjual saham secara rendah dan menjanjikan dividen yang cukup tinggi untuk menarik investor, belum tentu perusahaan tersebut layak untuk mendapatkan investasi karena bisa saja perusahaan tersebut tidak memiliki kemampuan untuk mempertahankan keberlangsungan perusahaan (bangkrut) sehingga investasi yang dilakukan akan berdampak pada kerugian bagi investor. Untuk itu diperlukan suatu cara untuk menilai dan mengambil keputusan yang tepat dalam berinvestasi.

Metode yang digunakan untuk pendukung pengambilan keputusan pada penelitian ini yaitu Fuzzy AHP, dengan kriteria yang digunakan adalah rasio keuangan perusahaan. Metode AHP dibuat dengan menguraikan masalah ke dalam bentuk hirarki dengan level : tujuan, kriteria, dan alternatif, serta penggunaan logika fuzzy bertujuan untuk meminimalisasi ketidakpastian skala AHP yang berbentuk nilai crisp. Kriteria yang digunakan berupa rasio keuangan perusahaan dimana dengan rasio keuangan ini dapat membantu memberikan penilaian terhadap perusahaan.Langkah – langkah Fuzzy AHP antara lain, pembuatan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN), penentuan nilai sintesis fuzzy, penentuan nilai vektor dan nilai ordinat defuzzifikasi, serta normalisasi nilai bobot vektor.

Implementasi sistem berbasis desktop menggunakan bahasa pemrograman Java yang terintegrasi dengan database MySQL. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Hasil pengujian validasi adalah 100% yang menunjukkan fungsionalitas sistem dapat berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan. Hasil pengujian akurasi menggunakan koefisien korelasi perankingan Spearman dan didapat hasil tertinggi yaitu sebesar 0.9833 yang menunjukkan implementasi metode Fuzzy AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi ini dapat berjalan sesuai dengan prosedur dari metode Fuzzy AHP.

***Kata kunci** : Fuzzy AHP, Rasio Keuangan, Sistem Pendukung Keputusan, Investasi*

repository.ub.ac.id

ABSTRACT

Yan Satria Setyawan.2015. Implementation of Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) As Company Investment Decision Support Based On Financial Ratios (Studies in Pharmaceutical Companies Listed on the BEI Period of 2013). Skripsi Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Advisors : Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D. dan Indriati, S.T., M.Kom.

The main objective in investing is to generate profits from investments. However, these investments will only cause a loss to investors if the investment decisions are less precise. For example, if there is a company that sells shares in low price and promising high dividend to attract investors, the company may not be eligible for investment because the company may not have the ability to maintain the continuity of the company (bankrupt) that would gives impact a loss for investors. So we need a way to take the right decisions in investing.

The method used for decision support in this research is Fuzzy AHP, and the criteria used is the company's financial ratios. AHP is made by decomposing the problem into the form of a hierarchy with levels: objectives, criteria, and alternatives, as well as the use of fuzzy logic to minimize uncertainty in the form of AHP scale crisp value. The criteria used in the form in which the company's financial ratios with financial ratios can help provide an assessment of the company. The steps of Fuzzy AHP are, making pairwise comparison matrix between the criteria to scale Triangular Fuzzy Number (TFN), determining the value of fuzzy synthesis, determination of the value of the vector and defuzzification ordinate values, and then normalization of weight value vector.

Implementation of desktop-based system use Java programming language that integrated with MySQL databases. The test used is validation and accuracy. The results of the validation test is 100% which shows functionality of the system can be run in accordance with the listing requirements. The accuracy test results using Spearman's rank correlation coefficient equal to 0.9833 which shows the implementation of the Fuzzy AHP method in investment decision support system can be run in accordance with the procedures of Fuzzy AHP method.

***Keywords** : Fuzzy AHP, Financial Ratios, Decision Support Systems, Investments*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
ABSTRAK iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xvi
DAFTAR PERSAMAAN xx
BAB I 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan 4
1.5 Manfaat 4
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB II 7
2.1 Kajian Pustaka 7
2.2 Laporan Keuangan 15
2.3 Rasio Keuangan 16
2.4 Investasi 24
2.4.1 Penggolongan Investasi 25
2.4.2 Macam – Macam Bentuk Investasi 26
2.4.3 Sumber Dana Investasi 26
2.4.4 Dasar Keputusan Investasi 26
2.4.5 Investor 27
2.5 Sistem Pendukung Keputusan 27
2.5.1 Keputusan 29
2.5.2 Sistem Pendukung Keputusan 29
2.5.3 Arsitektur Pemodelan SPK 29
2.5.4 Karakteristik SPK 31
2.5.5 Komponen SPK 32
2.5.6 Keuntungan SPK 32

2.6 *Analytical Hierarchy Process* (AHP) 33
2.6.1 Landasan Aksiomatik 34
2.6.2 Prinsip Dasar *Analytical Hierarchy Process* 35
2.6.3 Prosedur *Analytical Hierarchy Process* (AHP) 38
2.6.4 Kelebihan dan Kelemahan AHP 40
2.7 Logika *Fuzzy* 42
2.7.1 Himpunan *Fuzzy* 42
2.7.2 Transformasi *Triangular Fuzzy Number* Terhadap Skala AHP 42
2.8 *Fuzzy* AHP 44
2.9 Metode Analisis Rasio Keuangan Springate 46
2.10 Koefisien Korelasi Perankingan Spearman 47
BAB III 49
1.1 Metodologi Penelitian 49
1.1.1 Studi Literatur 50
1.1.2 Metode Pengambilan Data 50
1.1.3 Analisa Kebutuhan 51
1.1.4 Perancangan Sistem 52
1.1.4.1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan 53
1.1.4.2 Hierarki Goal, Kriteria, dan Alternatif 54
1.1.4.3 Blok Diagram Sistem 56
1.1.5 Implementasi 57
1.1.6 Pengujian dan Analisis 58
1.1.7 Pengambilan Kesimpulan 59
3.2 Perancangan 59
3.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak 59
3.2.1.1 Identifikasi Aktor 60
3.2.2.2 Daftar Kebutuhan Aktor 60
3.2.2 *Data Flow Diagram* (DFD) 61
3.2.3 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan 72
3.2.3.1 Manajemen Berbasis Pengetahuan 73
3.2.3.2 Manajemen Data 74
3.2.3.3 Manajemen Model 79
3.2.3.4 Antarmuka Pengguna 117

3.2.4 Perancangan Algoritma 128
BAB IV 138
1.6 Spesifikasi Sistem 139
1.6.1 Spesifikasi Perangkat Keras 139
1.6.2 Spesifikasi Perangkat Lunak 139
1.7 Batasan – Batasan Implementasi 139
1.8 Implementasi Algoritma 140
1.8.1 Implementasi Algoritma Perhitungan Kriteria 141
1.8.2 Implementasi Algoritma Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria 142
1.8.3 Implementasi Algoritma Fuzzifikasi Skala AHP ke Dalam Skala TFN 143
1.8.4 Implementasi Algoritma Sintesis *Fuzzy* 146
1.8.5 Implementasi Algoritma Bobot Vektor 147
1.8.6 Implementasi Algoritma Normalisasi Bobot Vektor 148
1.8.7 Implementasi Algoritma Pembobotan Akhir Alternatif 148
1.8.8 Implementasi Algoritma Perhitungan Rasio Konsistensi 149
1.9 Implementasi Antarmuka 151
1.9.1 Implementasi Halaman *Login* 151
1.9.2 Implementasi Halaman Admin 152
1.9.3 Implementasi Halaman User 157
BAB V 161
5.1 Pengujian 162
5.1.1 Pengujian Validasi 162
5.1.1.1 Kasus Uji *Login* 162
5.1.1.2 Kasus Uji Kelola Data Perusahaan 163
5.1.1.3 Kasus Uji Kelola Data Kriteria 165
5.1.1.4 Kasus Uji Melihat Bobot Data 167
5.1.1.5 Kasus Uji Melihat Bobot F-AHP 167
5.1.1.6 Kasus Uji Melihat Hasil Akhir 167
5.1.1.7 Kasus Uji Kelola Data Akun 168
5.1.2 Pengujian Akurasi 178
5.1.2.1 Pengujian Berdasarkan *Scoring* Metode Springate 178

5.1.2.2 Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan 181
5.1.2.3 Pengujian Parameter Skala Kriteria 186
5.1.2.4 Pengujian Kriteria Berdasarkan Metode Analisis Rasio Keuangan 192
5.2 Analisis 195
5.2.1 Analisis Hasil Pengujian Validasi 195
5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi 196
5.2.2.1 Analisis Pengujian Berdasarkan *Scoring* Metode Springate 196
5.2.2.2 Analisis Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan 197
5.2.2.3 Analisis Pengujian Parameter Skala Kriteria 198
5.2.2.4 Analisis Pengujian Kriteria Berdasarkan Scoring Metode Springate 199
BAB VI 201
6.1 Kesimpulan 201
6.2 Saran 202
DAFTAR PUSTAKA 203
HALAMAN LAMPIRAN 207
Lampiran 1 – Data Laporan Keuangan Perusahaan 208
Lampiran 2 – Transformasi Skala TFN 209
Lampiran 3 – Nilai Sintesis Fuzzy 221
Lampiran 4 – Nilai Vektor dan Ordinat Defuzzifikasi 225
Lampiran 5 – Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif 231
Lampiran 6 – Koefisien Korelasi Perankingan Spearman 237
Lampiran 7 – Surat Penelitian Bursa Efek Indonesia 245
Lampiran 8 – Hasil Wawancara 246

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kajian Pustaka……11
Tabel 2.2 Skala Dasar Pengukuran AHP……..37
Tabel 2.3 Indeks Random Konsistensi……...40
Tabel 2.4 Fuzzifikasi perbandingan kepentingan antara 2 (dua) kriteria…...43
Tabel 2.5 Interpretasi Koefisien Korelasi Perankingan Spearman……48
Tabel 3.1 Identifikasi Aktor……...60
Tabel 3.2 Kebutuhan Fungsional Sistem……60
Tabel 3.3 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem……...61
Tabel 3.4 DFD Proses *Log In*……65
Tabel 3.5 DFD Proses Pengolahan Data Akun……..66
Tabel 3.6 DFD Proses Pengolahan Data Kriteria……...67
Tabel 3.7 DFD Proses Pengolahan Data Bobot……67
Tabel 3.8 DFD Proses Pengolahan Data Perusahaan……68
Tabel 3.9 DFD Proses Perhitungan *Fuzzy* AHP……69
Tabel 3.10 DFD Proses Akses Data Perusahaan……...70
Tabel 3.11 DFD Proses Akses Data Hasil……71
Tabel 3.12 DFD Proses *Log Out*……..71
Tabel 3.13 Tabel account……76
Tabel 3.14 Tabel data_perusahaan……...77
Tabel 3.15 Tabel matrix_criteria_def……...78
Tabel 3.16 Tabel matrix_criteria……..79
Tabel 3.17 Parameter Ukuran Rasio Lancar……83
Tabel 3.18 Parameter Ukuran Rasio Cepat……..84
Tabel 3.19 Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Ekuitas……84
Tabel 3.20 Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Total Aset……84
Tabel 3.21 Parameter Ukuran Rasio Cakupan Bunga……..84
Tabel 3.22 Parameter Ukuran Margin Laba Bruto……...85
Tabel 3.23 Parameter Ukuran Margin Laba Neto……85
Tabel 3.24 Parameter Ukuran ROI……...85

Tabel 3.25	Parameter Ukuran ROE	85
Tabel 3.26	Parameter Ukuran BEP	86
Tabel 3.27	Parameter Ukuran P/E	86
Tabel 3.28	Parameter Ukuran WCT	86
Tabel 3.29	Matriks Perbandingan Berpasangan	87
Tabel 3.30	Transformasi Matris Perbandingan Berpasangan Skala TFN Kriteria	88
Tabel 3.31	Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Kriteria	90
Tabel 3.32	Bobot Global Kriteria	100
Tabel 3.33	Penjumlahan Kolom Matriks Perbandingan Berpasangan	101
Tabel 3.34	Pembagian *Entry* Kolom Matriks Perbandingan Berpasangan	101
Tabel 3.35	Matriks Penjumlahan Setiap Baris	102
Tabel 3.37	Rasio Lancar Alternatif	103
Tabel 3.38	Rasio Cepat Alternatif	104
Tabel 3.39	Total Utang terhadap Ekuitas Alternatif	104
Tabel 3.40	Total Utang terhadap Total Aset Alternatif	105
Tabel 3.41	Rasio Cakupan Bunga Alternatif	105
Tabel 3.42	Margin Laba Bruto Alternatif	106
Tabel 3.43	Margin Laba Neto Alternatif	107
Tabel 3.44	ROI Alternatif	107
Tabel 3.45	ROE Alternatif	108
Tabel 3.46	BEP Alternatif	108
Tabel 3.47	P/E Alternatif	109
Tabel 3.48	WCT Alternatif	109
Tabel 3.61	Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 1	110
Tabel 3.85	Bobot Alternatif Perusahaan Dengan *Fuzzy* AHP	115
Tabel 3.86	Perankingan Bobot Alternatif Perusahaan	116
Tabel 4.1	Spesifikasi Perangkat Keras Komputer	139
Tabel 4.2	Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer	139

Tabel 5.1 Kasus Uji Pengujian Validasi *Login* Sah……162
Tabel 5.2 Kasus Uji Pengujian Validasi *Login* Tidak Sah……...163
Tabel 5.3 Kasus Uji Pengujian Validasi Tambah Data Perusahaan…….164
Tabel 5.4 Kasus Uji Pengujian Validasi Edit Data Perusahaan……...164
Tabel 5.5 Kasus Uji Pengujian Validasi Hapus Data Perusahaan……165
Tabel 5.6 Kasus Uji Pengujian Validasi Load Data Matriks……...165
Tabel 5.7 Kasus Uji Pengujian Validasi Edit Data Matriks……166
Tabel 5.8 Kasus Uji Pengujian Validasi Melihat Bobot Data……..167
Tabel 5.9 Kasus Uji Pengujian Validasi Melihat Bobot F-AHP……..167
Tabel 5.10 Kasus Uji Pengujian Validasi Melihat Hasil Akhir……168
Tabel 5.11 Kasus Uji Pengujian Validasi Tambah Data Akun……..168
Tabel 5.12 Kasus Uji Pengujian Validasi Edit Data Akun……168
Tabel 5.13 Kasus Uji Pengujian Validasi Hapus Data Akun……169
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Validasi……..169
Tabel 5.15 Penilaian Menggunakan Metode Springate……179
Tabel 5.16 Kesimpulan Pengujian Menggunakan Metode Springate……180
Tabel 5.17 Perhitungan Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 1……180
Tabel 5.18 Pengujian 1 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria……...182
Tabel 5.19 Pengujian 2 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria……...182
Tabel 5.20 Pengujian 3 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria……...183
Tabel 5.21 Pengujian 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria……...183
Tabel 5.22 Pengujian 5 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria……...183
Tabel 5.23 Tabel Bobot Akhir Alternatif Untuk Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria……...184
Tabel 5.24 Tabel Perbandingan Hasil Perankingan Alternatif Untuk Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan Berdasarkan Nilai S……...185
Tabel 5.30 Tabel Hasil Koefisien Korelasi Perankingan Spearman Pengujian 2……...185
Tabel 5.31 Parameter Ukuran Rasio Lancar……..186
Tabel 5.32 Parameter Ukuran Rasio Cepat……186
Tabel 5.33 Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Ekuitas……...187

Tabel 5.34 Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Total Aset……..187
Tabel 5.35 Parameter Ukuran Rasio Cakupan Bunga……187
Tabel 5.36 Parameter Ukuran Margin Laba Bruto……188
Tabel 5.37 Parameter Ukuran Margin Laba Neto……..188
Tabel 5.38 Parameter Ukuran ROI……188
Tabel 5.39 Parameter Ukuran ROE……189
Tabel 5.40 Parameter Ukuran BEP……189
Tabel 5.41 Parameter Ukuran P/E……..189
Tabel 5.42 Parameter Ukuran WCT……...190
Tabel 5.43 Tabel Bobot Akhir Alternatif Untuk Pengujian Skala Parameter……..190
Tabel 5.44 Tabel Perankingan Alternatif Untuk Pengujian Skala Parameter Berdasarkan Nilai S……..191
Tabel 5.51 Tabel Hasil Koefisien Korelasi Perankingan Spearman Pengujian 3……...191
Tabel 5.52 Matriks Perbandingan Berpasangn Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 1……192
Tabel 5.53 Matriks Perbandingan Berpasangn Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 2……193
Tabel 5.54 Matriks Perbandingan Berpasangn Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 3……193
Tabel 5.55 Matriks Perbandingan Berpasangn Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 4……193
Tabel 5.56 Matriks Perbandingan Berpasangn Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 5……193
Tabel 5.57 Hasil Bobot Akhir Alternatif Berdasarkan Metode Springate……..194
Tabel 5.58 Perbandingan Ranking Berdasarkan Metode Springate……...194
Tabel 5.64 Tabel Hasil Koefisien Korelasi Perankingan Spearman Pengujian 4……...195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Penyusunan Prioritas Evaluasi Perusahaan…….……8

Gambar 2.2 Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Perusahaan Tempat Berinvestasi……...10

Gambar 2.3 Arsitektur Pemodelan Pendukung Keputusan……31

Gambar 2.4 Struktur Hierarki yang *Complete*……...35

Gambar 2.5 Struktur Hierarki yang *Incomplete*……36

Gambar 2.6 Grafik Fungsi Skala AHP……...44

Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian……..49

Gambar 3.2 Arsitektur SPK Investasi pada Perusahaan……54

Gambar 3.3 Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Perusahaan Tempat Berinvestasi……...55

Gambar 3.4 Blok Diagram Proses Sistem……..56

Gambar 3.5 *Context Diagram*……62

Gambar 3.6 *Data Flow Diagram* (DFD) Level 1……..63

Gambar 3.7 DFD Level 2 Proses *Log In*……65

Gambar 3.8 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Akun……66

Gambar 3.9 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Kriteria……..66

Gambar 3.10 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Bobot ……67

Gambar 3.11 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Perusahaan……68

Gambar 3.12 DFD Level 2 Proses Perhitungan *Fuzzy* AHP……69

Gambar 3.13 DFD Level 2 Proses Akses Data Perusahaan……70

Gambar 3.14 DFD Level 2 Proses Akses Data Hasil……..70

Gambar 3.15 DFD Level 2 Proses *Log Out*……71

Gambar 3.16 Arsitektur SPK Investasi Berdasarkan Rasio Keuangan Perusahaan……...72

Gambar 3.17 Diagram Alir Sistem Pendukung Keputusan Investasi……..79

Gambar 3.18 Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Investasi Perusahaan……..83

Gambar 3.19 *Site Map* Halaman Admin……118

Gambar 3.20 Perancangan Halaman *Login*……118
Gambar 3.21 Perancangan Halaman Perusahaan Admin……...119
Gambar 3.22 Perancangan Halaman Rasio Keuangan……...119
Gamabr 3.23 Perancangan Halaman Kriteria……121
Gambar 3.24 Perancangan Halaman Pembobotan Data……122
Gambar 3.25 Perancangan Halaman Bobot F-AHP……..123
Gambar 3.26 Perancangan Halaman Hasil Akhir……..124
Gambar 3.27 Perancangan Halaman Data Pengguna……125
Gambar 3.28 *Site Map* Halaman User……...126
Gambar 3.29 Perancangan Halaman Perusahaan User……..127
Gambar 3.30 Diagam Alir Rancangan Algoritma Perhitungan Kriteria……129
Gambar 3.31 Diagam Alir Rancangan Algoritma Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria……..130
Gambar 3.32 Diagam Alir Rancangan Algoritma Fuzzifikasi Skala AHP ke Dalam Skala TFN……131
Gambar 3.33 Diagam Alir Rancangan Algoritma Sintesis *Fuzzy*……..132
Gambar 3.34 Diagam Alir Rancangan Algoritma Bobot Vektor……...133
Gambar 3.35 Diagam Alir Rancangan Algoritma Normalisasi Bobot Vektor……134
Gambar 3.36 Diagam Alir Rancangan Algoritma Pembobotan Akhir Alternatif……..135
Gambar 3.37 Diagram Alir Rancangan Algoritma Perhitungan Rasio Konsistensi……...136
Gambar 4.1 Pohon Implementasi……138
Gambar 4.2 Implementasi Antarmuka Halaman *Login*……...152
Gambar 4.3 Implementasi Antarmuka Halaman Perusahaan untuk Admin……...153
Gambar 4.4 Implementasi Antarmuka Halaman Rasio Keuangan……..153
Gambar 4.5 Implementasi Antarmuka Halaman Kriteria untuk Admin……..154
Gambar 4.6 Implementasi Antarmuka Halaman Pembobotan Data untuk Admin……...155
Gambar 4.7 Implementasi Antarmuka Halaman Bobot F-AHP untuk Admin……...155

Gambar 4.8 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Akhir untuk Admin……...156
Gambar 4.9 Implementasi Antarmuka Halaman Data Pengguna……157
Gambar 4.10 Implementasi Antarmuka Halaman Perusahaan untuk User……158
Gambar 4.11 Implementasi Antarmuka Halaman Kriteria untuk User…….158
Gambar 4.12 Implementasi Antarmuka Halaman Pembobotan Data untuk User……..159
Gambar 4.13 Implementasi Antarmuka Halaman Bobot F-AHP untuk User……..160
Gambar 4.14 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Akhir untuk User……..160
Gambar 5.1 Pohon Pengujian dan Analisis……..161

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 3.36	Data Laporan Keuangan Perusahaan	208
Tabel 3.49	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 1	209
Tabel 3.50	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 2	210
Tabel 3.51	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 3	211
Tabel 3.52	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 4	212
Tabel 3.53	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 5	213
Tabel 3.54	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 6	214
Tabel 3.55	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 7	215
Tabel 3.56	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 8	216
Tabel 3.57	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 9	217
Tabel 3.58	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 10	218
Tabel 3.59	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 11	219
Tabel 3.60	Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 12	220
Tabel 3.62	Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 2	221
Tabel 3.63	Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 3	221
Tabel 3.64	Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 4	221
Tabel 3.65	Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 5	222

Tabel 3.66 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 6……..222
Tabel 3.67 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 7……..222
Tabel 3.68 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 8……..223
Tabel 3.69 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 9……..223
Tabel 3.70 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 10……223
Tabel 3.71 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 11……224
Tabel 3.72 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 12……224
Tabel 3.73 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 1……..225
Tabel 3.74 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 2……..225
Tabel 3.75 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 3……..226
Tabel 3.76 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 4……..226
Tabel 3.77 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 5……..227
Tabel 3.78 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 6……..227
Tabel 3.79 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 7……..228
Tabel 3.80 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 8……..228
Tabel 3.81 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 9……..229
Tabel 3.82 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 10……229
Tabel 3.83 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 11……230

Tabel 3.84 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 12……230
Tabel 3.87 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 1……231
Tabel 3.88 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 2……231
Tabel 3.89 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 3……232
Tabel 3.90 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 4……232
Tabel 3.91 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 5……233
Tabel 3.92 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 6……233
Tabel 3.93 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 7……234
Tabel 3.94 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 8……234
Tabel 3.95 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 9……235
Tabel 3.96 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 10……235
Tabel 3.97 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 11……236
Tabel 3.98 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 12……236
Tabel 5.25 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-1……237
Tabel 5.26 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-2……237
Tabel 5.27 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-3……238
Tabel 5.28 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-4……238
Tabel 5.29 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-5……239

Tabel 5.45 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-0……...239
Tabel 5.46 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-1……...240
Tabel 5.47 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-2……...240
Tabel 5.48 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-3……...241
Tabel 5.49 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-4……...241
Tabel 5.50 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-5……...242
Tabel 5.59 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-1……...242
Tabel 5.60 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-2……...243
Tabel 5.61 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-3……...243
Tabel 5.62 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-4……...244
Tabel 5.63 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-5……...244

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2-1	Rasio Lancar	17
Persamaan 2-2	Rasio Cepat	17
Persamaan 2-3	Total Hutang Terhadap Total Aset	19
Persamaan 2-4	Total Hutang Terhadap Ekuitas	19
Persamaan 2-5	*Working Capital Turnover*	20
Persamaan 2-6	Margin Laba Bruto	21
Persamaan 2-7	Margin Laba Neto	21
Persamaan 2-8	*Return On Investment*	22
Persamaan 2-9	*Return On Equity*	22
Persamaan 2-10	*Basic Earning Power*	23
Persamaan 2-11	Rasio Cakupan Bunga	24
Persamaan 2-12	Rasio Harga per Laba	24
Persamaan 2-13	*Consistency Index* (CI)	39
Persamaan 2-14	*Consistency Ratio* (CR)	39
Persamaan 2-21	Sintesis *Fuzzy* (*Si*)	44
Persamaan 2-25	Nilai *Vector*	45
Persamaan 2-27	Ordinat Defuzzifikasi	45
Persamaan 2-28	Nilai Bobot *Vector*	45
Persamaan 2-29	Normalisasi Bobot *Vector Fuzzy*	46
Persamaan 2-30	Metode Springate	46
Persamaan 2-31	Koefisien Korelasi Perankingan Spearman	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri farmasi di Indonesia menjadi salah satu industri yang berkembang pesat serta merupakan pasar farmasi terbesar di kawasan ASEAN. Hal ini didukung dengan hasil survei yang dilakukan oleh Central Data Mediatama Indonesia (CDMI), dimana dalam tiga tahun (tahun 2010 - 2012) , omzet industri farmasi di dalam negeri terus mengalami peningkatan, yakni tahun 2010 lalu industri ini berhasil memperoleh omzet sebesar Rp. 37,53 triliun, meningkat di tahun 2011 sebesar Rp. 42 triliun, dan ditargetkan mencapai Rp. 49 triliun di tahun 2012 (www.cdmione.com). Pertumbuhan industri ini juga didorong oleh meningkatnya konsumsi obat generik yang penggunaannya terus meningkat seiring dengan penerapan Sistem Jaminan Sosial Nasional (SISN) yang diterapkan pada tahun 2014 [CDM-12].

Disisi lain, investasi terhadap perusahaan farmasi menjadi bentuk kegiatan yang berperan penting dalam roda perekonomian dimana perusahaan akan semakin produktif dengan adanya suntikan dana dari para investor, dan investor akan mendapatkan pembagian keuntungan berdasarkan saham yang dimilikinya dalam perusahaan tersebut. Biasanya calon investor hanya memperhatikan besar dividen dan harga saham tanpa memperhatikan kondisi perusahaan sehingga investasi tersebut hanya akan menjadi penyebab kerugian bagi investor jika keputusan investasi terhadap perusahaan yang diambil kurang tepat.

Contohnya, jika terdapat suatu perusahaan yang menjual saham secara rendah dan menjanjikan dividen yang cukup tinggi untuk menarik investor, belum tentu perusahaan tersebut layak untuk mendapatkan investasi karena bisa saja perusahaan tersebut tidak memiliki kemampuan untuk mempertahankan keberlangsungan perusahaan (bangkrut) sehingga investasi yang dilakukan akan berdampak pada kerugian bagi investor. Untuk itu diperlukan suatu cara untuk menilai dan mengambil keputusan yang tepat dalam berinvestasi.

Dengan memanfaatkan teknologi informasi yang semakin berkembang dapat membantu investor dalam proses pengambilan keputusan. Karena di dalam teknologi informasi terdapat beberapa metode *Multi Attribute Decision Making* (MADM) yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan dengan berbagai permasalahan, antara lain *Analytical Hierarchy Process* (AHP) [AAR-09], *Simple Additive Weighting* (SAW) [LAZ-14], Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP) [JAS-11], Fuzzy *Inference System* (FIS) Tsukamoto [IMA-13], Fuzzy Mamdani [IEL-09], dan metode – metode lainnya.

Pada beberapa penelitian sebelumnya yang juga membahas permasalahan dalam pengambilan keputusan investasi, telah digunakan metode Fuzzy *Logic* yang digunakan untuk menentukan investasi pada saham [ACH-13], Naïve Bayes yang digunakan untuk menentukan investasi pada area perumahan [MOH-14], Fuzzy AHP yang digunakan untuk menentukan investasi pada bisnis *property* dan dilakukan juga komparasi metode antara metode *Analytical Hierarchy Process* dengan metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* didapatkan hasil akurasi yang jauh lebih baik ketika menggunakan metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* [AHM-14].

Dengan demikian metode yang diimplementasikan dalam penelitian ini adalah Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP), dimana metode ini dipilih karena dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan multi kriteria yang kompleks dengan cara menjadikan bentuk hirarki yang terstruktur dan sistematis menjadi beberapa level, antara lain tujuan, kriteria, dan alternatif. Serta penggunaan logika fuzzy untuk meminimalisasi ketidakpastian pada skala AHP yang memiliki bentuk nilai *crisp*, dimana pada Fuzzy AHP ini nilai *crisp* diubah menjadi skala fuzzy dengan menggunakan fungsi keanggotaan *Triangular Fuzzy Number* (TFN).

Sehingga berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul "Implementasi Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Pada Perusahaan Berdasarkan Rasio Keuangan (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013)".

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai – nilai dari rasio keuangan yang didapatkan pada laporan keuangan tahunan perusahaan farmasi yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2013. Rasio keuangan tersebut antara lain, Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang terhadap Ekuitas, Total Utang terhadap Total Aset, Rasio Cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT. Sedangkan alternatif yang dimaksud merupakan 9 perusahaan farmasi yang terdaftar di BEI. Sehingga implementasi metode Fuzzy AHP tersebut diharapkan akan memberikan penilaian yang lebih cepat, tepat serta membantu mempermudah investor dalam memilih perusahaan farmasi untuk berinvestasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan implementasi metode Fuzzy AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi perusahaan berdasarkan rasio keuangan?
2. Bagaimana pengujian dan analisis implementasi metode Fuzzy AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi perusahaan berdasarkan rasio keuangan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini mempunyai batasan – batasan masalah sebagai berikut :

1. Objek data yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari laporan keuangan perusahaan farmasi yang terdaftar di BEI periode 2013.
2. Parameter – parameter yang digunakan dibatasi pada nilai Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang terhadap Ekuitas, Total Utang terhadap Total Aset, Rasio Cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT.

3. Implementasi metode Fuzzy AHP hanya sebatas sebagai Sistem Pendukung Keputusan dalam investasi sesuai inputan dan kriteria tanpa melibatkan sisi manusiawi dari calon investor, sehingga untuk keputusan final dikembalikan pada kebijakan pihak – pihak terkait (calon investor).

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah mengimplementasikan metode Fuzzy AHP sebagai pendukung keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan.

1.5 Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan mempunyai manfaat yang baik dan berguna bagi pembaca dan penulis. Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- Bagi Penulis
  1. Sebagai media untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan teknologi khususnya di bidang Sistem Pendukung Keputusan (SPK).
  2. Mendapatkan pengetahuan dan wawasan terkait metode – metode penunjang dari Sistem Pendukung Keputusan untuk investasi pada perusahaan diantaranya adalah metode Fuzzy AHP.
- Bagi Investor
  1. Sebagai evaluasi terhadap keputusan investor dalam menentukan perusahaan tempat berinvestasi beserta komponen pendukung yang terkait, sehingga pihak investor dapat mengetahui bagaimana tingkat kesesuaian hasil keputusan pemilihan perusahaan untuk berinvestasi bila dibandingkan antara menggunakan implementasi metode Fuzzy AHP sebagai Sistem Pendukung Keputusan dan menggunakan cara konvensional.

2. Dengan fasilitas program yang dibangun, akan mempermudah dan mempercepat pihak investor dalam pengambilan keputusan calon perusahaan tempat investor berinvestasi sesuai dengan kriteria – kriteria yang telah ditentukan.
3. Mendapatkan masukan dari penulis akan kriteria – kriteria pendukung yang digunakan dalam sistem sehingga dapat dipertimbangkan untuk tindakan selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ditunjukkan untuk memberikan gambaran dan uraian dari penyusunan tugas akhir secara garis besar yang meliputi beberapa bab, sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II : Kajian Pustaka Dan Dasar Teori

Menguraikan tentang dasar teori dan referensi yang mendasari implementasi metode Fuzzy AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan.

BAB III : Metode Penelitian Dan Perancangan

Menguraikan tentang metode dan langkah kerja yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir yang terdiri dari studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis serta pengambilan kesimpulan. Serta menguraikan analisis kebutuhan serta perancangan implementasi metode pada sistem yang menjadi objek studi

kasus pemilihan perusahaan tempat berinvestasi berdasarkan rasio keuangan.

BAB IV : Implementasi

Membahas implementasi dari metode Fuzzy AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan yang sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.

BAB V : Pengujian dan Analisis

Memuat hasil pengujian dan analisis terhadap implementasi metode Fuzzy AHP pada Sistem Pendukung Keputusan yang telah direalisasikan.

BAB VI : Penutup

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam skripsi ini serta saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

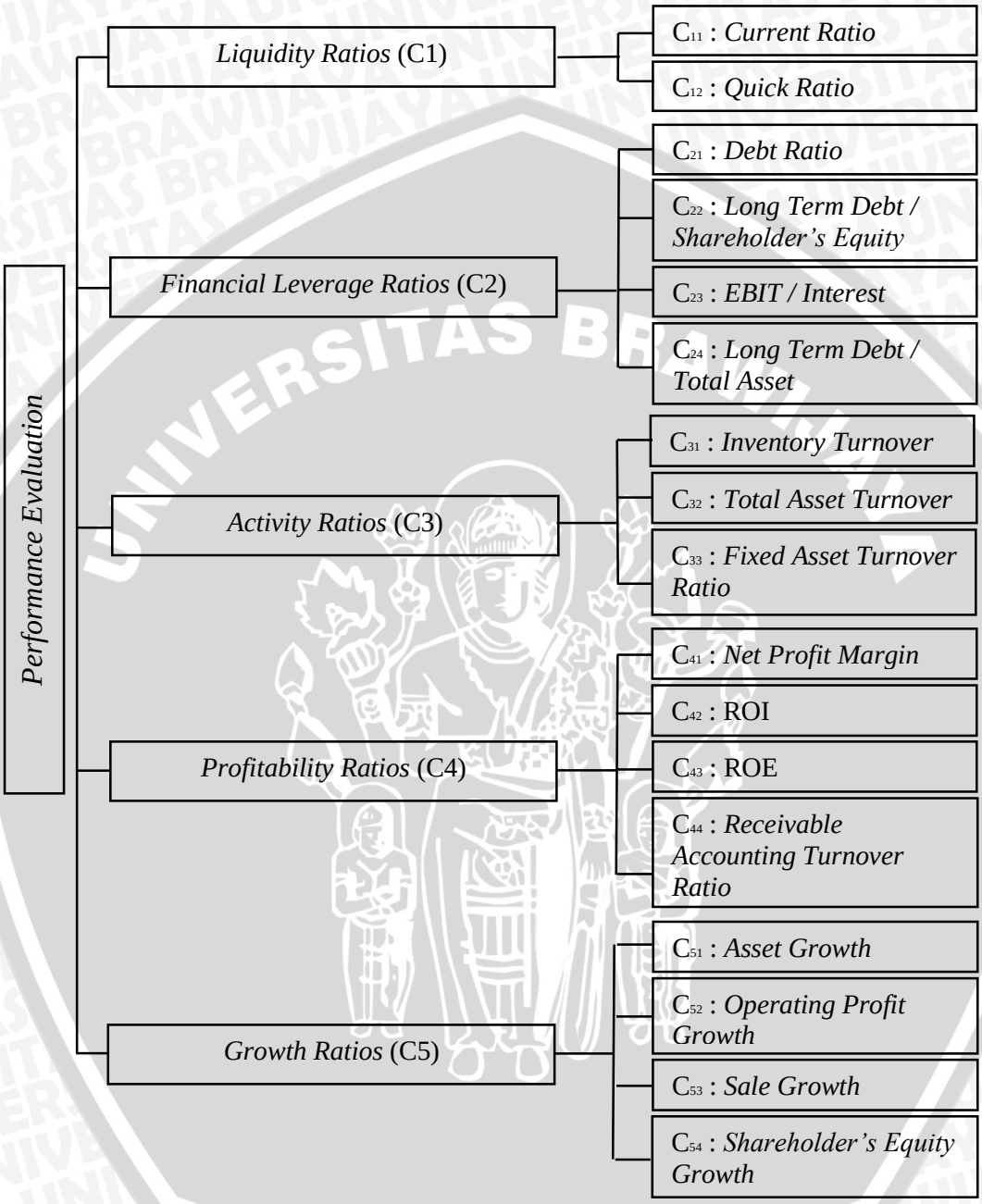
Bab ini terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka membahas penelitian yang telah ada dan yang diusulkan. Dasar teori membahas teori yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang diusulkan. Kajian pustaka pada penelitian ini adalah membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang berjudul '*Application of Fuzzy AHP Approach for Financial Performance Evaluation of Iranian Petrochemical Sector* '. Pada penelitian ini, dasar teori yang dibutuhkan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adalah Laporan Keuangan, Rasio Keuangan, Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan Logika Fuzzy.

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka pada penelitian ini adalah dengan membandingkan penelitian ini dengan penelitian yang telah ada sebelumnya yang berjudul '*Application of Fuzzy AHP Approach for Financial Performance Evaluation of Iranian Petrochemical Sector* '. Pada penelitian sebelumnya tersebut, penulis membahas tentang evaluasi keuangan terhadap perusahaan pada sektor petrokimia yang terdapat di Iran dengan mengimplementasikan skala Fuzzy AHP dan diterapkan dengan memperhitungkan rasio keuangan perusahaan di sektor petrokimia. Parameter yang digunakan antara lain *Current Ratio, Quick Ratio, Debt Ratio, Long Term Debt / Shareholder's Equity,* EBIT */ Interest Expense, Long Term Debt / Total Asset, Inventory Turnover Ratio, Total Asset Turnover Ratio, Fixed Asset Turnover Ratio, Receivable Accounting Turnover Ratio, Net Profit Margin,* ROI, ROE*, Asset Growth, Operating Profit Growth, Sale Growth, Shareholder's Equity Growth*.

Dalam penelitian ini, peneliti ranking evaluasi keuangan perusahaan memberikan nilai perbandingan antar kriteria selanjutnya diproses dengan metode

Fuzzy AHP untuk mendapatkan hasil perankingan. Perbedaan antara implementasi sebelumnya dan yang diusulkan digambarkan pada Gambar 2.1. dan Gambar 2.2.

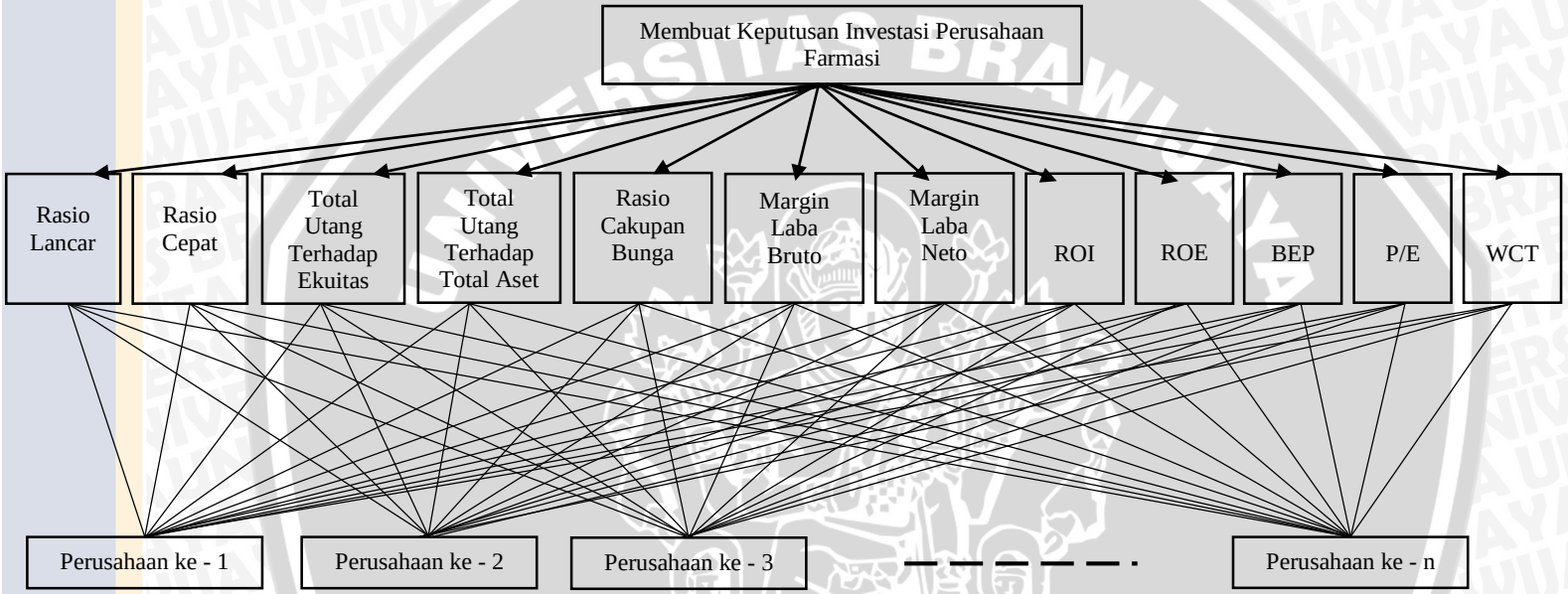


Gambar 2.1. Struktur Penyusunan Prioritas Evaluasi Perusahaan
Sumber : [MEY-14]

Pada Gambar 2.1. hierarki disusun berdasarkan elemen – elemen permasalahan yang telah diidentifikasi kemudian menyusun kumpulan elemen – elemen permasalahan tersebut menjadi struktur hierarki. Elemen – elemen permasalahan dalam hal ini adalah kriteria yang dibutuhkan untuk mengevaluasi

perusahaan – perusahaan yang bergerak dalam sektor petrokimia yang berada di Iran dimana kriteria tersebut adalah rasio keuangan perusahaan. Dengan demikian, pada penelitian sebelumnya sistem bekerja dengan 17 (tujuh belas) parameter, yaitu *Current Ratio, Quick Ratio, Debt Ratio, Long Term Debt / Shareholder's Equity,* EBIT */ Interest Expense, Long Term Debt / Total Asset, Inventory Turnover Ratio, Total Asset Turnover Ratio, Fixed Asset Turnover Ratio, Receivable Accounting Turnover Ratio, Net Profit Margin,* ROI, ROE, *Asset Growth, Operating Profit Growth, Sale Growth, Shareholder's Equity Growth*. Pada Gambar 2.1, hirarki pertama merupakan tujuan atau *goal* yang ingin dicapai, yaitu melakukan evaluasi perusahaan petrokimia, dan untuk penyusunan hirarki selanjutnya merupakan jenis rasio keuangan yang digunakan, dimana rasio keuangan ini kemudian di *breakdown* kembali menjadi 17 rasio keuangan.

Pada Gambar 2.2. yang merupakan bagan pada penelitian usulan, hierarki juga disusun berdasarkan identifikasi dari elemen – elemen permasalahan kemudian menyusun kumpulan itu menjadi struktur hierarki. Adapun pada sistem ini, aplikasi bekerja sesuai struktur hierarki penyusunan prioritas dengan 12 (dua belas) parameter, berupa rasio keuangan yang umum digunakan pada laporan keuangan perusahaan, yaitu Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang Terhadap Ekuitas, Total Utang Terhadap Total Aset, Rasio Cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT. Pada penelitan usulan, struktur hirarki pertama merupakan tujuan atau *goal* yang ingin dicapai, yaitu perankingan perusahan farmasi berdasarkan rasio keuangan, dimana hirarki selanjutnya merupakan kriteria yang digunakan yaitu 12 rasio keuangan perusahaan yang terdapat pada laporan keuangan perusahaan. Hirarki berikutnya adalah alternatif perusahaan farmasi yang akan diranking menggunakan metode *Fuzzy* AHP. Struktur hirarki penyusunan prioritas calon perusahaan data dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.2. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Perusahaan Tempat Berinvestasi
Sumber : Perancangan

Tabel 2.1. Tabel Kajian Pustaka

No	Judul	Obyek (Input)	Metode (Proses)	Hasil (Output)
1	*Application of Fuzzy AHP Approach for Financial Performance Evaluation of Iranian Petrochemical Sector* [MEY-14]	- Obyek : Evaluasi Finansial Perusahaan Petrokimia di Iran. - Inputan : *Rasio Keuangan Perusahaan antara lain Current Ratio, Quick Ratio, Debt Ratio, Long Term Debt / Shareholder's Equity, EBIT / Interest Expense, Long Term Debt / Total Asset, Inventory Turnover Ratio, Total Asset Turnover Ratio, Fixed Asset Turnover Ratio, Receivable Accounting Turnover Ratio, Net Profit Margin, ROI, ROE, Asset Growth, Operating Profit Growth, Sale Growth, Shareholder's Equity Growth.*	- Metode : Fuzzy-AHP - Langkah-langkah: 1. Membuat struktur hirarki masalah dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN. 2. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy (Si)* prioritas 3. Menentukan Nilai Vektor *(V)* dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi *(d")* 4. Normalisasi nilai bobot vector *Fuzzy* (*W*), dimana W merupakan bobot global.	Evaluasi dan perankingan perusahaan petrokimia terbaik di Iran berdasarkan kinerja keuangan perusahaan.

2	*Using Fuzzy AHP to manage Intellectual Capital assets: An application to the ICT service industry* [ARM-13]	- Obyek : Penilaian komponen *Intellectual Capital* (IC) pada perusahaan. - Inputan : *Competence, Attitude, Intellectual Agility, Relationship, Organization, Renewal and Development*.	- Metode : Fuzzy-AHP - Langkah-langkah: 1. Membuat struktur hirarki masalah dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN. 2. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy (Si)* prioritas 3. Menentukan Nilai Vektor *(V)* dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi *(d'')* 4. Normalisasi nilai bobot vector *Fuzzy* (*W*), dimana W merupakan bobot global.	Solusi peningkatan kinerja perusahaan.
3	Sistem Pendukung Keputusan Model Fuzzy AHP Dalam Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia [SRI-12]	- Obyek : Pemilihan kualitas batu mulia. - Inputan : Berat Jenis, Warna, Kekerasan.	- Metode : Fuzzy-AHP - Langkah-langkah: 1. Membuat struktur hirarki masalah dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN. 2. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy (Si)* prioritas	Penilaian kualitas batu relevan untuk batu sejenis dengan kriteria yang tepat.

			3. Menentukan Nilai Vektor *(V)* dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi *(d")* 4. Normalisasi nilai bobot vector *Fuzzy* (*W*), dimana W merupakan bobot global.	
4	Implementasi Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Pada Perusahaan Berdasarkan Rasio Keuangan (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013) *usulan	- Obyek : Pemilihan dan perankingan perusahaan farmasi untuk berinvestasi. - Inputan : Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang Terhadap Ekuitas, Total Utang Terhadap Total Aset, Rasio cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT.	- Metode : Fuzzy-AHP - Langkah-langkah: 1. Membuat struktur hirarki masalah dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN. 2. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy (Si)* prioritas 3. Menentukan Nilai Vektor *(V)* dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi *(d")* 4. Normalisasi nilai bobot vector *Fuzzy* (*W*), dimana W merupakan bobot global, serta terdapat uji rasio konsistensi.	Penilaian dan perankingan perusahaan farmasi terbaik yang terdaftar di BEI.

Sumber : [ARM-13] [MEY-14] [SRI-12].

Perbedaan pada penelitian usulan terhadap beberapa penelitian sebelumnya, terdapat pada objek, kriteria , maupun proses yang digunakan. Pada penelitian pertama yang membahas tentang evaluasi perusahaan petrokimia di Iran terdapat perbedaan pada tahap data masukan dan proses aplikasi. Pada penelitian tersebut, data masukan berupa kriteria dengan 17 (tujuh belas) parameter yaitu *Current Ratio, Quick Ratio, Debt Ratio, Long Term Debt / Shareholder's Equity,* EBIT / *Interest Expense*, *Long Term Debt / Total Asset, Inventory Turnover Ratio, Total Asset Turnover Ratio, Fixed Asset Turnover Ratio, Receivable Accounting Turnover Ratio, Net Profit Margin,* ROI, ROE, *Asset Growth, Operating Profit Growth, Sale Growth, Shareholder's Equity Growth*. Selanjutnya juga perbedaan dari segi proses perhitungan. Pada penelitian sebelumnya, tidak terdapat uji rasio konsistensi yang dilakukan untuk mengetahui kekurangan yang terdapat pada matriks perbandingan berpasangan.

Pada penelitian kedua dan ketiga, perbedaan terdapat pada objek yang digunakan sebagai bahan penelitian. Pada penelitian kedua, objek yang digunakan adalah pemilihan komponen *Intellectual Capital* (IC) pada perusahaan dengan parameter yang digunakan antara lain *Competence*, *Attitude*, *Intellectual Agility*, *Relationship, Organization*, serta *Renewal and Development*. Data yang kemudian diolah dengan menggunakan metode Fuzzy AHP, didapatkan hasil bahwa metode tersebut dapat digunakan sebagai alat bantu pendukung keputusan dalam memilih komponen IC yang berpengaruh dalam kinerja perusahaan yang diteliti.

Sedangkan pada penelitian ketiga, objek yang digunakan adalah pemilihan kualitas batu mulia dengan parameter Berat Jenis, Warna, dan Kekerasan. Pada penelitian ini, digunakan metode Fuzzy AHP untuk mendapatkan keluaran berupa keputusan kualitas batu mulia. Untuk data serta variabel kriteria didapatkan dari hasil wawancara peneliti dengan Direktur Kantor Pusat Promosi Batu Mulia Indonesia GEM-AFIA GROUP. Hasil dari penelitian tersebut dapat menjadi rekomendasi pihak Pusat Promosi Batu Mulia Indonesia GEM-AFIA GROUP untuk menentukan kualitas batu yang akan diperdagangkan dan menerbitkan sertifikat untuk batu yang berkualitas baik.

Sedangkan pada penelitian usulan ini dengan judul "Implementasi Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Pada Perusahaan Berdasarkan Rasio Keuangan (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013)", data masukan berupa rasio keuangan yang umum digunakan dan terdapat pada ikhtisar laporan keuangan sebanyak 12 (dua belas) parameter yaitu Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang Terhadap Ekuitas, Total Utang Terhadap Total Aset, Rasio cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT. Kemudian pada penelitian ini juga terdapat uji rasio konsistensi yang tidak dilakukan pada penelitian sebelumnya. Uji rasio konsistensi pada penelitian ini dilakukan pada tahap akhir, dimana setelah proses Fuzzy AHP selesai kemudian dilakukan uji konsistensi rasio. Selanjutnya pada penelitian ini, tiap kriteria juga memiliki nilai intensitas masing – masing dengan menggunakan variabel linguistik yang tidak terdapat pada penelitian sebelumnya.

2.2 Laporan Keuangan

Laporan keuangan adalah suatu laporan yang menggambarkan hasil dari proses akuntansi yang digunakan sebagai alat komunikasi antar data keuangan / aktivitas perusahaan dengan pihak – pihak yang berkepentingan denggan data – data / aktivitas tersebut [RID-03].

Setiap perusahaan mempunyai laporan keuangan yang bertujuan menyediakan informasi yang menyangkut posisi keuangan, kinerja serta perubahan posisi keuangan suatu perusahaan yang bermanfaat bagi sejumlah besar pemakai laporan keuangan dalam pengambilan keputusan secara ekonomi [RID-03].

Laporan keuangan harus disiapkan secara periodik untuk pihak – pihak yang berkepentingan antara lain, investor, karyawan, pemberi pinjaman, pemasok & kreditor usaha lainnya, pelanggan, pemerintah, masyarakat, dan manajemen perusahaan [RID-03].

2.3 Rasio Keuangan

Rasio keuangan merupakan laporan yang menyederhanakan informasi yang menggambarkan hubungan antara pos tertentu dengan pos yang lainnya. Dengan dilakukan penyederhanaan tersebut sehingga lebih mudah atau dapat menilai secara cepat hubungan antara pos dengan pos lainnya dan juga dapat membandingkannya dengan rasio lain, dengan itu kita dapat memperoleh informasi dan memberikan penilaian. Analisis keuangan tersebut meruakan alat utama yang digunakan untuk memprediksi tingkat perkembangan perusahaan dimasa yang akan datang [DWI-11].

Informasi dan gambaran perkembangan keuangan perusahaan dapat diperoleh dengan mengadakan interpretasi dari laporan keuangan, yakni dengan menghubungkan elemen – elemen yang ada pada laporan keuangan seperti elemen – elemen dari berbagai aktiva satu dengan yang lainnya, elemen – elemen pasiva satu dengan yang lainnya, elemen pasiva dengan aktiva, elemen – elemen neraca dengan elemen laba rugi, akan bisa diperoleh banyak gambaran mengenai kondisi keuangan suatu perusahaan [DWI-11].

Analisa keuangan adalah suatu metode perhitungn dan interpretasi rasio keuangan untuk menilai kinerja dan status suatu perusahaan. Rasio keuangan dibagi dalam lima kategori dasar, yaitu [RID-03].

1) Rasio Likuiditas

Rasio likuiditas digunakan untuk mengetahui kemempuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendeknya. Ukuran rasio Likuiditas terdiri dari beberapa alat ukur, antara lain :

a. Rasio Lancar (*Current Ratio*)

Rasio Lancar atau *Current Ratio* yaitu rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam membayar kewajiban jangka pendeknya dengan menggunakan aktiva lancar yang tersedia. *Current Ratio* biasa disebut dengan modal kerja (*Working Capital Ratio*). Rasio ini mencoba memperlihatkan

kemampuan klaim pemberi hutang jika ada kegagalan. Menurut Sutrisno (2009:216), menjelaskan *Current Ratio* adalah rasio yang membandingkan antara aktiva yang dimiliki perusahaan dengan hutang jangka pendek. Aktiva disini meliputi kas, piutang dagang, efek, persediaan, dan aktiva lancer lainnya. Sedangkan hutang jangka panjang meliputi hutang dagang, hutang wesel, hutang bank [DWI-11].

Rumus untuk menghitung *Current Ratio* adalah :

$$\textit{Current Ratio} = \frac{Aktiva\ Lancar}{Hutang\ Lancar} \text{ x } 100\% \qquad (2\text{-}1)$$

Dimana :

Aktiva Lancar = Aset Lancar dalam laporan keuangan

Hutang Lancar = Liabilitas Jangka Pendek dalam laporan keuangan

b. Rasio Cepat (*Quick Ratio*)

Rasio Cepat atau *Quick Ratio* merupakan rasio yang menunjukkan kemampuan perusahaan untuk membayar hutang yang segera harus dipenuhi dengan aktiva lancar yang lebih *liquid*. Menurut Sutrisno (2009:216), menjelaskan *Quick Ratio* merupakan rasio antara aktiva lancar sesudah dikurangi persediaan denga hutang lancar. Rasio ini adalah ukuran kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban dengan tidak memperhitungkan persediaan, karena persediaan memerlukan waktu yang relatif untuk direalisasikan menjadi uang kas [DWI-11].

Rumus untuk menghitung *Quick Ratio* adalah :

$$\textit{Quick Ratio} = \frac{Aktiva\ Lancar - Persediaan}{Hutang\ Lancar} \text{ x } 100\% \qquad (2\text{-}2)$$

Dimana :

Aktiva Lancar = Aset Lancar dalam laporan keuangan

Persediaan = Jumlah persediaan dalam laporan keuangan

Hutang Lancar = Liabilitas Jangka Pendek dalam laporan keuangan

2) Rasio Hutang

Rasio hutang atau rasio solvabilitas diukur dengan perbandingan antara total aktiva dengan total utang, ukuran tersebut bertujuan agar perusahaan mampu memenuhi kewajibannya, baik kewajiban jangka pendek maupun jangka panjang. Perusahaan dapat dikatakan dalam kondisi ideal, apabila perusahaan dapat memenuhi kewajiban jangka pendeknya (*Liquid*) dan juga dapat memenuhi kewajiban jangka panjangnya (*Solvable*). Analisis Solvabilitas memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui apakah kekayaan perusahaan mampu untuk mendukung kegiatan perusahaan tersebut [DWI-11].

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa Solvabilitas merupakan kemampuan suatu perusahaan untuk membayar semua utang-utang perusahaan,baik utang jangka pendek maupun utang jangka panjang. Untuk mengetahui tingkat Solvabilitas suatu perusahaan maka data dihitung dengan menggunakan rasio keuangan sebagai berikut [DWI-11] :

a. *Debt to Asset Ratio*

Debt to Asset Ratio atau rasio total hutang dengan total aktiva yang biasa disebut rasio hutang (*debt ratio*), mengukur prosentase besarnya dana yang berasal dari hutang.Yang dimaksud dengan hutang adalah semua hutang yang dimiliki oleh perusahaan baik yang berjangka pendek maupun yang berjangka panjang.Kreditor lebih menyukai *debt ratio* yang rendah sebab tingkat keamanan dananya menjadi semakin baik. Untuk mengukur *Debt to Asset Ratio* biasanya menggunakan rumus sebagai berikut [DWI-11]:

$$Debt\ to\ Asset = = \frac{Total\ Hutang}{Total\ Aktiva} \times 100\% \quad (2\text{-}3)$$

Dimana :

Total Hutang = Total liabilitas dalam laporan keuangan

Total Aktiva = Total Aset dalam laporan keuangan

b. *Debt to Equity Ratio*

Rasio hutang dengan modal sendiri (*Debt to Equity Ratio*) merupakan imbangan antara hutang yang dimiliki perusahaan dengan modal sendiri. Semakin tinggi Rasio ini berarti modal sendiri semakin sedikit dibandingkan dengan hutangnya. Untuk pendekatan konservatif besarnya hutang maksimal sama dengan modal sendiri, artinya debt to *equity*nya maksimal 100%. Dengan kata lain, rasio ini juga dibaca sebagai perbandingan antara dana pihak luar dengan dana pemilik perusahaan yang dimasukkan ke dalam perusahaan. Untuk menghitung *Debt to Equity* bisa menggunakan rumus sebagai berikut [DWI-11]:

$$Debt\ to\ Equity = \frac{Total\ Hutang}{Total\ Modal} \times 100\% \quad (2\text{-}4)$$

Dimana :

Total Hutang = Total liabilitas dalam laporan keuangan

Total Modal = Total Ekuitas dalam laporan keuangan

3) Rasio Aktivitas

Rasio aktivitas digunakan untuk mengetahui kecepatan beberapa perkiraan menjadi penjualan atau kas [RID-03]. Salah satu rasio keuangan yang terdapat di dalam Rasio Aktivitas antara adalah *Working Capital Turnover* (WCT). Working Capital Turnover merupakan proksi dari rasio aktivitas dalam analisa laporan keuangan. Rasio ini dinyatakan sebagai berikut [WIB-14]:

$$WCT = \frac{Pendapatan\ Bersih}{Modal\ Kerja} \quad (2\text{-}5)$$

Dimana :

Pendapatan Bersih = Penjualan Neto dalam laporan keuangan

Modal Kerja = Aktiva Lancar - Hutang Lancar

4) Rasio Profitabilitas

Rasio profitabilitas menggambarkan kemampuan perusahaan untuk mendapatkan laba melalui semua kemampuan, dan sumber yang ada. Sedangkan menurut Van Horne dan Wachowicz (2012:180), rasio profitabilitas adalah rasio yang menghubungkan laba dengan penjualan dan investasi [FAR-14].

Rasio ini dapat dilakukan dengan membandingkan berbagai komponen yang ada di laporan keuangan, terutama neraca dan laporan laba rugi. Tujuannya untuk melihat perkembangan perusahaan dalam rentang waktu tertentu, baik penurunan atau kenaikan [FAR-14]. Untuk mengetahui tingkat Profitabilitas suatu perusahaan dapat di ukur dengan menggunakan rasio-rasio keuangan yaitu :

a. Margin Laba (*Profit Margin*)

Margin laba adalah rasio yang membandingkan laba bersih setelah pajak dengan penjualan bersih. Margin laba kotor menunjukkan laba yang relatif terhadap perusahaan. Sedangkan, margin laba bersih merupakan ukuran keuntungan dengan membandingkan antara laba setelah bunga dan pajak dengan penjualan [FAR-14]. Untuk menghitung margin laba, digunakan dua persamaan sebagai berikut :

1. Untuk Margin Laba Kotor / *Gross Profit Margin* [VAN-12]:

   Gross Profit Margin

   $$= \frac{\textbf{Penjualan Bersih} - \textbf{Harga Pokok Penjualan}}{\textbf{Penjualan Bersih}} \quad (2\text{-}6)$$

   Dimana :

   Penjualan Bersih = Penjualan Neto dalam laporan keuangan

   Harga Pokok Penjualan = Beban Pokok Penjualan dalam laporan keuangan

2. Untuk Margin Laba Bersih / *Net Profit Margin* [VAN-12]:

   $$\textit{Net Profit Margin} = \frac{\textbf{Laba Setelah Pajak}}{\textbf{Penjualan Bersih}} \quad (2\text{-}7)$$

   Dimana :

   Laba Neto Setelah Pajak = Total Laba Komprehensif Tahun Berjalan dalam laporan keuangan

   Penjualan Bersih = Penjualan Neto dalam laporan keuangan

b. Return On Investment

Analisis *Return On Investment* dalam analisis laporan keuangan memiliki arti yang penting sebagai salah satu teknik analisis mengukur *performance* perusahaan yang bersifat menyeluruh. Return on investment memiliki konsep yang menarik karena memadukan semua unsur profitabilitas (pendapatan, biaya dan investasi) ke dalam suatu persentase. Analisis ini sudah banyak digunakan di perusahaan dalam mengukur efektivitas dari perusahaan. Rasio *return on investment* menghubungkan antara aktiva perusahaan dengan keuntungan yang diperoleh dari penggunaan aktiva tersebut [FAR-14].

Formulasi dari *Return On Investment* atau ROI adalah sebagai berikut [VAN-12]:

$$\textit{Return On Investment} = \frac{\textbf{\textit{Laba Setelah Pajak}}}{\textbf{\textit{Total Aktiva}}} \qquad (2\text{-}8)$$

Dimana :

Laba Setelah Pajak = Total Laba Komprehensif Tahun Berjalan dalam laporan keuangan

Total Aktiva = Total Aset dalam laporan keuangan

c. *Return On Equity*

Return On Equity (ROE) mengukur kemampuan perusahaan memperoleh laba yang tersedia bagi pemegang saham perusahaan atau untuk mengetahui besarnya kembalian yang diberikan oleh perusahaan untuk setiap rupiah modal dari pemilik. Rasio ini dipengaruhi oleh besar kecilnya hutang perusahaan, apabila proporsi hutang makin besar maka rasio ini juga akan makin besar [FAR-14].

Menurut Van Horne dan Wachowicz (2012:184), rasio ini menunjukkan daya untuk menghasilkan laba atas investasi berdasarkan nilai buku para pemegang saham, dan sering kali digunakan dalam membandingkan dua atau lebih perusahaan dalam sebuah industri yang sama. ROE yang tinggi sering kali mencerminkan penerimaan perusahaan atas peluang investasi yang baik dan manajemen biaya yang efektif. Akan tetapi, jika perusahaan tersebut telah memilih untuk menerapkan tingkat hutang yang tinggi berdasarkan standar industri, ROE yang tinggi hanyalah merupakan hasil dari asumsi resiko keuangan yang berlebihan. Formula dari *Return On Equity* yang digunakan oleh perusahaan adalah sebagai berikut [VAN-12]:

$$\textit{Return On Equity} = \frac{\textbf{\textit{Laba Setelah Pajak}}}{\textbf{\textit{Ekuitas Pemegang Saham}}} \qquad (2\text{-}9)$$

Dimana :

Laba Setelah Pajak = Total Laba Komprehensif Tahun Berjalan dalam laporan keuangan

Ekuitas Pemegang Saham = Total Ekuitas dalam laporan keuangan dalam laporan keuangan

d. *Basic Earning Power* (BEP)

Kemampuan dasar untuk menghasilkan laba, atau *Basic Earning Power* (BEP) biasa disebut juga dengan *Return On Asset* (ROA), merupakan rasio yang menunjukkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba dari aset perusahaan (aktiva) sebelum pengaruh pajak dan *leverage*. Untuk menghitung BEP, dapat digunakan rumus sebagai berikut [BRI-10]:

$$\text{BEP} = \frac{\boldsymbol{EBIT}}{\boldsymbol{Total\ Asset}} \qquad (2\text{-}10)$$

Dimana :

EBIT = Laba Usaha dalam laporan keuangan

Total Asset = Total Aset dalam laporan keuangan

5) Rasio Cakupan

Rasio Cakupan (*Coverage Ratio*), merupakan cakupan desain untuk menghubungkan berbagai beban keuangan perusahaan dengan kemampuannya untuk membayarnya. Salah satu contoh dari rasio cakupan adalah Rasio Cakupan Bunga (*Interest Coverage Ratio*), dimana rasio ini merupakan rasio laba sebelum bunga dan pajak untuk periode pelaporan tertentu dengan beban bunga untuk periode tersebut. Rasio ini menunjukkan kemampuan perusahaan untuk membayar berbagai beban bunga. Untuk menghitung Rasio Cakupan Bunga, dapat digunakan rumus [VAN-12]:

$$Interest\ Coverage\ Ratio = \frac{EBIT}{Beban\ Bunga} \quad (2\text{-}11)$$

Dimana :

EBIT = Laba Usaha dalam laporan keuangan

Beban Bunga = Beban Keuangan dalam laporan keuangan

6) Rasio Nilai Pasar

Rasio Nilai Pasar (*Market Value Ratio*), merupakan sekumpulan rasio yang menghubungkan harga saham perusahaan dengan laba, arus kas, dan nilai buku per-sahamnya. Ada beberapa yang termasuk kedalam Rasio Nilai Pasar, antara lain [BRI-10]:

a. Rasio Harga per Laba (*Price / Earning* atau P/E Ratio), merupakan rasio yang menunjukkan jumlah yang rela dibayarkan oleh investor untuk setiap dolar laba yang dilaporkan. Dimana nilai rasio ini akan menggambarkan rentang resiko dan prospek pertumbuhan – pertumbuhan perusahaan. Untuk menghitung rasio P/E ini, dapat digunakan rumus [BRI-10] :

$$P/E = \frac{Harga\ per\ Saham}{Laba\ per\ Saham} \quad (2\text{-}12)$$

Dimana :

Harga per Saham = Harga per Saham dalam laporan keuangan

Laba per Saham = Laba per Saham dalam laporan keuangan

2.4 Investasi

Investasi sebagai komitmen menanamkan sejumlah dana pada satu atau lebih aset selama beberapa periode pada masa mendatang. Dana yang diinvestasikan di pasar modal adalah “dana lebih”, bukan dana yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari dan juga bukan dana yang digunakan sebagai dana cadangan atau dana untuk keperluan darurat. Tujuan dari investasi

haruslah jelas, dari apa saja tujuan melakukan investasi di pasar modal, membuat skala prioritas manakah yang paling penting, tingkat toleransi terhadap risiko dan jangka waktu investasi [BEL-12].

2.4.1 Penggolongan Investasi

Beberapa penggolongan investasi antara lain [BEL-12]:

a. Investasi Jangka Panjang

Investasi jangka panjang adalah investasi dalam bentuk saham, obligasi, tanah, dan bentuk lain yang dimiliki investor dalam jangka waktu lebih dari satu tahun.

Investasi jangka panjang itu sendiri terdiri dari investasi dalam sekuritas, seperti obligasi, saham biasa, atau wesel jangka panjang. Investasi dalam harta tetap berwujud yang saat ini digunakan dalam spekulasi seperti tanah yang ditahan untuk spekulasi. Investasi yang disisihkan untuk dana khusus, seperti dana pelunasan, dana pensiun atau dana yang digunakan untuk perluasan pabrik, dan nilai penyerahan kas dari asuransi jiwa. Investasi dalam anak perusahaan yang tidak dikonsolidasi.

b. Investasi Jangka Pendek

Investasi jangka pendek adalah investasi dalam bentuk surat-surat berharga yang dimiliki investor dalam jangka waktu yang relatif pendek. Pengaturan investasi yang efektif perlu memperhatikan faktor-faktor berikut :

1. Adanya usulan-usulan investasi.
2. Estimasi arus kas dari usul-usul investasi tersebut.
3. Evaluasi arus kas tersebut.
4. Memilih proyek-proyek yang sesuai dengan kriteria tertentu.
5. Memonitoring dan penilaian terus – menerus terhadap proyek investasi setelah investasi dilaksanakan.

2.4.2 Macam – Macam Bentuk Investasi

Beberapa macam bentuk investasi antara lain [BEL-12] :

1. Investasi pada asset riil (*Real Assets*) misalnya : tanah, emas, mesin, bangunan, dan lain – lain.
2. Investasi pada asset finansial (*Financial Assets*) :
   a. Investasi di pasar uang : deposito, sertifikat BI, dan lain-lain.
   b. Investasi di pasar modal : saham, obligasi, opsi, warrant dan lain-lain.

2.4.3 Sumber Dana Investasi

Beberapa sumber dana investasi antara lain [BEL-12] :

1. Asset yang dimiliki saat ini.
2. Pinjaman dari pihak lain.
3. Tabungan.

2.4.4 Dasar Keputusan Investasi

Hal yang paling mendasar dalam keputusan berinvestasi antara lain yaitu [SON-10]:

1. *Return*, yaitu tingkat keuntungan investasi, meliputi keuntungan yang diharapkan (*Expected Return*) dan keuntungan actual (*Reliazed Return*).
2. *Risk*, yaitu kemungkinan keuntungan actual berbeda dengan keuntungan yang diharapkan, disebabkan resiko pasar (*Systematic Risk*) atau resiko perusahaan (*Unsystematic Risk*).

2.4.5 Investor

Investor atau pemodal selaku pihak yang berinvestasi atau menanamkan modal untuk suatu bidang usaha, merupakan salah satu bagian terpenting dan integral dalam hal investasi. Harapan (*Expectacy*) atau motivasi setiap investor dalam berinvestasi adalah mendapatkan keuntungan atas transaksi yang dilakukan berdasarkan jenis investasi yang mereka pilih. Terdapat tiga jenis perilaku investor terhadap resiko, yaitu [SON-10] :

1. *Agrresive*

Adalah mereka yang ingin mengharapkan keuntungan maksimum (*Return*) dari investasinya. Mereka lebih berani dan juga tidak terlalu bermasalah dengan resiko yang ada (*Risk Seeker*). Pilihan investasi yang dilakukan adalah *high risk – high return.*

2. *Moderate*

Adalah mereka yang masih mau berinvestasi dengan resiko, akan tetapi mereka lebih *prefer* untuk berinvestasi pada jenis investasi yang tidak terlalu beresiko (*Risk Indifference*). Pilihan investasi yang dilakukan adalah *medium risk – medium return*.

3. *Conservative*

Adalah mereka yang merasa tidak nyaman dengan resiko. Mereka lebih menghindari untuk memilih jenis investasi yang beresiko tinggi (*Risk Averter*). Pilihan investasi yang dilakukan adalah *low risk – low return.*

2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Konsep dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / *Decision Support Sistem* (DSS) untuk pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision Sistem. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil

keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur [IDA-11].

Adapun ciri – ciri SPK adalah sebagai berikut [FAU-13] :

a. SPK ditujukan untuk membantu keputusan-keputusan yang kurang terstruktur dan umumnya dihadapi oleh para manager yang berada di tingkat puncak.
b. SPK merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data.
c. SPK memiliki fasilitas interaktif yang dapat mempermudah hubungan antara manusia dengan komputer.
d. SPK bersifat luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

SPK dirancang khusus untuk mendukung seseorang yang harus mengambil keputusan – keputusan tertentu. Berikut ini adalah uraian atas beberapa karakteristik SPK, yaitu [FAU-13]:

1. Kapabilitas interaktif, SPK memberi pengambil keputusan akses cepat ke data dan informasi yang dibutuhkan.
2. Fleksibilitas, SPK dapat menunjang para manajer pembuat keputusan di berbagai bidang fungsional (keuangan, pemasaran, operasi produksi, dan lain-lain).
3. Kemampuan mengintregasikan model, SPK memungkinkan para pembuat keputusan berinteraksi dengan model-model, termasuk memanipulasi model-model tersebut sesuai dengan kebutuhan.
4. Fleksibilitas output, SPK mendukung para pembuat keputusan dengan menyediakan berbagai macam output, termasuk kemampuan grafik menyeluruh atas pertanyaan – pertanyaan pengandaian.

2.5.1 Keputusan

Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan. Kriteria atau ciri – ciri keputusan adalah [KUR-07]:

a. Banyak pilihan / alternatif.
b. Ada kendala atau syarat.
c. Mengikuti suatu pola / model tingkah laku, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur.
d. Banyak input / variabel.
e. Ada faktor resiko.
f. Dibutuhkan kecepatan, ketepatan, dan keakuratan.

2.5.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan memberikan dukungan langsung pada permasalahan dengan menyediakan alternatif pilihan dan menekankan pada efektifitas pengambilan keputusan dalam upaya untuk menghasilkan keputusan yang lebih baik. Pada sistem ini yang memegang peranan penting adalah pengambil keputusan, karena sistem hanya menyediakan alternatif keputusan sedangkan keputusan akhir tetap diambil oleh pengambil keputusan. Sistem Pendukung Keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah, yang seperti itu disebut aplikasi Sistem Pendukung Keputusan [FAU-13].

2.5.3 Arsitektur Pemodelan SPK

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan bisa terdiri dari beberapa subsistem, yaitu [KUR-07]:

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (DBMS/ *DataBase Management System*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksikan dengan data warehouse perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan.

2. Subsistem Manajemen Model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manjemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS/ *ModelBased Management System*). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.

3. Subsistem Antarmuka Pengguna

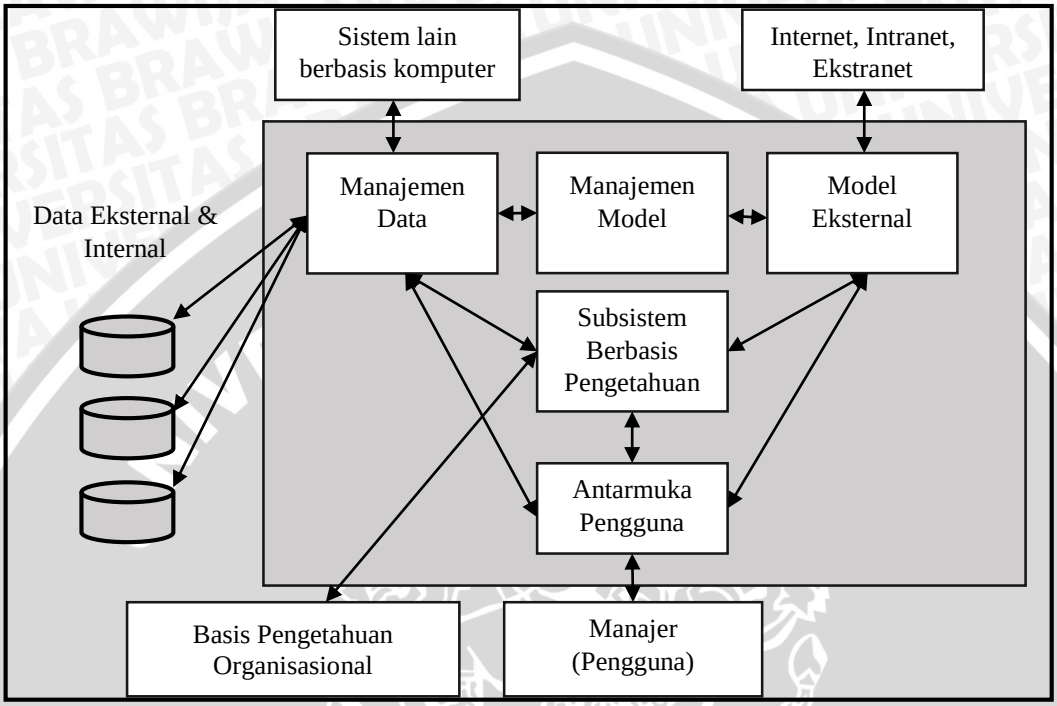
Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan Sistem Pendukung Keputusan melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari Sistem Pendukung Keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

4. Subsistem Manejemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan, subsistem tersebut bisa diinterkoneksikan dengan repositori pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional.

Perancangan SPK harus mencakup 3 komponen utama yaitu *Database Management System* (DBMS), *ModelBased Management System* (MBMS), dan *User Interface*. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan bersifat opsional,

tetapi bisa memberikan banyak manfaat karena memberikan intelegensi bagi ketiga komponen utama tersebut. Gambar 2.3 menunjukkan arsitektur Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun berdasarkan model konseptual [FAU-13].



Gambar 2.3. Arsitektur Pemodelan Pendukung Keputusan
Sumber : [KUR-07]

2.5.4 Karakteristik SPK

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem interaktif berbasis komputer yang dapat membantu pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak teratur. Berdasarkan definisi diatas sistem pendukung keputusan mempunyai karakteristik sebagai berikut [ENG-11]:

1. Sistem pendukung keputusan menggabungkan data dan model menjadi satu bagian.
2. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dalam proses pengambilan keputusan dari masalah yang tidak terstruktur.

3. Sistem pendukung keputusan cenderung dipandang sebagai penunjang penilaian pengambil keputusan dan sama sekali bukan untuk menggantikanya.
4. Teknik sistem pendukung keputusan dikembangkan untuk meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan.

2.5.5 Komponen SPK

SPK dibangun oleh tiga komponen, yaitu [IDA-11]:

a. *Database*

Sistem *Database* adalah kumpulan semua data yang dimiliki oleh perusahaan baik data dasar maupun transaksi sehari-hari.

b. *Model*base

Model base adalah suatu model yang merepresentasikan permasalahan dalam format kuantitatif.

c. *Software System*

Software System adalah paduan antara *database* dan *model base*, setelah sebelumnya direpresentasikan ke dalam bentuk model yang dimengerti oleh sistem komputer.

2.5.6 Keuntungan SPK

Adapun beberapa keuntungan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan antara lain [IRF-02] :

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks.
2. Respon cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam kondisi yang berubah – ubah.
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.

4. Pandangan dan pembelajaran baru.
5. Memfasilitasi komunikasi.
6. Meningkatkan control manajemen dan kinerja.
7. Menghemat biaya.
8. Keputusannya lebih tepat.
9. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha.
10. Meningkatkan produktifitas analisis.

2.6 *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari Wharton Business School di awal tahun 1970, yang digunakan untuk mencari rangking atau urutan prioritas dari berbagai alternatif dalam pemecahan suatu permasalahan. Dalam kehidupan sehari-hari, seseorang senantiasa dihadapkan untuk melakukan pilihan dari berbagai alternatif. Disini diperlukan penentuan prioritas dan uji konsistensi terhadap pilihan-pilihan yang telah dilakukan. Dalam situasi yang kompleks, pengambilan keputusan tidak dipengaruhi oleh satu faktor saja melainkan multifaktor dan mencakup berbagai jenjang maupun kepentingan [JOH-09].

Analytic Hierarchy Process (AHP) dapat menyederhanakan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur, strategik dan dinamik menjadi bagiannya, serta menjadikan variabel dalam suatu hirarki (tingkatan). Masalah yang kompleks dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia [JOH-09].

Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan

menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat. Selain itu AHP juga memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran dan ketergantungan di dalam dan di luar kelompok elemen strukturnya [JOH-09].

2.6.1 Landasan Aksiomatik

Analytic Hierarchy Process (AHP) mempunyai landasan aksiomatik yang terdiri dari [JOH-09]:

1. *Resiprocal Comparison*, yang mengandung arti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan.Misalnya, jika A adalah k kali lebih penting dari pada B maka B adalah 1/k kali lebih penting dari A.
2. *Homogenity*, yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, akan tetapi lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.
3. *Dependence*, yang berarti setiap level mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
4. *Expectation*, yang berarti menonjolkon penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dari pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kuantitatif maupun yang bersifat kualitatif.

2.6.2 Prinsip Dasar *Analytical Hierarchy Process*

Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain [JOH-09]:

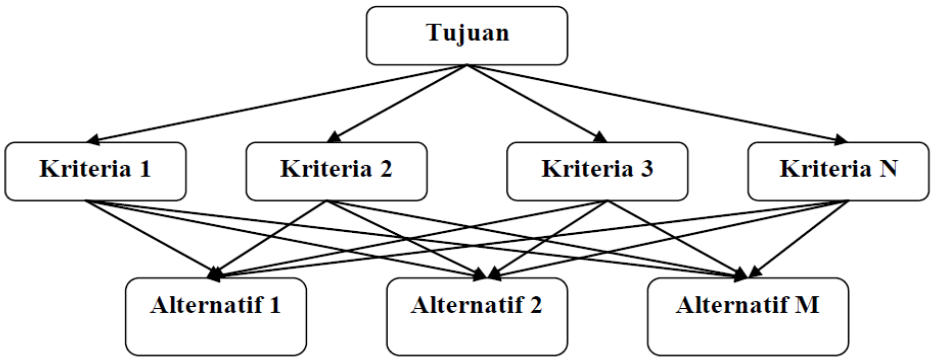
1. *Decomposition*

Pengertian *decomposition* adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur–unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur–unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Pada umumnya problem nyata mempunyai karakteristik struktur yang *incomplete*. Bentuk struktur *decomposition* yakni :

Tingkat pertama : Tujuan keputusan (*Goal*)

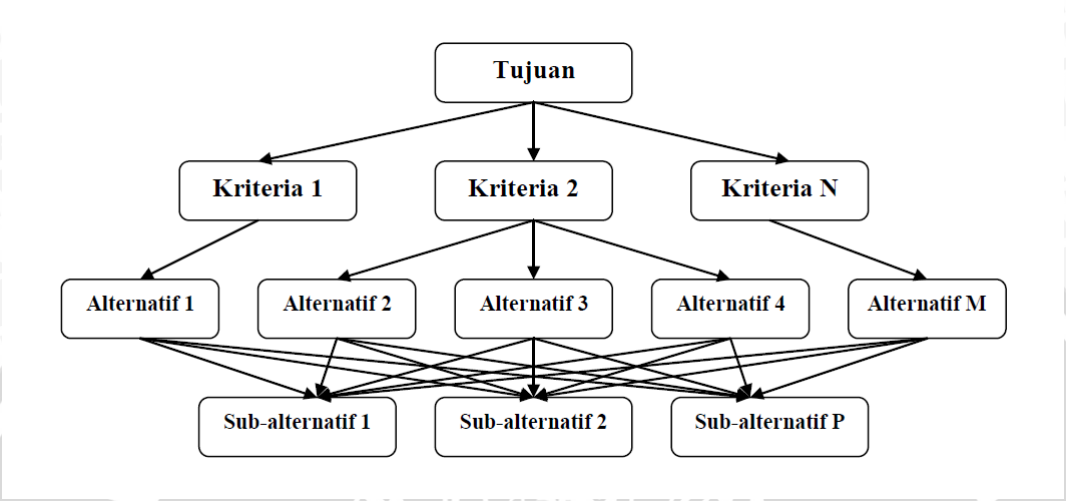
Tingkat kedua : Kriteria – kriteria

Tingkat ketiga : Alternatif – alternatif



Gambar 2.4 Struktur Hierarki yang *Complete*
Sumber : [JOH-09]

Pada Gambar 2.4. suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya.



Gambar 2.5 Struktur Hierarki yang *Incomplete*
Sumber : [JOH-09]

Sementara pada Gambar 2.5. hirarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hirarki yang *complete* yakni tidak semua unsur pada masing-masing jenjang mempunyai hubungan.

Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.

2. *Comparative Judgement*

Comparative Judgement dilakukan dengan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen–elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matrix pairwise comparisons yaitu matriks perbandingan

berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan yang paling tinggi (*extreme importance*).

Tabel 2.2. Skala Dasar Pengukuran AHP

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya.
2, 4, 6, 8	Nilai – nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.

Sumber : [KUR-07]

3. *Synthesis of Priority*

Synthesis of Priority dilakukan dengan menggunakan *eigen* vektor method untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur – unsur pengambilan keputusan.

4. *Logical Consistency*

Logical Consistency merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh *eigen* vektor yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor *composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

2.6.3 Prosedur *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Pada dasarnya, prosedur atau langkah – langkah dalam metode AHP meliputi [KUR-07]:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.

   Penyusunan hierarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.

2. Menentukan prioritas elemen.

   - Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
   - Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.

3. Sintesis

   Pertimbangan – pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal – hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

   - Menjumlahkan nilai – nilai setiap kolom pada matriks.
   - Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
   - Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata – rata.

4. Mengukur konsistensi

   Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena tidak diinginkannya keputusan berdasarkan

pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal – hal yang dilakukan dalam pengukuran konsistensi adalah [KUR-07]:

- Menyusun matriks perbandingan berpasangan, lalu melakukan perkalian pada setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- Melakukan penjumlahan pada setiap baris.
- Melakukan pembagian hasil dari penjumlahan baris dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- Melakukan penjumlahan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada, dimana hasilnya disebut dengan λ maks.

5. Menghitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus :

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1) \qquad (2\text{-}13)$$

Dimana n = banyaknya elemen

6. Menghitung Rasio Konsistensi / *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / RC \qquad (2\text{-}14)$$

Dimana CR = *Concistency Ratio*

CI = *Concistency Index*

RC = *Random Concistency*

7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian *data judgement* harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Daftar Indeks Random Konsistensi (IR) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Sumber : [KUR-07]

2.6.4 Kelebihan dan Kelemahan AHP

Layaknya sebuah metode analisis, AHP pun memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya. Kelebihan-kelebihan analisis ini antara lain [FAU-13] :

1. Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

2. Kompleksitas (*Compexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

3. Saling Ketergantungan (*Inter Dependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

4. Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

5. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

6. Konsistensi (*Consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

7. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

8. *Trade Off*

AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih altenatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

9. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)

AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

10. Pengulangan Proses (*Process Repeatition*)

AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan dari metode AHP antara lain [FAU-13] :

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli

selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.

2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

2.7 Logika *Fuzzy*

Teori himpunan *fuzzy* diperkenalkan pertama kali oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Beberapa alasan penggunaan himpunan *fuzzy* antara lain [ANW-08]:

1. Adanya kesulitan dalam mendapatkan deskripsi yang persis dan lengkap dari sistem yang ada di dunia nyata karena itu diperlukan suatu pendekatan aproksimasi untuk menangani *fuzziness* yang ada.
2. Informasi berupa pengetahuan dan pengalaman manusia mempunyai peranan penting dalam mengenali perilaku sistem di dunia nyata, karena itu dibutuhkan suatu teori yang sistematis untuk memformulasikan pengetahuan manusia bersama dengan informasi lain berupa model matematis dan hasil pengukuran.

2.7.1 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* adalah suatu kelas dari objek – objek denhan tingkat keanggotaan yang berkesinambungan. Suatu himpunan fuzzy dikarakterisasi dengan fungsi keanggotaannya, yang ditunjuk sebagai objek jangkauan nilai antata nol dan satu [LAN-07].

2.7.2 Transformasi *Triangular Fuzzy Number* Terhadap Skala AHP

Pendekatan *Triangular Fuzzy Number* dalam metode AHP adalah pendekatan yang digunakan untuk meminimalisasi ketidakpastian dalam skala AHP yang berbentuk nilai‘*crisp*’ [ANS-12]. Cara pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan fuzzifikasi pada skala AHP sehingga diperoleh skala baru yang disebut skala *Fuzzy* AHP [FAU-13].

Ketidakpastian bilangan pada AHP direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada *Fuzzy* AHP inilah kita menggunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan *Fuzzy* segitiga atau TFN yang disusun berdasarkan himpunan linguistik. Jadi, bilangan pada tingkat intensitas kepentingan pada AHP ditransformasikan ke dalam himpunan skala TFN. Dengan skala *Fuzzy* segitiga, maka skalanya nanti akan membagi tiap himpunan *Fuzzy* dengan 2, kecuali untuk intensitas kepentingan 1. Berikut ini terdapat aturan-aturan operasi aritmatika *Triangular Fuzzy Number* yang umum di gunakan. Jika dimisalkan terdapat 2 TFN yaitu M1 (l1, m1, u1) dan M2 (l2, m2, u2) [FAU-13].

$$M1 \oplus M2 = l1+l2, 1+ m2, u1+u2 \quad (2\text{-}15)$$

$$M1 \ominus M2 = l2-u2, 1-m2, u1-l2 \quad (2\text{-}16)$$

$$M1 \otimes M2 = l1.l2, 1.m2, u1.u2 \quad (2\text{-}17)$$

$$\lambda \otimes M2 = \lambda.l2, .m2, \lambda.u2 \quad (2\text{-}18)$$

$$M1-1 = 1/u1, 1/m1, 1/l1 \quad (2\text{-}19)$$

$$M1M2 = l1/u2, 1/m2, u1/l2 \quad (2\text{-}20)$$

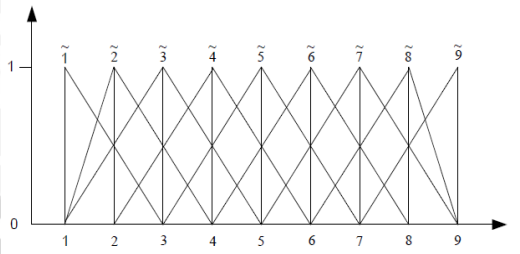
Pada model AHP orisinil, *pairwise comparison* menggunakan skala 1–9. Dengan mentransformasi *Triangular Fuzzy Number* terhadap skala AHP maka skala yang digunakan adalah seperti pada Tabel 2.4 [FAU-13].

Tabel 2.4. Fuzzifikasi perbandingan kepentingan antara 2 (dua) kriteria

Skala AHP	Skala *Fuzzy*	Invers Skala *Fuzzy*
1	1 = (1,1,1) = jika diagonalnya 1 = (1,1,3) = selainnya	(1/3, 1/1, 1/1)
3	3 = (1,3,5)	(1/5, 1/3, 1/1)
5	5 = (3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
7	7 = (5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
9	9 = (7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)
2 4 6 8	2 = (1,2,4) 4 = (2,4,6) 6 = (4,6,8) 8 = (6,8,9)	(1/4, 1/2, 1/1) (1/6, 1/4, 1/2) (1/8, 1/6, 1/4) (1/9, 1/8, 1/6)

Sumber : [ANS-12]

Skala fuzzifikasi perbandingan kepentingan antara 2 (dua) kriteria pada Tabel 2.4. diatas dapat digambarkan dalam betuk grafik seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.6 Grafik Fuzzifikasi Skala AHP
Sumber : [ANS-12]

2.8 *Fuzzy* AHP

Adapun langkah – langkah penyelesaian pada *fuzzy* AHP antara lain [JAS-11]:

a. Membuat struktur hirarki masalah yang aka diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN seperti pada Tabel 2.4.

b. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* (*Si*) prioritas seperti pada persamaan (2-21).

$$\text{Si } \sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j} \otimes \left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}\right]^{-1} \quad (2\text{-}21)$$

Dimana :

$$\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j} = \sum_{j=1}^{m} l_j, \sum_{j=1}^{m} m_j, \sum_{j=1}^{m} u_j \quad (2\text{-}22)$$

Sedangkan,

$$\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}\right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_j}\right) \quad (2\text{-}23)$$

Keterangan :

M = objek (kriteria, subkriteria atau alternatif)

i = baris ke *i*

j = kolom ke *j*

l = *low*

m = *medium*

u = *upper*

c. Menentukan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d').

Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik *Fuzzy*, $\boldsymbol{M_2} \geq \boldsymbol{M_1}$ ($\boldsymbol{M_2}$ = $(\boldsymbol{l_2}, \boldsymbol{m_2}, \boldsymbol{u_2})$ dan $\boldsymbol{M_1} = (\boldsymbol{l_1}, \boldsymbol{m_1}, \boldsymbol{u_1})$) maka nilai *vector* dapat dirumuskan seperti persamaan (2-24).

$$V(\boldsymbol{M_2} \geq \boldsymbol{M_1}) = \sup [\min (\mu \boldsymbol{M_1}(\boldsymbol{x})), \min (\mu \boldsymbol{M_2}(y))] \qquad (2\text{-}24)$$

Dimana, sup (*supremum*) adalah batas atas terkecil dari hasil nilai minimal nilai vektor. Lebih jelasnya dapat menggunakan grafik pada persamaan (2-25) [TAN-05].

$$V(\boldsymbol{M_2} \geq \boldsymbol{M_1}) = \begin{cases} \boldsymbol{1}, & \boldsymbol{if\ m_2 \geq m_1}, \\ \boldsymbol{0}, & \boldsymbol{if\ l_1 \geq u_2}, \\ \dfrac{(\boldsymbol{l_1} - \boldsymbol{u_2})}{(\boldsymbol{m_2} - \boldsymbol{u_2}) - (\boldsymbol{m_1} - \boldsymbol{l_1})}, & \boldsymbol{lainnya} \end{cases} \qquad (2\text{-}25)$$

Jika hasil nilai *Fuzzy* lebih besar dari k, $\boldsymbol{M_i}$ (i=1,2,…,k) maka nilai *vector* dapat didefinisikan seperti persamaan (2-26).

$$V(M \geq \boldsymbol{M_1}, \boldsymbol{M_2}, \ldots, \boldsymbol{M_k}) = V(M \geq \boldsymbol{M_i}) \text{ dan}$$

$$V(\boldsymbol{M_1} \geq \boldsymbol{M_2}) \text{ dan } V(M \geq \boldsymbol{M_k}) = \min V(M \geq \boldsymbol{M_i}) \qquad (2\text{-}26)$$

Asumsikan bahwa,

$$d'(\boldsymbol{A_i}) = \min V(\boldsymbol{S_i} \geq \boldsymbol{S_k}) \qquad (2\text{-}27)$$

Untuk k = 1,2,…,n; k ≠ i, maka diperoleh nilai bobot *vector* (W')

$$W' = (d'(\boldsymbol{A_1}), d'(\boldsymbol{A_2}), \ldots, d'(\boldsymbol{A_n})) \qquad (2\text{-}28)$$

Dimana $\boldsymbol{A_1}$ = 1,2,….,n adalah n element keputusan

d. Normalisasi nilai bobot *vector Fuzzy* (*W*)

Setelah dilakukan normalisasi dari persamaan (2-28) maka nilai bobot *vector* yang ternormalisasi adalah seperti rumus pada persamaan (2-29).

$$W = (d(\boldsymbol{A_1}), d(\boldsymbol{A_2}),\ldots,d(\boldsymbol{A_n})) \quad (2\text{-}29)$$

Dimana W adalah bobot global (GW).

2.9 Metode Analisis Rasio Keuangan Springate

Metode Springate ditemukan oleh Gordon L.V Springate pada tahun 1978. Springate menemukan terdapat 4 dari 19 rasio – rasio keuangan yang paling berkontribusi terhadap prediksi kebangkrutan perusahaan. Keempat rasio keuangan tersebut dikombinasikan dalam suatu formula yang bernama metode Springate. Selanjutnya Springate juga menentukan batasan (standar) berupa nilai 0.862 untuk memprediksikan perusahaan, berpotensi bangkrut atau berpotensi sebagai perusahaan yang sehat (tidak bangkrut). Metode Spingate dirumuskan dalam suatu formula sebagai berikut [KOK-13] :

$$S = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.4D \quad (2\text{-}30)$$

Dimana :

A : Modal Kerja / Total Aset

B : Laba Sebelum Bunga dan Pajak / Total Aset

C : Laba Sebelum Pajak / Total Liabilitas

D : Penjualan / Total Aset

Dengan kriteria penilaian apabila nilai S < 0.862 maka menunjukkan indikasi perusahaan menghadapi ancaman kebangkrutan yang serius (bangkrut), apabila nilai 0.862 < S < 1.062 maka menunjukkan bahwa pihak manajemen harus berhati – hati dalam mengelola aset – aset perusahaan agar tidak terjadi kebangkrutan (daerah rawan), apabila nilai S > 1.062 maka menunjukkan perusahaan dalam kondisi keuangan yang sehat dan tidak mempunyai permasalahan dengan keuangan (tidak bangkrut) [KOK-13].

Dalam penelitian ini, tidak dilakukan analisis mengenai kebangkrutan perusahaan, namun hanya melakukan pengambilan nilai S yang nantinya akan diranking dan dibandingkan dengan perankingan pada metode *Fuzzy* AHP.

2.10 Koefisien Korelasi Perankingan Spearman

Koefisien korealasi perankingan / peringkat Spearman, r_s, adalah ukuran erat-tidaknya kaitan antara dua variable ordinal; artinya, r_s merupakan ukuran atas kadar / derajat hubungan antara data yang telah disusun menurut peringkat (*ranked data*). Perhitungan koefisien korelasi Spearman didefinisikan sebagai berikut [SUP-92] :

$$r_s = 1 - \left(\frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}\right) \qquad (2\text{-}31)$$

Dimana :

r_s : Koefisien Korelasi Spearman

Σd^2 : Total Kuadrat selisih antar ranking

n : Jumlah Sampel Penelitian

Untuk menghitung *rank correlation coefficient*nya, yang dinotasikan dengan r_s, dilakukan langkah – langkah sebagai berikut [DJA-03]:

1. Nilai pengamatan dari dua variabel yang akan diukur hubungannya diberi jenjang. Bila ada nilai pengamatan yang sama dihitung jenjang rata-ratanya.
2. Setiap pasang jenjang dihitung perbedaannya.
3. Perbedaan setiap pasang jenjang tersebut dikuadratkan dan dihitung jumlahnya .
4. Nilai r_s (koefisien korelasi Spearman) dihitung dengan persamaan 2-31.

D.A. de Vaus menginterpretasikan koefisien korelasi sebagai berikut [VAU-02]:

Tabel 5.17 Interpretasi Koefisien Korelasi Perankingan Spearman

Koefisien	Kekuatan Hubungan
0.00	Tidak ada hubungan
0.01 – 0.09	Hubungan kurang berarti
0.10 – 0.29	Hubungan lemah
0.30 – 0.49	Hubungan moderat
0.50 – 0.69	Hubungan kuat
0.70 – 0.89	Hubungan sangat kuat
> 0.90	Hubungan mendekati sempurna

[VAU-02]

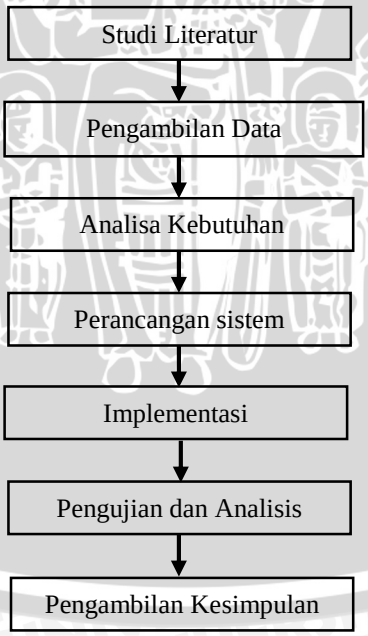
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas metodologi serta perancangan yang akan digunakan dalam implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi perusahaan berdasarkan rasio keuangan.

1.1 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang dilakukan yaitu, studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis, dan pengambilan kesimpulan. Metodologi yang digunakan dalam pemilihan investasi pada perusahaan yang terdaftar di BEI dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP secara umum disajikan dalam kerangka pada Gambar 3.1. berikut :



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.1.1 Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan dasar teori yang digunakan menunjang penulisan tugas akhir serta untuk mengkaji teori – teori pendukung yang meliputi:

a. Laporan Keuangan
b. Rasio Keuangan
c. Investasi
d. Sistem Pendukung Keputusan
e. Analytical Hierarchy Process (AHP)
f. Logika *Fuzzy*
g. Moetode *Fuzzy* AHP
h. Java
i. MySQL

1.1.2 Metode Pengambilan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data tentang rasio keuangan, dimana terdapat pada laporan keuangan perusahaan yang terdaftar di BEI. Data rasio keuangan perusahaan tersebut merupakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang telah dikumpulkan oleh orang atau pihak lain dan tidak dipersiapkan untuk kegiatan penelitian, tetapi dapat digunakan untuk tujuan penelitian. Data rasio keuangan perusahaan diambil dari laporan keuangan perusahaan, dimana dalam penelitian ini dibatasi perusahaan farmasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). BEI yang merupakan lembaga resmi sebagai tempat atau wadah bagi para pelaku saham untuk memperdagangkan atau memperjualbelikan setiap saham / efek yang mereka miliki atau beli. Adapun data rasio yang digunakan antara lain Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang Terhadap Ekuitas, Total Utang Terhadap Total Aset, Rasio cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT.

Sedangkan data penilaian perbandingan berpasangan untuk kriteria dan sub kriteria, memerlukan pihak yang berpengalaman, sehingga memerlukan data primer, dimana data primer adalah data yang didapatkan langsung dari responden penelitian. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data primer yang bersifat kuntitatif menggunakan instrument kuisioner. Kuisioner merupakan sejumlah pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal – hal yang belum diketahui.

1.1.3 Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menganalisis dan mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan investasi perusahaan berdasarkan rasio keuangan dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP. Analisis kebutuhan disesuaikan dengan lokasi dan variabel penelitian, menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Dimana terdapat bebarapa skenario yang dijalankan di dalam sistem ini, diantaranya adalah :

a. User memasukkan inputan data berupa data komponen rasio keuangan perusahaan.

b. Sistem akan memproses data dari perusahaan untuk diubah menjadi nilai rasio keuangan yang dimiliki oleh tiap perusahaan dimana selanjutnya akan dilakukan perhitungan sesuai dengan data dan metode yang digunakan sehingga akan mendapatkan nilai bobot akhir yang diperlukan dalam proses pemilihan perusahaan. Beberapa kriteria parameter yang digunakan dalam menentukan perusahaan terbaik untuk berinvestasi antara lain Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang Terhadap Ekuitas, Total Utang Terhadap Total Aset, Rasio cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT.

c. Output yang diperoleh yaitu hasil dari metode *Fuzzy* AHP untuk menentukan perankingan dan pemilihan perusahaan yang terdaftar di BEI berdasarkan kriteria parameter Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang Terhadap Ekuitas, Total Utang Terhadap Total Aset, Rasio cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT.

Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan ini antara lain :

a. Kebutuhan *Hardware*, meliputi :

- Komputer PC

b. Kebutuhan *Software*, meliputi :

- Microsoft Windows 7 Ultimate sebagai sistem operasi
- MySQL sebagai *server Database Management System*
- NetBeans IDE sebagai aplikasi untuk pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman Java.

c. Data yang dibutuhkan, meliputi :

- Data laporan keuangan perusahaan yang akan dihitung untuk mendapatkan rasio keuangan tiap perusahaan farmasi.
- Data penilaian matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria.
- Data hasil penilaian ahli yang selanjutnya digunakan untuk pengujian sistem.

1.1.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibangun berdasarkan hasil pengambilan data dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Pada implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan ini, perancangan aplikasi dilakukan untuk mempermudah implementasi, pengujian, dan analisis. Langkah – langkah yang dilakukan dalam perancangan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan diagram blok SPK dan *Data Flow Diagram* (DFD)

   Diagram blok SPK menjelaskan penguraian logis dari fungsi – fungsi sistem dan hubungannya satu dengan yang lain. *Data Flow Diagram* digunakan sebagai perangkat penting dalam memodelkan sistem untuk memahami sistem secara logika, terstruktur, dan jelas.

2. Perancangan subsistem manajemen berbasis pengetahuan

   Subsistem manajemen berbasis pengetahuan berisi pengetahuan terkait dengan pembobotan rasio keuangan untuk masing – masing perusahaan farmasi yang

terdaftar di BEI dimana pembobotan tersebut akan digunakan untuk mendukung kebutuhan subsistem manajemen lainnya.

3. Perancangan subsistem manajemen data

   Subsistem manajemen data mengatur penyimpanan data dalam database. Perancangan *database* diawali dengan merancang *Entity Relationship Diagram* dan membuat tabel – tabel beserta atribut – atribut masing – masing tabel di dalam *database*.

4. Perancangan subsistem manajemen model

   Subsistem manajemen model menjelaskan penggunaan metode *Fuzzy* AHP sebagai model kecerdasan untuk pengambilan keputusan pemilihan perusahaan terbaik untuk berinvestasi. Subsistem manajemen model menjelaskan penggunaan perhitungan bobot perusahaan sebagai model penilaian perankingan perusahaan untuk mendukung pengujian SPK.

5. Perancangan subsistem antarmuka pengguna

   Perancangan antarmuka pengguna dapat memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem yang dibangun.

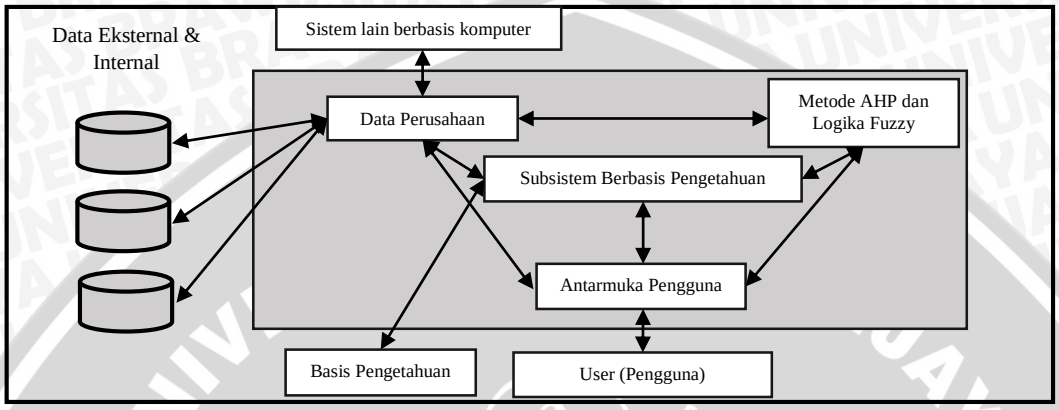
6. Perancangan algoritma

   Perancangan algoritma metode *Fuzzy* AHP meliputi algoritma proses pengolahan data kriteria, pengolahan data bobot, pengolahan data perusahaan, dan proses perhitungan *Fuzzy* AHP.

1.1.4.1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

Gambar 3.2. menunjukkan arsitektur Sistem Pendukung Keputusan investasi yang menggunakan metode *Fuzzy* AHP dan basis pengetahuan pakar ekonomi. Permasalahan yang akan digunakan sebagai contoh yaitu penentuan ranking perusahaan farmasi berdasarkan rasio keuangan. Dimana setiap perusahaan dengan berbagai data yang dimiliki akan dilakukan pengujian berdasarkan data yang telah diolah sehingga mendapatkan nilai untuk dilakukan perankingan. Degan

menggunakan metode *Fuzzy* AHP data perusahaan akan saling dibobot dan dibandingkan sehingga pada suatu kondisi yang tepat sehingga dapat diambil keputusan investasi dilihat dari perankingan perusahaan berdasarkan rasio keuangannya.

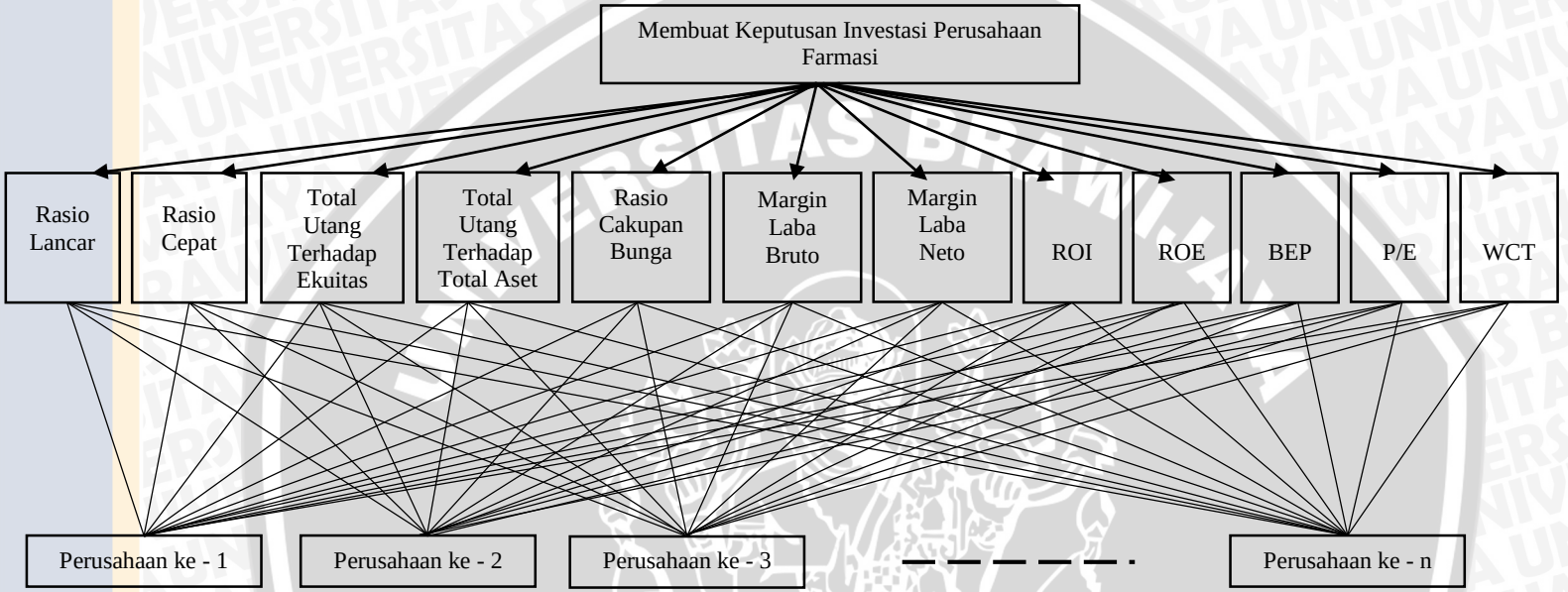


Gambar 3.2. Arsitektur SPK Investasi pada Perusahaan

Subsistem *data component* pada SPK investasi yaitu data calon perusahaan tempat berinvestasi dimana DSS *database* eksternal dan internal mewakili subsistem manajemen data. Selanjutnya, subsistem model management yaitu metode *Fuzzy* AHP, sedangkan subsistem antarmuka pengguna yaitu *interface* yang disediakan bagi pengguna (*user*). Subsistem berbasis pengetahuan menjelaskan bagaimana membentuk sebuah alternatif dari basis pengetahuan sesuai dengan kriteria dan data perusahaan. User sebagai pengguna dari SPK investasi.

1.1.4.2 Hierarki Goal, Kriteria, dan Alternatif

Hierarki dalam AHP adalah struktur yang menyusun penggambaran masalah yang ada. Penyusunan hierarki diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang komleks menjadi sub – sub masalah sesuai dengan kriteria yang ada dan tujuan (*goal*) yang akan dicapai.

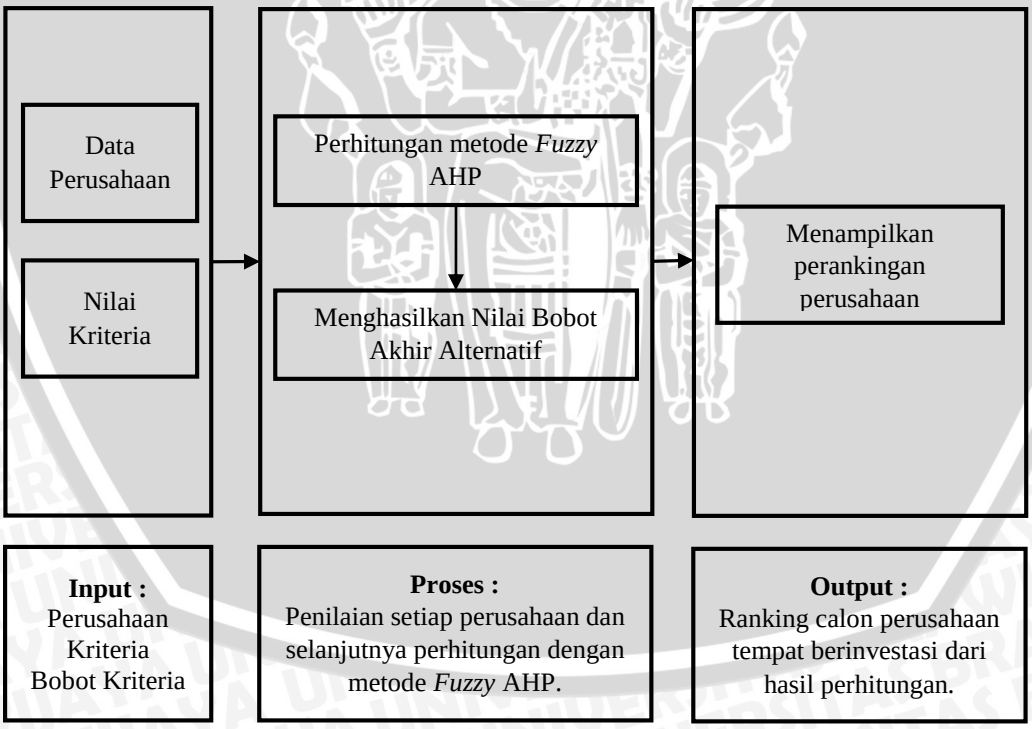


Gambar 3.3. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Perusahaan Tempat Berinvestasi

Gambar 3.3. menunjukkan hierarki permasalahan untuk perankingan perusahaan farmasi tempat berinvestasi. Tujuan (*goal*) yang ingin dicapai yaitu sesuai judul penelitian ini yaitu mencari keputusan terbaik untuk pemilihan calon perusahaan farmasi tempat berinvestasi. Kriteria diambil dari 12 rasio keuangan perusahaan yang didapatkan dari laporan keuangan perusahaan.

1.1.4.3 Blok Diagram Sistem

Diagram blok sebuah sistem merupakan penguraian logis dari fungsi – fungsi sistem dan memperlihatkan bagaimana bagian – bagian (blok – blok) yang berbeda saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Interaksi ini digambarkan dengan anak panah antar blok – blok. Sebuah sistem yang diberikan biasanya direpresentasikan oleh beberapa model diagram blok yang berbeda tergantung seberapa detil prosesnya. Garis besar perancangan blok diagram Sistem Pendukung Keputusan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Blok Diagram Proses Sistem

Diagram blok SPK pemilihan perusahaan tempat berinvestasi pada Gambar 3.4. terdiri dari 3 tahapan blok proses, meliputi :

1. Input

   Input pada sistem ini yaitu perusahaan sebagai alternatif tempat berinvestasi, kriteria sebagai parameter yang digunakan untuk menyeleksi perusahaan, dan bobot kriteria yang merupakan pembobotan dari *expert* yang digunakan sebagai acuan untukperhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.

2. Proses

   Dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP, sistem akan memproses data bobot kriteria dan alternatif yang diinputkan sehingga akan menghasilkan rekomendasi calon perushaaan tempat berinvestasi sesuai dengan ketentuan yang telah dibuat.

3. Output

   Output rekomendasi berupa urutan rekomendasi calon perusahaan tempat berinvestasi yang telah diprioritaskan berdasarkan nilai tertinggi.

1.1.5 Implementasi

Pada tahap ini akan dijelaskan bagaimana pengimplementasian dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan perusahaan tempat berinvestasi berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy* AHP dengan mengacu pada perancangan sistem. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Java, *database* MySQL dan *tools* pendukung lainnya. Implementasi SPK pemilihan perusahaan meliputi:

a. Penerapan metode *Fuzzy* AHP dalam program yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

b. Pembuatan *user interface* berupa halaman – halaman program.

c. Memasukkan data penelitian ke *database* MySQL.

1.1.6 Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian kerja sistem yang telah dibuat agar dapat menunjukkan bahwa perangkat lunak telah mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan yang melandasinya. Selanjutnya melakukan evaluasi terhadap sistem sehingga mengetahui hasil dari sistem yang nantinya dijadikan sebagai kesimpulan untuk hasil implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy* AHP. Pengujian yang dilakukan meliputi :

a. Pengujian validasi sistem dengan melihat kesesuaian antara hasil implementasi dan perancangan.

b. Pengujian akurasi yang dilakukan dengan membandingkan nilai hasil keluaran implementasi metode *Fuzzy* AHP dengan hasil perhitungan menggunakan metode analisis rasio keuangan Springate sebagai pembanding nilai hasil perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP. Untuk memperoleh nilai akurasi dilakukan dengan menggunakan Koefisien Korelasi Perankingan Spearman.

c. Pengujian akurasi matriks perbandingan berpasangan. Pada sistem, akan terdapat pengujian terhadap rasio konsistensi dan hasil perankingan perusahaan dari matriks perbandingan berpasangan yang dibuat. Dengan ikut mengimplementasikan pengujian ini pada program yang dibuat.

d. Pengujian parameter ukuran atau skala pada setiap kriteria dengan menggunakan parameter ukuran alternatif lainnya untuk menguji skala parameter ukuran pada tiap kriteria.

e. Pengujian akurasi data *output* implementasi metode *Fuzzy* AHP pada SPK dengan membandingkan data *output* hasil perhitungan menggunakan metode analisis rasio keuangan, dimana kriteria yang digunakan pada metode *Fuzzy* AHP menyesuaikan dengan kriteria yang digunakan dalam perhitungan menggunakan metode analisis rasio keuangan. Dengan demikian akan diketahui tingkat akurasi dari implementasi metode *Fuzzy* AHP menggunakan kriteria yang sama.

1.1.7 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian sistem aplikasi telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan – kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasi selanjutnya.

3.2 Perancangan

Perancangan dilakukan dalam empat tahapan, antara lain proses analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan *Data Flow Diagram*, perancangan Sistem Pendukung Keputusan, serta perancangan perangkat lunak. Tahap analisis kebutuhan perangkat lunak terdiri dari identifikasi aktor beserta daftar kebutuhan. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari manajemen data, manajemen model, antarmuka pengguna, dan manajemen berbasis pengetahuan. Perancangan perangkat lunak terdiri dari pembuatan diagram alir sistem, dan perancangan algoritma.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem. Proses analisis kebutuhan mengacu pada gambaran umum Sistem Pendukung Keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan serta hasil dari pengumpulan dan penetapan kebutuhan – kebutuhan yang ingin didapatkan oleh pengguna dalam sistem ini. Proses analisis kebutuhan perangkat lunak diawali dengan melakukan identifikasi aktor yang terlibat dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi serta penjelasan mengenai daftar kebutuhannya.

3.2.1.1 Identifikasi Aktor

Tahap ini mempunyai tujuan untuk melakukan identifikasi terhadap aktor yang berinteraksi dengan sistem. Pada Tabel 3.1 memperlihatkan aktor pada sistem beserta penjelasannya.

Tabel 3.1 Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi Aktor
Administrator Sistem	Administrator merupakan aktor yang bertugas untuk mengelola data utama (data perusahaan) dan memantau sistem, serta memiliki hak akses penuh pada sistem. Administrator menentukan bobot kriteria dari *expert*, yang akan menjadi bobot kriteria *default*.
User Sistem	User merupakan aktor yang menggunakan Sistem Pendukung Keputusan investasi dimana hak akses terbatas pada sistem (hanya dapat menentukan bobot kriteria sesuai kebutuhan User). User pada sistem ini adalah investor.

3.2.2.2 Daftar Kebutuhan Aktor

Daftar kebutuhan ini terdiri dari uraian kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem beserta nama proses yang menjadi fungsionalitas dari masing – masing kebutuhan tersebut. Daftar kebutuhan fungsional sistem ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kebutuhan Fungsional Sistem

ID	Kebutuhan	Entitas	Nama Aliran Data
SPKI_01	Sistem menyediakan antarmuka untuk melakukan *Log In*.	Admin , User	*Log In*
SPKI_02	Sistem menyediakan antarmuka untuk melihat data perusahaan dan kriteria.	Admin , User	Lihat Data
SPKI_03	Sistem menyediakan antarmuka untuk memasukkan, mengedit, menghapus data utama.	Admin	Pengolahan Data Perusahaan
SPKI_04	Sistem menyediakan antarmuka untuk mengelola data kriteria.	Admin	Pengolahan Data Kriteria
SPKI_05	Sistem menyediakan antarmuka untuk mengelola data bobot.	Admin , User	Pengolahan Data Bobot

SPKI_06	Sistem menyediakan antarmuka hasil perankingan perusahaan.	Admin , User	Hasil Perankingan
SPKI_07	Sistem memiliki kemampuan untuk mengolah data menggunakan metode *Fuzzy* AHP.	Sistem	Perhitungan Fuzzy AHP
SPKI_08	Sistem menyediakan tombol untuk Log Out	Admin , User	Log Out

Daftar kebutuhan non-fungsional pada Sistem Pendukung Keputusan investasi ini diperlihatkan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3. Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

Parameter	Deskripsi Kebutuhan
Availability	Sistem ini harus dapat beroperasi dalam waktu yang ditentukan.
Response Time	Sistem ini harus cepat dalam melakukan proses penyimpanan data, pengubahan data, penghapusan data, dan perhitungan data.
Security	Sistem ini harus aman, karena terdapat data yang penting, sehingga pada sistem ini terdapat fungsi login yang akan memberikan perbedaaan batasan hak akses aktor pada sistem.
Memory	Aplikasi ini harus ringan dan tidak membutuhkan *memory* yang besar.

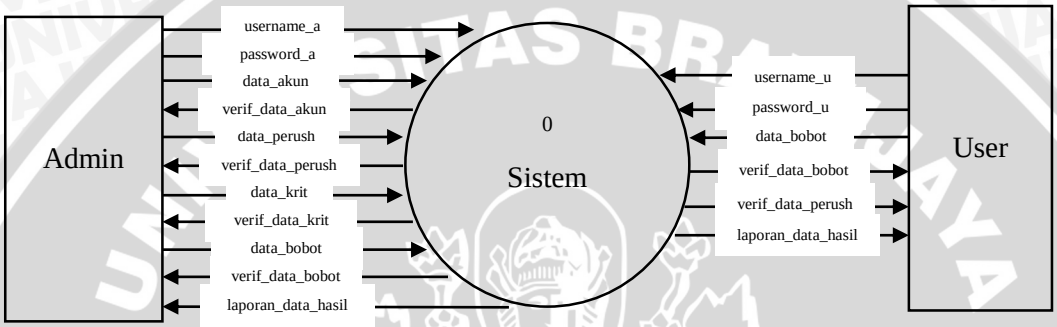
3.2.2 *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram merupakan suatu diagram yang menggunakan notasi – notasi untuk menggambarkan sistem pada Sistem Pendukung Keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan. *Data Flow Diagram* digunakan sebagai pemodelan sistem untuk membantu memahami sistem secara logika dan terstruktur. Secara keseluruhan, sistem ini memiliki beberapa level dalam pemodelan diagram, antara lain : *Context Diagram* atau DFD level 0 serta DFD level 1. *Context Diagram* memberikan gambaran umum dari sebuah sistem, antara lain tentang pemodelan aliran keluar masuk data baik yang berasal dari sistem maupun yang berasal dari entitas lain. Sedangkan pada DFD level 1 untuk setiap

prosesnya digambarkan secara lebih terperinci untuk tiap fungsionalitas dalam sistem.

Berikut akan digambarkan DFD pada Sistem Pendukung Keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.

Context Diagram



Gambar 3.5. *Context Diagram*

Pada Gambar 3.5. *Context Diagram* merupakan gambaran proses pada Sistem Pendukung Keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy* AHP secara umum. Dalam proses ini, pengguna Sistem Pendukung Keputusan dibagi menjadi 2, antara lain :

a. Admin : pengguna yang bertugas untuk mengelola data akun, data utama (inputan data perusahaan), menentukan bobot, dan termasuk subsistem berbasis pengetahuan yang membentuk alternatif dari basis pengetahuan sesuai dengan kriteria dan data perusahaan, serta dapat mengakses hasil akhir dari sistem.

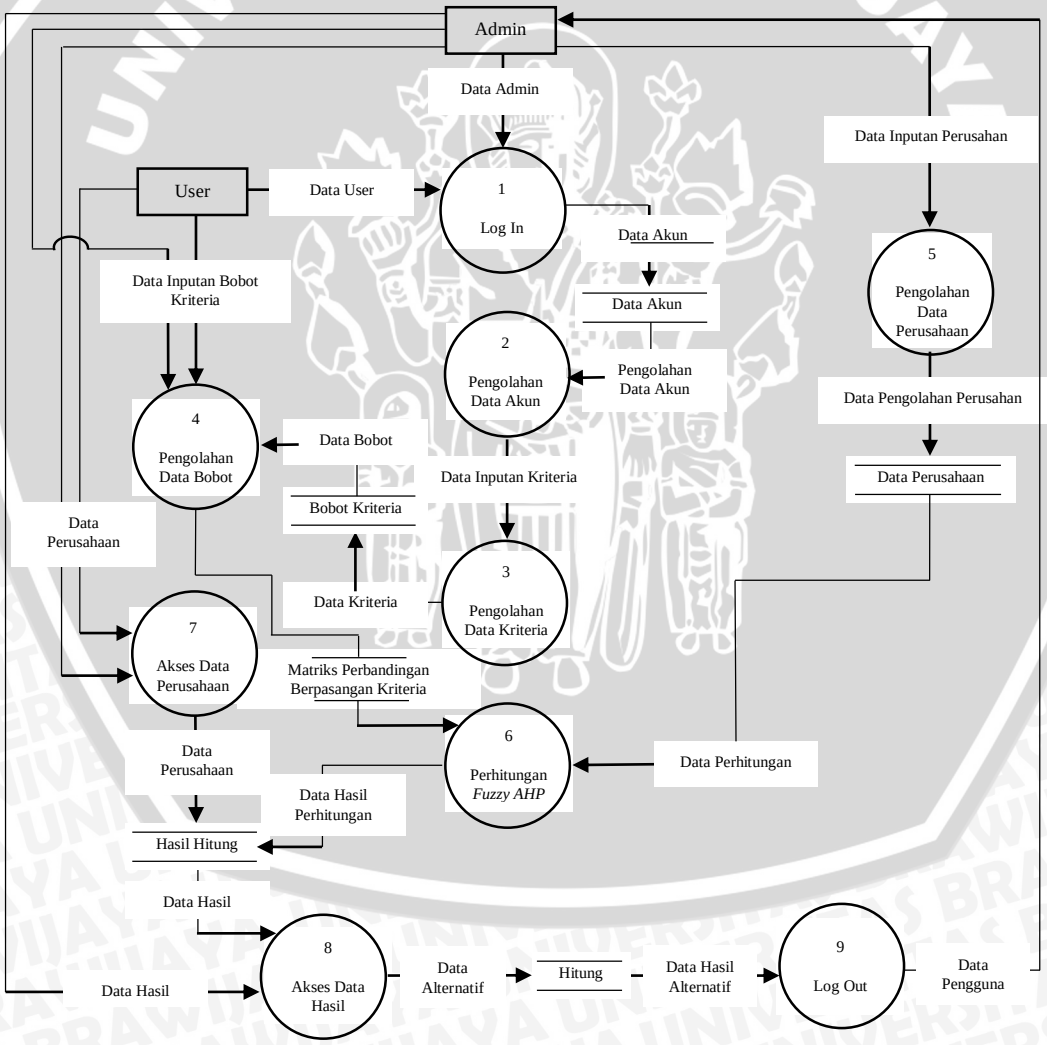
b. User : pengguna yang juga dapat memberikan inputan bobot sesuai dengan keinginan untuk dapat mengolah data perusahaan sehingga mendapatkan hasil perankingan sistem sesuai dengan bobot yang diinginkan.

Secara lebih detail, masing – masing *Data Flow Diagram* (DFD) dijabarkan dalam keterangan proses DFD yang mana akan diberikan uraian nama DFD, aktor

yang berhubungan dengan DFD tersebut, tujuan dari DFD, deskripsi global tentang DFD, kondisi awal yang harus dipenuhi dan kondisi akhir yang diharapkan setelah berjalannya fungsional DFD. Selain itu juga akan diberikan ulasan yang berkaitan dengan tanggapan dari sistem atas suatu aksi yang diberikan oleh aktor.

Data Flow Diagram level 1

Data Flow Diagram Level 1 merupakan rincian dari *Context Diagram*. Proses dalam DFD level 1 ini lebih detail dimana terdapat Sembilan proses yang dilakukan sistem secara umum. Sembilan proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Data Flow Diagram* (DFD) Level 1

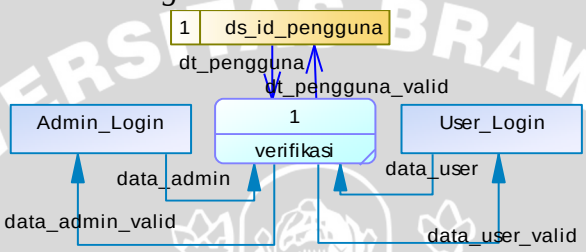
Pada Gambar 3.6., sistem melalui sembilan proses utama, antara lain :

1. Proses *Log In*, dimana pada proses ini setiap aktor yang akan mengakses sistem, terlebih dahulu menginputkan *username* dan *password* yang dimiliki masing – masing aktor.
2. Proses Pengolahan Data Akun, dimana pada proses ini admin dapat mengelola akun yang masuk kedalam sistem serta memberika admin hak untuk menambah, mengubah, maupun menghapus akun di dalam sistem.
3. Proses Pengolahan Data Kriteria, dimana pada proses ini dilakukan oleh admin untuk mendapatkan data kriteria yang berasal dari data utama (data perusahaan), yang nantinya kriteria yang telah ditentukan akan dilakukan proses pembobotan.
4. Proses Pengolahan Data Bobot, dimana pada proses ini, dapat dilakukan antara admin (admin sebelumnya telah menentukan bobot secara *default* dari *expert*), dan juga dapat dilakukan oleh user, dimana user (investor) dapat menentukan bobot kriteria sesuai kehendaknya masing –masing (dan disimpan pada bobot user dalam *database*).
5. Proses Pengolahan Data Perusahaan, dimana dalam proses ini admin memiliki hak untuk mengolah (menambah, mengubah, maupun menghapus) data utama, yaitu data perusahaan.
6. Proses Perhitungan *Fuzzy AHP*, dimana pada proses ini, sistem memiliki kemampuan untuk menghitung data yang telah diinputkan sebelumnya serta kriteria dan bobot masing perusahaan dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.
7. Proses Akses Data Perusahaan, dimana pada proses ini data utama beserta nilai – nilai dari kriteria yang dimiliki dapat dilihat.
8. Proses Akses Data Hasil, dimana pada proses ini, pengguna baik admin maupun user, dapat mengakses antarmuka yang menampilkan hasil dari perankingan perusahaan yang terdapat pada sistem.

9. Proses *Log Out*, dimana pada proses ini, semua aktor menutup jendela program yang secara otomatis akan keluar dari hak akses dari masing – masing aktor.

DFD yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari level 0 hingga level 2. Berikut merupakan penjelasan secara lebih rinci tentang masing – masing proses dalam DFD level 2.

1. DFD Level 2 Proses *Log In*

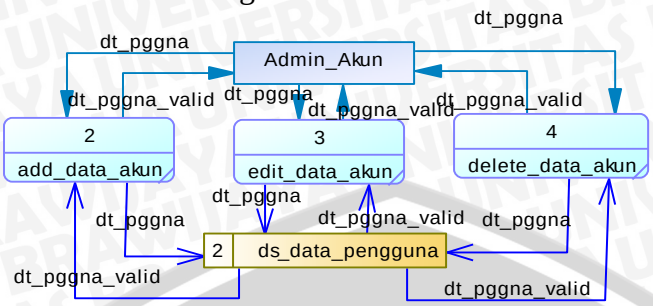


Gambar 3.7. DFD Level 2 Proses *Log In*

Tabel 3.4. Proses *Log In*

Proses *Log In*	
Nomor	1
Nama	*Log In*
Tujuan	Agar setiap aktor dapat masuk kedalam sistem sesuai dengan hak akses masing – masing.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana aktor sistem, yaitu admin dan user biasa dapat masuk kedalam sistem dengan memperhatikan hak akses dari masing – masing aktor.
Aktor	Admin, User
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor memberi inputan berupa *username* dan *password*.	1. Sistem menampung inputan aktor. 2. Sistem memproses inputan aktor, dengan mengidentifikasi inputan pada database sistem.
Kondisi Akhir	Aktor dapat masuk kedalam sistem sesuai dengan hak akses masing – masing aktor.

2. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Akun

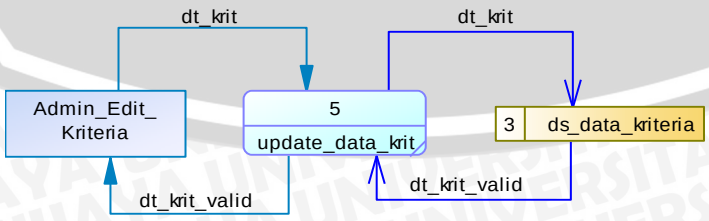


Gambar 3.8. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Akun

Tabel 3.5. Proses Pengolahan Data Akun

Proses Pengolahan Data Akun	
Nomor	2
Nama	Pengolahan Data Akun
Tujuan	Agar setiap admin dapat melakukan penambahan, perubahan, maupun penghapusan terhadap akun yang ada pada sistem.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana administrator sistem dapat mengelola akun , yakni dapat melakukan penambahan, perubahan, maupun penghapusan terhadap akun yang ada pada sistem.
Aktor	Admin
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor melakukan akses pada data akun dalam sistem.	1. Sistem memberikan akses pada admin terhadap data akun. 2. Sistem memproses pengelolaan yang dilakukan admin.
Kondisi Akhir	Aktor dapat melakukan pengelolaan terhadap data akun, baik melakukan penambahan, perubahan, maupun penghapusan terhadap akun yang ada pada sistem.

3. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Kriteria

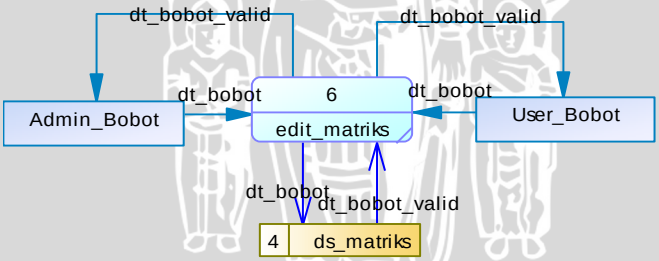


Gambar 3.9. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Kriteria

Tabel 3.6. Proses Pengolahan Data Kriteria

Proses Pengolahan Data Kriteria	
Nomor	3
Nama	Pengolahan Data Kriteria
Tujuan	Agar setiap admin dapat melakukan *update* pada data kriteria yang termasuk dalam pengolahan data utama.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana administrator sistem dapat mengelola data kriteria , yakni dapat melakukan *update* terhadap data kriteria (dalam hal ini rasio keuangan) yang ada pada sistem.
Aktor	Admin
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor melakukan akses pada data utama dalam sistem.	1. Sistem memberikan akses pada admin terhadap data utama. 2. Sistem memproses pengelolaan yang dilakukan admin.
Kondisi Akhir	Aktor dapat melakukan pengelolaan terhadap data kriteria, melalui perubahan terhadap data utama, dimana akan berpengaruh pada perubahan data kriteria (rasio keuangan) yang ada pada sistem.

4. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Bobot



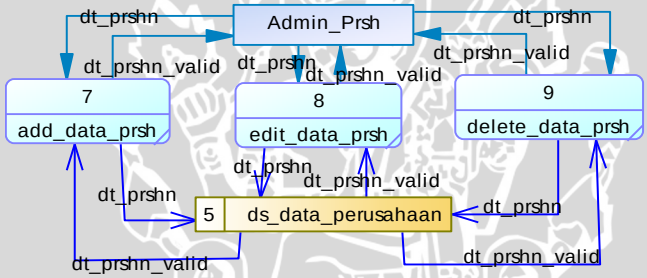
Gambar 3.10. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Bobot

Tabel 3.7. Proses Pengolahan Data Bobot

Proses Pengolahan Data Bobot	
Nomor	4
Nama	Pengolahan Data Bobot
Tujuan	Agar setiap aktor dapat melakukan *update* pada data bobot tiap kriteria sesuai dengan kehendak masing – masing dalam sistem.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana setiap aktor dapat melakukan *update* pada data bobot tiap kriteria sesuai dengan

	kehendak masing – masing dalam sistem, dan perubahan akan disimpan dalam *database.*
Aktor	Admin, User
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor melakukan akses pada data bobot dalam sistem.	1. Sistem memberikan akses pada aktor terhadap data bobot. 2. Sistem memproses pengelolaan data bobot yang dilakukan aktor dan menyimpan pada *database*.
Kondisi Akhir	Aktor dapat melakukan pengelolaan terhadap data bobot sesuai dengan kriteria, dan perubahan terhadap data bobot akan disimpan pada *database* dan dapat dipilih untuk melakukan perhitungan.

5. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Perusahaan



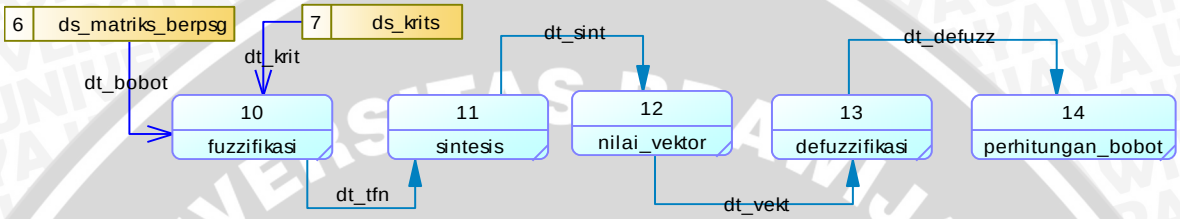
Gambar 3.11. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Perusahaan

Tabel 3.8. Proses Pengolahan Data Perusahaan

Proses Pengolahan Data Perusahaan	
Nomor	5
Nama	Pengolahan Data Perusahaan
Tujuan	Agar setiap admin dapat melakukan pengelolaan pada data utama, yaitu data perusahaan dengan menambah, mengubah, maupun melakukan penghapusan data utama dalam sistem.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana setiap admin dapat melakukan pengelolaan pada data utama, yaitu data perusahaan dengan menambah, mengubah, maupun melakukan penghapusan data utama dalam sistem.
Aktor	Admin
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor melakukan akses	1. Sistem memberikan akses pada admin terhadap data utama atau data perusahaan.

pada data utama dalam sistem.	2. Sistem memproses pengelolaan data utama / data perusahaan yang dilakukan admin dan menyimpan pada *database*.
Kondisi Akhir	Admin dapat melakukan pengelolaan pada data utama, yaitu data perusahaan dengan menambah, mengubah, maupun melakukan penghapusan data utama dalam sistem.

6. DFD Level 2 Proses Perhitungan *Fuzzy* AHP

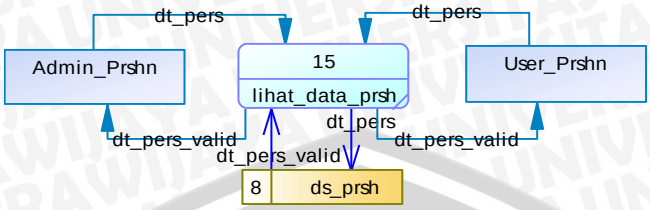


Gambar 3.12. DFD Level 2 Proses Perhitungan *Fuzzy* AHP

Tabel 3.9. Proses Perhitungan *Fuzzy* AHP

Proses Perhitungan *Fuzzy* AHP	
Nomor	6
Nama	Perhitungan *Fuzzy* AHP
Tujuan	Agar sistem dapat melakukan proses perhitungan data dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana sistem melakukan proses perhitungan data dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.
Aktor	Sistem
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Sistem melakukan akses pada data *Fuzzy* AHP	1. Sistem melakukan akses data *Fuzzy* AHP. 2. Sistem memproses data *Fuzzy* AHP dan melakukan perhitungan terhadap data dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.
Kondisi Akhir	Sistem melakukan perhitugan data dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP sehingga dapat memberikan hasil berupa alternatif dan peringkat perusahan.

7. DFD Level 2 Proses Akses Data Perusahaan

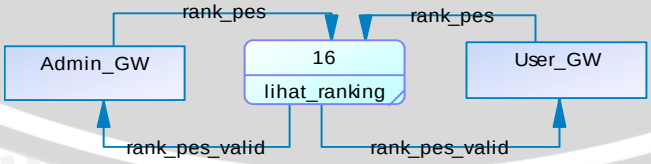


Gambar 3.13. DFD Level 2 Proses Akses Data Perusahaan

Tabel 3.10. Proses Akses Data Perusahaan

Proses Akses Data Perusahaan	
Nomor	7
Nama	Akses Data Perusahaan
Tujuan	Agar aktor dapat melakukan akses terhadap data utama, yaitu data perusahaan.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana aktor dapat melakukan akses terhadap data utama, yaitu data perusahaan.
Aktor	Admin, User
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor melakukan akses pada data utama / data perusahaan	1. Sistem melakukan akses pada data perusahaan. 2. Sistem menampilkan data perusahaan yang masuk dalam perankingan.
Kondisi Akhir	Aktor dapat melakukan akses terhadap data utama, yaitu data perusahaan yang tersimpan di dalam database sistem.

8. DFD Level 2 Proses Akses Data Hasil

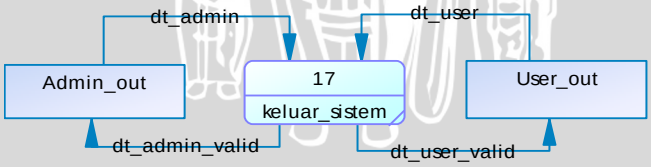


Gambar 3.14. DFD Level 2 Proses Akses Data Hasil

Tabel 3.11. Proses Akses Data Hasil

Proses Akses Data Hasil	
Nomor	8
Nama	Akses Data Hasil
Tujuan	Agar aktor dapat melakukan akses terhadap data hasil perhitungan dan perankingan perusahaan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana aktor dapat melakukan akses terhadap data hasil perhitungan dan perankingan perusahaan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.
Aktor	Admin, User
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor melakukan akses pada data hasil perhitungan dan perankingan perusahaan.	1. Sistem melakukan akses pada data hasil. 2. Sistem menampilkan data hasil perhitungan dan perankingan perusahaan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.
Kondisi Akhir	Aktor dapat melakukan akses terhadap data hasil perhitungan dan perankingan perusahaan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.

9. DFD Level 2 Proses *Log Out*



Gambar 3.15. DFD Level 2 Proses *Log Out*

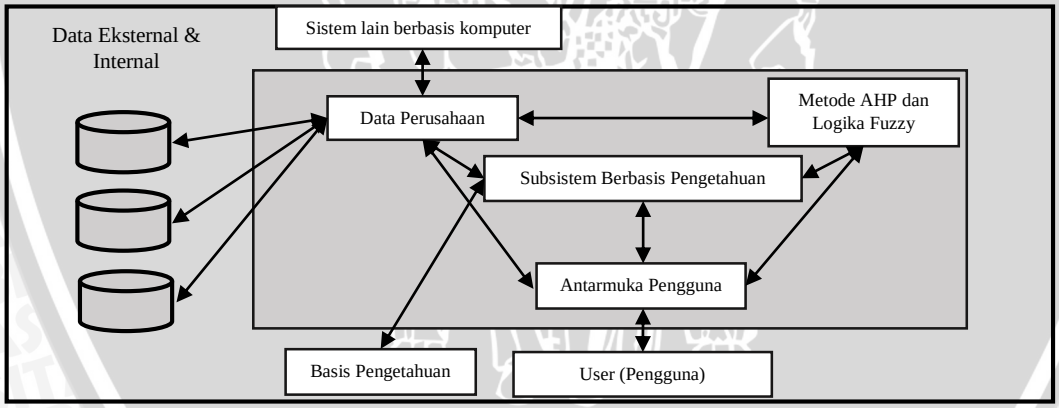
Tabel 3.12. Proses *Log Out*

Proses *Log Out*	
Nomor	9
Nama	*Log Out*
Tujuan	Agar aktor dapat keluar dari hak aksesnya di dalam sistem.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana aktor dapat keluar dari hak aksesnya di dalam sistem.
Aktor	Admin, User

Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan *database server* harus aktif terlebih dahulu.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor melakukan penutupan jendela program dan akan kembali pada halaman *Log In*.	1. Sistem merespon tombol penutupan jendela program. 2. Sistem menampilkan halaman *Log In* sebagai umpan balik bahwa aktor telah keluar dari hak akses yang dimiliki sebelumnya.
Kondisi Akhir	Aktor dapat keluar dari hak aksesnya di dalam sistem.

3.2.3 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

SPK berbasis *desktop* ini dapat memiliki kemampuan untuk menyimpan dan memproses , serta mempresentasikan hasil pengolahan dari informasi. Dengan menggunakan sistem berbasis *desktop*, akan mempercepat komputasi serta dengan penggunaan *database*, maka informasi akan mudah untuk didapatkan saat dibutuhkan. Gambar 3.16. menunjukkan arsitektur aplikasi SPK Investasi Berdasarkan Rasio Keuangan Perusahaan.



Gambar 3.16. Arsitektur SPK Investasi Berdasarkan Rasio Keuangan Perusahaan

Subsistem komponen data pada SPK Investasi Berdasarkan Rasio Keuangan Perusahaan merupakan data dari perusahaan yang akan dilakukan perankingan guna dipilih oleh calon investor, dimana DSS *database* eksternal dan internal mewakili subsistem manajemen data yang dibangun untuk dapat melakukan penyimpanan data, baik data input, data perhitungan, maupun data output. Berikutnya pada subsistem manajemen model dimana merupakan metode yang digunakan pada

penelitian, yaitu metode *Fuzzy* AHP yang akan membuat keputusan dengan metode tersebut. Sedangkan subsistem antarmuka pengguna merupakan tempat yang disediakan bagi pengguna sistem (*interface*). Pada subsistem berbasis pengetahuan dalam SPK Investasi Berdasarkan Rasio Keuangan Perusahaan ini merupakan pengguna baik Operator sistem maupun *Expert* (melalui Operator sistem) yang berperan untuk membentuk suatu alternatif yang sesuai dengan basis pengetahuan dan kriteria dari data perusahaan yang telah ada.

3.2.3.1 Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem ini bertindak langsung terhadap komponen pada subsistem lain yang bersifat independen. Subsistem berbasis pengetahuan ini memberikan proses intelegensi dalam proses pengambilan keputusan dengan memperbesar pengetahuan sistem. Sistem ini memerlukan pengetahuan dari *expert* untuk membuat penilaian mengenai tingkat kepentingan atau bobot kriteria dan pengetahuan *expert* dalam membuat penilaian alternatif perusahaan. Pemodelan dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP memerlukan penilaian pada perbandingan berpasangan setiap kriteria yang akan digunakan untuk membuat matriks perbandingan kriteria berpasangan. Penilaian mengenai perbandingan berpasangan setiap kriteria, didapatkan dari *expert* yang terkait di bidangnya, dalam hal ini Prof. Dr. Moeljadi, SE., SU., M.Sc. selaku dosen Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya.

a. Penentuan Bobot Kriteria

Penentuan bobot kriteria, didapatkan dengan cara membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala angka dasar penilaian perbandingan berpasangan Saaty pada Tabel 2.2 di sub bab 2.6.2. Pengetahuan dari *expert* digunakan untuk membuat penilaian tingkat kepentingan kriteria melalui *interview* dan hasil *interview* tersebut menghasilkan penilaian yang ditampilkan pada Tabel 3.29.

Metode pemilihan *expert* dilakukan dengan pertimbangan tertentu dimana responden memiliki keahlian sesuai dengan topik penelitian yang dilaksanakan. Dimana responden yang dapat dijadikan *expert* dalam penelitian ini adalah orang –

orang yang mengerti tentang rasio dalam laporan keuangan perusahaan, dalam hal ini Prof. Dr. Moeljadi, SE., SU., M.Sc. selaku dosen Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya.

3.2.3.2 Manajemen Data

Sumber data yang digunakan adalah data dari laporan keuangan perusahaan farmasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2013 dimana periode laporan keuangan ini merupakan yang terbaru saat penelitian ini dibuat. Adapun data – data yang diambil untuk digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Data kriteria perankingan perusahaan

   Data ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari BEI dimana data ini akan diolah untuk menghasilkan perankingan perusahaan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Parameter yang digunakan berjumlah 13 data pada laporan keuangan dan dari 13 data tersebut akan dihasilkan 12 rasio keuangan yang akan menjadi kriteria dalam penelitian ini.

   Adapun 13 data sekunder dari laporan keuangan perusahaan yang digunakan untuk mencari rasio keuangan dalam penelitian ini antara lain :

   a. Aset Lancar
   b. Liabilitas Jangka Pendek
   c. Total Utang
   d. Ekuitas Pemegang Saham
   e. EBIT
   f. Beban Bunga
   g. Harga Pokok Penjualan
   h. Penjualan Neto
   i. Laba Neto Setelah Pajak
   j. Total Aset
   k. Harga Per Saham
   l. Laba Per Saham
   m. Persediaan

   Selanjutnya, adapun 12 rasio keuangan yang menjadi kriteria dalam penelitian ini meliputi:

   a. Rasio Lancar
   b. Rasio Cepat
   c. Total Utang Terhadap Ekuitas
   g. Margin Laba Neto
   h. ROE
   i. ROI

d. Total Utang Terhadap Total Aset
e. Rasio Cakupan Bunga
f. Margin Laba Bruto
j. BEP
k. P/E
l. WCT

2. Data penilaian matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria

   Data ini merupakan data primer hasil *interview* dengan *expert* dimana data ini berupa data bobot penilaian matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria. Data primer ini dapat dijadikan inputan oleh pengguna sistem untuk menentukan bobot dari masing – masing kriteria, karena setiap user sistem (investor) akan memiliki penilaian yang berbeda akan bobot di masing – masing kriteria, namun terdapat data bobot yang telah tersimpan secara *default*, yaitu data bobot hasil dari *expert*.

3. Data penilaian hasil perankingan perusahaan

   Data hasil perankingan perusahaan ini merupakan data perusahaan yang telah dinilai oleh *expert* (menggunakan metode analisis rasio keuangan) dimana hasil dari data ini akan digunakan untuk pengujian sistem yang hasilnya kemudian akan dibandingkan dengan hasil dari sistem.

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini antara lain :

a. Literatur

   Studi literatur dalam penelitian ini merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mencari teori yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan, dalam hal ini mencari jurnal ilmiah mengenai kriteria (rasio keuangan) yang digunakan untuk menilai perusahaan .

b. Survei

   Survei dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sederhana dengan mencari kriteria – kriteria umum beserta data dari kriteria – kriteria yang dimiliki perusahaan dan dapat dibandingkan satu dengan yang lainnya sehingga dapat dijadikan fitur kriteria penilaian perusahaan.

c. *Interview*

Interview dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang bobot prioritas masing – masing kriteria serta penilaian perankingan perusahaan (menggunakan metode analisis rasio keuangan) yang dilakukan oleh *expert*.

Manajemen data dimana didalamnya juga terdapat basis data, mengandung data yang diatur oleh suatu program yang disebut dengan *Database Management System* (DBMS). Dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi ini menggunakan DBMS MySQL. Pada perancangan basis data dalam sistem ini menggunakan 4 tabel, dimana struktur tabel sederhana sehingga tidak ada relasi antar tabel dikarenakan tabel yang dibuat hanya digunakan untuk menampung data yang digunakan pada perhitungan menggunakan metode Fuzzy AHP. Adapun tabel – tabel dalam basis data pada sistem ini antara lain :

1. Tabel account, dimana tabel ini digunakan untuk menyimpan data dari pengguna sistem, baik itu admin, maupun user. Tabel account memiliki 4 atribut antara lain, atribut id_acc yang digunakan sebagai *primary key* untuk menyimpan kode pengguna, serta atribut name_acc, pass_acc, dan info_acc yang masing – masing digunakan untuk menyimpan *username*, *password*, dan info pengguna yang digunakan untuk masuk di dalam sistem. Panjang ukuran karakter yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan dari tiap *field*.

Tabel 3.13. Tabel account

No	Nama *Field*	Tipe Data	Ukuran
1	id_acc	Integer	11
2	name_acc	Varchar	25
3	pass_acc	Varchar	25
4	info_acc	Varchar	25

2. Tabel data_perusahaan, dimana tabel ini digunakan untuk menyimpan data dari perusahaan. Tabel data_perusahaan ini memiliki 27 atribut antara lain, atribut kode_per yang digunakan sebagai *primary key* untuk menyimpan kode perusahaan, atribut nama_per yang digunakan untuk menyimpan nama

perusahaan. Berikutnya, atribut aset_lancar, liabilitas, tot_utang, ekuitas, ebit_per, beban_bga, hrg_pkok_pnj, pnj_neto, laba_neto, tot_aset, hrg_per_saham, lba_per_saham, dan persediaan yang digunakan untuk menyimpan data laporan keuangan perusahaan. Serta atribut rasio_lncr, rasio_cpt, tot_ut_ek, tot_ut_as, rasio_ckp_bg, mrg_lb_br, mrg_lb_nt, roi, roe, bep, pe, wct yang digunakan untuk menyimpan data rasio keuangan perusahaan, hasil perhitungan dari data laporan keuangan perusahaan. Ukuran *field* untuk menampung nilai data laporan keuangan digunakan sebesar 20,3 untuk menangani besarnya data keuangan.

Tabel 3.14. Tabel data_perusahaan

No	Nama *Field*	Tipe Data	Ukuran
1	kode_per	Varchar	10
2	nama_per	Varchar	50
3	aset_lancar	Decimal	20,3
4	liabilitas	Decimal	20,3
5	tot_utang	Decimal	20,3
6	ekuitas	Decimal	20,3
7	ebit_per	Decimal	20,3
8	beban_bga	Decimal	20,3
9	hrg_pkok_pnj	Decimal	20,3
10	pnj_neto	Decimal	20,3
11	laba_neto	Decimal	20,3
12	tot_aset	Decimal	20,3
13	hrg_per_saham	Decimal	20,3
14	lba_per_saham	Decimal	20,3
15	persediaan	Decimal	20,3
16	rasio_lncr	Decimal	20,3
17	rasio_cpt	Decimal	20,3
18	tot_ut_ek	Decimal	20,3
19	tot_ut_as	Decimal	20,3
20	rasio_ckp_bg	Decimal	20,3
21	mrg_lb_br	Decimal	20,3
22	mrg_lb_nt	Decimal	20,3
23	roi	Decimal	20,3
24	roe	Decimal	20,3
25	bep	Decimal	20,3
26	Pe	Decimal	20,3
27	wct	Decimal	20,3

3. Tabel matrix_criteria_def, dimana tabel ini digunakan untuk menyimpan data pembobotan untuk matriks perbandingan berpasangan kriteria hasil dari *interview* dengan *expert*. Nilai di dalam matriks ini tidak dapat diubah oleh user sehingga nilai bobot perbandingan berpasangan yang ada selalu tetap. Tabel matrix_criteria_def ini memiliki 13 atribut antara lain id_criteria_def yang digunakan sebagai *primary key* untuk menyimpan kode kriteria. Berikutnya atribut criteria_def_1, criteria_def_2, criteria_def_3, criteria_def_4, criteria_def_5, criteria_def_6, criteria_def_7, criteria_def_8, criteria_def_9, criteria_def_10, criteria_def_11, dan criteria_def_12 digunakan untuk menyimpan nilai hasil pembobotan dari *expert* untuk perbandingan berpasangan kriteria.

Tabel 3.15. Tabel matrix_criteria_def

No	Nama *Field*	Tipe Data	Ukuran
1	id_criteria_def	Integer	10
2	criteria_def_1	Decimal	8,3
3	criteria_def_2	Decimal	8,3
4	criteria_def_3	Decimal	8,3
5	criteria_def_4	Decimal	8,3
6	criteria_def_5	Decimal	8,3
7	criteria_def_6	Decimal	8,3
8	criteria_def_7	Decimal	8,3
9	criteria_def_8	Decimal	8,3
10	criteria_def_9	Decimal	8,3
11	criteria_def_10	Decimal	8,3
12	criteria_def_11	Decimal	8,3
13	criteria_def_12	Decimal	8,3

4. Tabel matrix_criteria, dimana tabel ini digunakan untuk menyimpan data pembobotan untuk matriks perbandingan berpasangan kriteria hasil dari masukan user. Nilai di dalam matriks ini dapat diubah oleh user sehingga user dapat melakukan pembobotan sesuai dengan kebutuhannya. Tabel matrix_criteria ini memiliki 13 atribut, antara lain id_criteria yang digunakan sebagai *primary key* untuk menyimpan kode kriteria. Berikutnya atribut criteria_1, criteria_2, criteria_3, criteria_4, criteria_5, criteria_6, criteria_7, criteria_8, criteria_9, criteria_10, criteria_11, dan criteria_12

digunakan untuk menyimpan nilai hasil pembobotan dari user untuk perbandingan berpasangan kriteria.

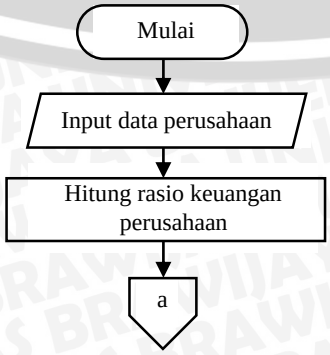
Tabel 3.16. Tabel matrix_criteria

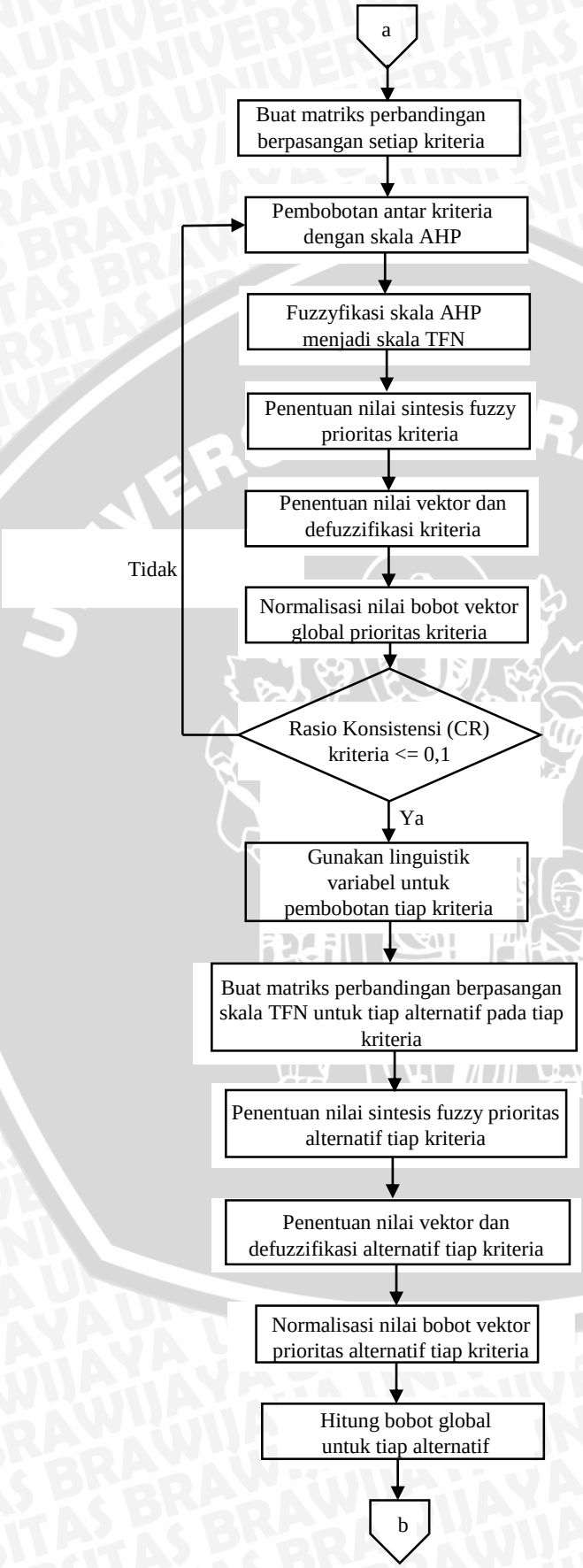
No	Nama *Field*	Tipe Data	Ukuran
1	id_criteria	Integer	10
2	criteria_1	Decimal	8,3
3	criteria _2	Decimal	8,3
4	criteria_3	Decimal	8,3
5	criteria_4	Decimal	8,3
6	criteria_5	Decimal	8,3
7	criteria_6	Decimal	8,3
8	criteria_7	Decimal	8,3
9	criteria_8	Decimal	8,3
10	criteria_9	Decimal	8,3
11	criteria_10	Decimal	8,3
12	criteria_11	Decimal	8,3
13	criteria_12	Decimal	8,3

3.2.3.3 Manajemen Model

Didalam manajemen model terdapat beberapa model yang berpengaruh penting untuk memberikan kemampuan analitis serta menejemen perangkat lunak yang dibutuhkan oleh Sistem Pendukung Keputusan investasi ini, sehingga pemodelan yang digunakan adalah pemodelan dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.

Arus data yang digunakan dalam proses pemodelan menggunakan metode *Fuzzy* AHP digambarkan dalam diagram alir yang menggunakan notasi – notasi, dimana proses dimulai dari penyusunan hierarki permasalahan sampai dengan perhitungan prioritas alternatif perusahaan. Gambar 3.17. menunjukkan diagram alir metode *Fuzzy* AHP untuk SPK investasi perusahaan berdasarkan rasio keuangan.




a
Buat matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria
Pembobotan antar kriteria dengan skala AHP
Fuzzyfikasi skala AHP menjadi skala TFN
Penentuan nilai sintesis fuzzy prioritas kriteria
Penentuan nilai vektor dan defuzzifikasi kriteria
Tidak
Normalisasi nilai bobot vektor global prioritas kriteria
Rasio Konsistensi (CR) kriteria <= 0,1
Ya
Gunakan linguistik variabel untuk pembobotan tiap kriteria
Buat matriks perbandingan berpasangan skala TFN untuk tiap alternatif pada tiap kriteria
Penentuan nilai sintesis fuzzy prioritas alternatif tiap kriteria
Penentuan nilai vektor dan defuzzifikasi alternatif tiap kriteria
Normalisasi nilai bobot vektor prioritas alternatif tiap kriteria
Hitung bobot global untuk tiap alternatif
b

Gambar 3.17. Diagram Alir Sistem Pendukung Keputusan Investasi

Sesuai dengan Gambar 3.17, langkah awal yang dilakukan adalah memberikan masukan berupa data laporan keuangan perusahaan yang kemudian akan dilakukan perhitungan nilai rasio keuangan perusahaan. Selanjutnya pembentukan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang didapatkan dari nilai pembobotan masing – masing kriteria. Nilai matriks yang telah terbentuk diubah ke dalam nilai TFN (fuzzifikasi) yang kemudian akan dilakukan perhitungan nilai sintesis *fuzzy* prioritas kriteria, nilai vektor serta nilai ordinat defuzzifikasi yang selanjutnya dilakukan normalisasi untuk mendapatkan nilai bobot vektor global prioritas kriteria, sehingga didapatkan nilai bobot global kriteria.

Untuk menguji tingkat konsistensi nilai pembobotan dari matriks perbandingan berpasangan yang telah dibentuk, maka dilakukan perhitungan Rasio Konsistensi pada matriks, sehingga apabila hasil dari pengujian matriks tidak konsisten, yakni lebih dari 0.1, maka pembentukan matriks harus diulang. Langkah berikutnya yakni perhitungan nilai bobot global alternatif tiap kriteria yang dilakukan dengan cara fuzzifikasi matriks perbandingan berpasangan tiap alternatif pada masing – masing kriteria, penentuan nilai sintesis *fuzzy* prioritas alternatif tiap kriteria, penentuan nilai vektor dan ordinat defuzzifikasi alternatif tiap kriteria, serta normalisasi nilai bobot vektor prioritas alternatif tiap kriteria sehingga didapatkan nilai bobot global alternatif pada tiap kriteria.

Setelah mendapatkan nilai bobot global kriteria dan bobot global alternatif pada tiap kriteria, maka akan dilakukan perkalian keduanya untuk mendapat nilai bobot global alternatif yang merupakan nilai akhir untuk perankingan alternatif perusahaan.

Contoh perhitungan metode *Fuzzy* AHP dalam kasus investasi perusahaan berdasarkan rasio keuangan dijabarkan dalam beberapa tahapan berikut :

1. Mengevaluasi alternatif serta atribut yang akan digunakan dalam proses *Fuzzy* AHP.

   a. Alternatif yang akan diseleksi merupakan perusahaan farmasi yang terdaftar di BEI, antara lain:

   A_1 = Perusahaan 1 A_5 = Perusahaan 5
   A_2 = Perusahaan 2 A_6 = Perusahaan 6
   A_3 = Perusahaan 3 A_7 = Perusahaan 7
   A_4 = Perusahaan 4 A_8 = Perusahaan 8

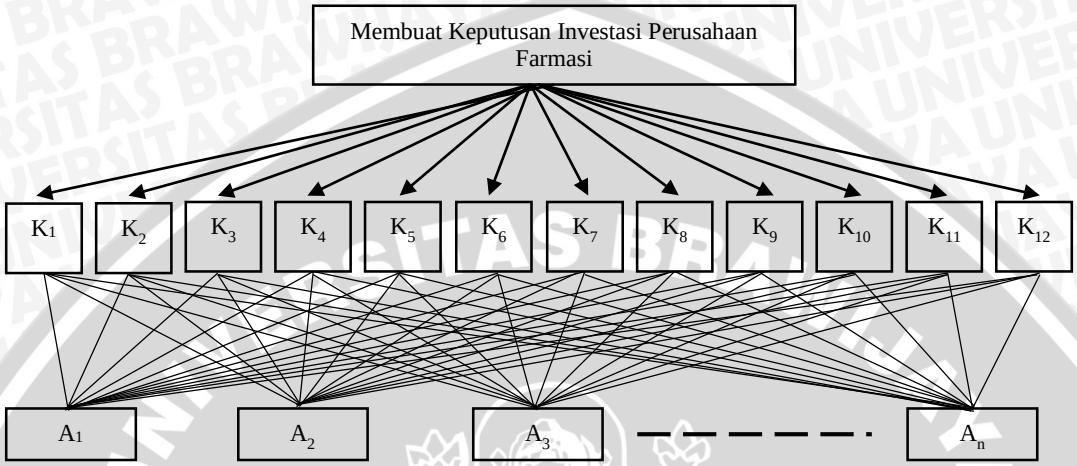
   b. Kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan antara lain:

   K_1 = Rasio Lancar K_7 = Margin Laba Neto
   K_2 = Rasio Cepat K_8 = ROI
   K_3 = Total Utang Terhadap Ekuitas K_9 = ROE
   K_4 = Total Utang Terhadap Total Aset K_{10} = BEP
   K_5 = Rasio Cakupan Bunga K_{11} = P/E
   K_6 = Margin Laba Bruto K_{12} = WCT

2. Membuat struktur hierarki AHP

   Dimana struktur hierarki AHP merupakan struktur yang menyusun penggambaran permasalahan yang akan diselesaikan dengan memecahkan permasalahan yang kompleks menjadi sub – sub permasalahan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai serta kriteria yang telah ditentukan. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk memilih perusahaan terbaik tempat berinvestasi berdasarkan rasio keuangan perusahaan. Kriteria yang

diambil merupakan rasio keuangan umum dalam laporan keuangan perusahaan. Gambar 3.18. menunjukkan hierarki permasalahan untuk pemilihan perusahaan terbaik tempat berinvestasi.



Gambar 3.18. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Investasi Perusahaan

Untuk menghitung masing – masing kriteria, sistem memerlukan intensitas kepentingan dari kriteria – kriteria tersebut yang mana dalam penelitian ini terdapat 12 kriteria antara lain, Rasio Lancar, Rasio Cepat, Total Utang Terhadap Ekuitas, Total Utang Terhadap Total Aset, Rasio Cakupan Bunga, Margin Laba Bruto, Margin Laba Neto, ROI, ROE, BEP, P/E, dan WCT, yang mana ukuran untuk masing – masing penilaian untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut :

a. Rasio Lancar

Tabel 3.17. Parameter Ukuran Rasio Lancar

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 1	1
1 <= rasio < 2	2
2 <= rasio < 3	3
3 <= rasio < 4	4
4 <= rasio < 5	5
rasio >= 5	6

b. Rasio Cepat

Tabel 3.18. Parameter Ukuran Rasio Cepat

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 1	1
1 <= rasio < 2	2
2 <= rasio < 3	3
3 <= rasio < 4	4
4 <= rasio < 5	5
rasio >= 5	6

c. Total Utang Terhadap Ekuitas

Tabel 3.19. Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Ekuitas

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
rasio >= 0,5	6

d. Total Utang Terhadap Total Aset

Tabel 3.20. Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Total Aset

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
rasio >= 0,5	6

e. Rasio Cakupan Bunga

Tabel 3.21. Parameter Ukuran Rasio Cakupan Bunga

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 20	1
20 <= rasio < 40	2
40 <= rasio < 60	3
60 <= rasio < 80	4
80 <= rasio < 100	5
rasio >= 100	6

f. Margin Laba Bruto

Tabel 3.22. Parameter Ukuran Margin Laba Bruto

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
rasio >= 0,5	6

g. Margin Laba Neto

Tabel 3.23. Parameter Ukuran Margin Laba Neto

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
rasio >= 0,5	6

h. ROI

Tabel 3.24. Parameter Ukuran ROI

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 –<= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
rasio >= 0,5	6

i. ROE

Tabel 3.25. Parameter Ukuran ROE

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
rasio >= 0,5	6

j. BEP

Tabel 3.26. Parameter Ukuran BEP

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
rasio >= 0,5	6

k. P/E

Tabel 3.27. Parameter Ukuran P/E

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,001	1
0,001 <= rasio < 0,01	2
0,01 <= rasio < 0,1	3
0,1 <= rasio < 1	4
1 <= rasio < 10	5
rasio >= 10	6

l. WCT

Tabel 3.28. Parameter Ukuran Rasio WCT

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 1	1
1 <= rasio < 2	2
2 <= rasio < 3	3
3 <= rasio < 4	4
4 <= rasio < 5	5
rasio >= 5	6

Untuk selanjutnya menentukan matriks perbandingan berpasangan antara kriteria satu dengan kriteria yang lain dimana data dari bobot perbandingan antar kriteria tersebut didapatkan dari *expert*, dalam hal ini Prof. Dr. Moeljadi, SE., SU., M.Sc. selaku dosen Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya. Tabel 3.29. menunjukkan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dalam kasus pemilihan perusahaan terbaik tempat berinvestasi berdasarkan rasio keuangan.

Tabel 3.29. Matriks Perbandingan Berpasangan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	1	1	5	3	3	7	9	5	5	7	3	1
K2	1	1	5	3	5	3	3	5	5	7	3	1
K3	1/5	1/5	1	1	1	1	1	5	5	7	3	3
K4	1/3	1/3	1	1	2	4	6	6	8	6	8	9
K5	1/3	1/5	1	1/2	1	1	1	3	3	5	5	7
K6	1/7	1/3	1	1/4	1	1	1	3	2	2	7	5
K7	1/9	1/3	1	1/6	1	1	1	1	1	5	5	7
K8	1/5	1/5	1/5	1/6	1/3	1/3	1	1	1	3	3	3
K9	1/5	1/5	1/5	1/8	1/3	1/2	1	1	1	3	5	3
K10	1/7	1/7	1/7	1/6	1/5	1/2	1/5	1/3	1/3	1	3	1
K11	1/3	1/3	1/3	1/8	1/5	1/7	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1
K12	1/1	1	1/3	1/9	1/7	1/5	1/7	1/3	1/3	1	1	1

Angka 1 pada pada baris K1 kolom K1 menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara kriteria K1 dengan kriteria K1, sedangkan angka 5 pada baris K1 kolom K3 menunjukkan kriteria K1 lebih penting dibandingkan dengan kriteria K3. Angka 1/5 pada baris K3 kolom K1 merupakan hasil perhitungan 1/nilai pada baris K1 kolom K3. Demikian juga dengan angka – angka yang lain dalam tabel diperoleh dengan cara yang sama.

Pada model AHP orisinil, matriks perbandingan berpasangan menggunakan skala 1 – 9. Dengan mentransformasi *Triangular Fuzzy Number* terhadap skala AHP, maka skala yang digunakan seperti pada Tabel 2.4, sehingga akan menghasilkan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria perusahaan yang disajikan pada Tabel 3.30, dimana pada Tabel 3.30 menggambarkan hasil transformasi matriks perbandingan berpasangan skala AHP ke dalam skala *Fuzzy* TFN. Pada tabel 3.30, angka 1.00 1.00 1.00 pada baris K1 kolom K1 merupakan transformasi angka 1 dari Tabel 3.29 skala AHP baris K1 kolom K1. Sedangkan angka 3.00 5.00 7.00 pada baris K1 kolom K3 merupakan transformasi angka 3 dari Tabel 3.29 skala AHP pada baris K1 kolom K3. Demikian juga dengan angka – angka yang lainnya, didapatkan dengan cara yang sama.

Tabel 3.30 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Kriteria

K	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7		
	l	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***
K1	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	1.000	3.000	3.000	5.000	7.000	1.000	3.000	5.000	1.000	3.000	5.000	5.000	7.000	9.000	7.000	9.000	9.000
K2	0.330	1.000	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	3.000	5.000	7.000	1.000	3.000	5.000	3.000	5.000	7.000	1.000	3.000	5.000	1.000	3.000	5.000
K3	0.143	0.200	0.333	0.143	0.200	0.333	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000
K4	0.200	0.333	1.000	0.200	0.333	1.000	0.330	1.000	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	2.000	4.000	2.000	4.000	6.000	4.000	6.000	8.000
K5	0.200	0.333	1.000	0.143	0.200	0.333	0.330	1.000	1.000	0.250	0.500	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000
K6	0.111	0.143	0.200	0.200	0.333	1.000	0.330	1.000	1.000	0.167	0.250	0.500	0.330	1.000	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	1.000	3.000
K7	0.143	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000	0.330	1.000	1.000	0.125	0.167	0.250	0.330	1.000	1.000	0.330	1.000	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**
K8	0.143	0.200	0.333	0.143	0.200	0.333	0.143	0.200	0.333	0.125	0.167	0.250	0.200	0.333	1.000	0.200	0.333	1.000	0.330	1.000	1.000
K9	0.143	0.200	0.333	0.143	0.200	0.333	0.143	0.200	0.333	0.111	0.125	0.167	0.200	0.333	1.000	0.250	0.500	1.000	0.330	1.000	1.000
K10	0.111	0.143	0.200	0.111	0.143	0.200	0.111	0.143	0.200	0.125	0.167	0.250	0.143	0.200	0.333	0.250	0.500	1.000	0.143	0.200	0.333
K11	0.200	0.333	1.000	0.200	0.333	1.000	0.200	0.333	1.000	0.111	0.125	0.167	0.143	0.200	0.333	0.111	0.143	0.200	0.143	0.200	0.333
K12	0.330	1.000	1.000	0.330	1.000	1.000	0.200	0.333	1.000	0.143	0.111	0.143	0.111	0.143	0.200	0.143	0.200	0.333	0.111	0.143	0.200
Jumlah Kolom																					

K	K8			K9			K10			K11			K12			Jumlah Baris		
	l	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***
K1	3.000	5.000	7.000	3.000	5.000	7.000	5.000	7.000	9.000	1.000	3.000	5.000	1.000	1.000	3.000	32.000	50.000	70.000
K2	3.000	5.000	7.000	3.000	5.000	7.000	5.000	7.000	9.000	1.000	3.000	5.000	1.000	1.000	3.000	23.330	42.000	62.000
K3	3.000	5.000	7.000	3.000	5.000	7.000	5.000	7.000	9.000	1.000	3.000	5.000	1.000	3.000	5.000	18.286	28.400	46.667
K4	4.000	6.000	8.000	6.000	8.000	9.000	4.000	6.000	8.000	6.000	8.000	9.000	7.000	9.000	9.000	35.730	51.667	65.000
K5	1.000	3.000	5.000	1.000	3.000	5.000	3.000	5.000	7.000	3.000	5.000	7.000	5.000	7.000	9.000	16.923	28.033	43.333
K6	1.000	3.000	5.000	1.000	2.000	4.000	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000	9.000	3.000	5.000	7.000	14.138	23.726	36.700
K7	1.000	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000	3.000	5.000	7.000	3.000	5.000	7.000	5.000	7.000	9.000	15.458	23.611	34.393
K8	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	1.000	3.000	1.000	3.000	5.000	1.000	3.000	5.000	1.000	3.000	5.000	6.284	13.433	23.250
K9	0.330	1.000	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	3.000	5.000	3.000	5.000	7.000	1.000	3.000	5.000	7.650	15.558	23.167
K10	0.200	0.333	1.000	0.200	0.333	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	3.000	5.000	1.000	1.000	3.000	4.394	7.162	13.517
K11	0.200	0.333	1.000	0.143	0.200	0.333	0.200	0.333	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	1.000	1.000	3.000	3.651	4.535	10.367
K12	0.200	0.333	1.000	0.200	0.333	1.000	0.330	1.000	1.000	0.330	1.000	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	3.428	6.597	8.876
Jumlah Kolom																**181.270**	**294.722**	**437.269**

3. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* (*Si*) prioritas sesuai persamaan (2-21).

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh seperti pada Tabel 3.30, untuk selanjutnya menggunakan persamaan (2-21) untuk mendapatkan nilai sitesis *fuzzy* pada masing – masing kriteria (*SKi*) dimana i = 1,2,3…,12 , dengan cara sebagai berikut :

SK1 = (32.00, 50.00, 70.00) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.07, 0.17, 0.39)

Pada SK1, menunjukkan nilai Sintesis Kriteria 1 dimana angka 32.00 diambil dari jumlah *l* pada K1, angka 50.00 diambil dari jumlah *m* pada K1, sedangkan angka 70.00 diambil dari jumlah *u* pada K1. Selanjutnya nilai tersebut dikalikan dengan jumlah total baris *l*, *m*, dan *u* ke bawah. Untuk jumlah *l* pada K1 dikalikan dengan 1/total *u* (437.269), jumlah *m* pada K1 dikalikan dengan jumlah 1/total *m* (294.722), sedangkan jumlah *u* pada K1 dikalikan dengan 1/total *l* (181.270). Demikian juga dengan nilai Sintesis Kriteria yang lain, diperoleh dengan cara yang sama, sehingga akan menghasilkan nilai Sintesis Kriteria seperti berikut ini :

SK2 = (23.33, 42.00, 62.00) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.05, 0.14, 0.34)

SK3 = (18.26, 28.40, 46.66) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.04, 0.10, 0.26)

SK4 = (35.73, 51.66, 65.00) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.08, 0.18, 0.36)

SK5 = (16.92, 28.03, 43.33) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.04, 0.10, 0.24)

SK6 = (14.13, 23.72, 36.70) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.03, 0.08, 0.20)

SK7 = (15.45, 23.61, 34.39) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.04, 0.08, 0.19)

SK8 = (6.28, 13.43, 23.25) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.01, 0.05, 0.13)

SK9 = (7.65, 15.55, 23.16) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.02, 0.05, 0.13)

SK10 = (4.39, 7.16, 13.51) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.01, 0.02, 0.07)

SK11 = (3.65, 4.53, 10.36) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.01, 0.02, 0.06)

SK12 = (3.42, 6.59, 8.87) x $\left(\frac{1}{437.269}, \frac{1}{294.722}, \frac{1}{181.270}\right)$

= (0.01, 0.02, 0.05)

Perhitungan nilai Sintesis *Fuzzy* yang telah didapatkan dari perhitungan diatas, dapat disimpulkan dalam Tabel 3.31.

Tabel 3.31 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Kriteria

Kriteria	Si		
	l	*m*	*u*
SK1	0.07	0.17	0.39
SK2	0.05	0.14	0.34
SK3	0.04	0.10	0.26
SK4	0.08	0.18	0.36
SK5	0.04	0.10	0.24
SK6	0.03	0.08	0.20
SK7	0.04	0.08	0.19
SK8	0.01	0.05	0.13
SK9	0.02	0.05	0.13
SK10	0.01	0.02	0.07
SK11	0.01	0.02	0.06
SK12	0.01	0.02	0.05

Pada Tabel 3.31 menunjukan kesimpulan perhitungan nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) kriteria yang digunakan dalam SPK. Nilai 0.07 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *l*, nilai 0.17 pada SK1 menunjukkan

hasil perhitungan SK1 untuk *m*, dan nilai 0.39 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *u*. demikian juga dengan angka – angka lain hasil dari sintesis *fuzzy* tiap kriteria diperoleh dengan cara yang sama.

4. Menentukan nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')

Proses ini menerapkan pendekatan *fuzzy* yaitu fungsi implikasi minimum (*min*) *fuzzy*. Setelah dilakukan perbandingan nilai Sintesis *Fuzzy*, selanjutnya dengan menggunakan persamaan (2-25) dan (2-26) maka akan diperoleh nilai ordinat defuzzifikasi (d') dalam hal ini adalah nilai d' minimum. Mengacu pada hasil pada Tabel 3.31 serta persamaan (2-25) dan (2-26), maka akan diperoleh nilai vektor dan nilai ordinat defuzzifikasi dari masing – masing kriteria, yang dijabarkan sebagai berikut :

a. Kriteria 1 (K1), nilai vektornya adalah :

VSK1 ≥ V(SK2, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7, SK8, SK9, SK10, SK11, SK12)

Berdasarkan Tabel 3.31, nilai vektor SK1 dibandingkan dengan nilai vektor SK2. Karena nilai $m_2 \geq m_1$, maka nilai VSK1 ≥ VSK2 berdasarkan persamaan (2-32) adalah :

V(SK1 ≥ SK2) = 1;

Sedangkan untuk VSK1 ≥ VSK4, dikarenakan nilai $m_1 \geq m_2$ dan nilai $u_2 \geq l_1$, maka dilakukan perhitungan seperti berikut:

$$V(SK1 \geq SK4) = \frac{\mathbf{0.08-0.39}}{(\mathbf{0.17-0.39})-(\mathbf{0.18-0.08})} = 0.98 ;$$

Demikian juga untuk nilai vektor lain seperti VSK1 ≥ VSK3, VSK1 ≥ VSK5, VSK1 ≥ VSK6, VSK1 ≥ VSK7, VSK1 ≥ VSK8, VSK1 ≥ VSK9, VSK1 ≥ VSK10, VSK1 ≥ VSK11, dan VSK1 ≥ VSK12 didapatkan dengan cara sesuai dengan persamaan (2-32), sehingga dihasilkan nilai berikut :

V(SK1 ≥ SK2) = 1;

V(SK1 ≥ SK3) = 1;

$$V(SK1 \geq SK4) = \frac{\mathbf{0.08-0.39}}{(\mathbf{0.17-0.39})-(\mathbf{0.18-0.08})} = 0.98;$$

V(SK1 ≥ SK5) = 1;

V(SK1 ≥ SK6) = 1;

V(SK1 ≥ SK7) = 1;

V(SK1 ≥ SK8) = 1;

V(SK1 ≥ SK9) = 1;

V(SK1 ≥ SK10) = 1;

V(SK1 ≥ SK11) = 1;

V(SK1 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK1) = min (1, 1, 0.98, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = **0.98**

Dengan cara yang sama, maka nilai vektor untuk Kriteria 2 (K2) hingga Kriteria 12 (K12) adalah sebagai berikut :

b. Kriteria 2 (K2), nilai vektornya adalah :

V(SK2 ≥ SK1) = $\frac{\mathbf{0.07-0.34}}{(\mathbf{0.14-0.34})-(\mathbf{0.17-0.07})}$ = 0.91;

V(SK2 ≥ SK3) = 1;

V(SK2 ≥ SK4) = $\frac{\mathbf{0.08-0.34}}{(\mathbf{0.14-0.34})-(\mathbf{0.18-0.08})}$ = 0.89;

V(SK2 ≥ SK5) = 1;

V(SK2 ≥ SK6) = 1;

V(SK2 ≥ SK7) = 1;

V(SK2 ≥ SK8) = 1;

V(SK2 ≥ SK9) = 1;

V(SK2 ≥ SK10) = 1;

V(SK2 ≥ SK11) = 1;

V(SK2 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK2) = min (0.91, 1, 0.89, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = **0.89**

c. Kriteria 3 (K3), nilai vektornya adalah :

V(SK3 ≥ SK1) = $\frac{\mathbf{0.07-0.26}}{(\mathbf{0.10-0.26})-(\mathbf{0.17-0.07})}$ = 0.72;

V(SK3 ≥ SK2) = $\frac{\mathbf{0.05-0.26}}{(\mathbf{0.10-0.26})-(\mathbf{0.14-0.05})}$ = 0.82;

V(SK3 ≥ SK4) = $\frac{\mathbf{0.08-0.26}}{(\mathbf{0.10-0.26})-(\mathbf{0.18-0.08})}$ = 0.69;

V(SK3 ≥ SK5) = 1;

V(SK3 ≥ SK6) = 1;

V(SK3 ≥ SK7) = 1;

V(SK3 ≥ SK8) = 1;

V(SK3 ≥ SK9) = 1;

V(SK3 ≥ SK10) = 1;

V(SK3 ≥ SK11) = 1;

V(SK3 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK3) = min (0.72, 0.82, 0.69, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = **0.69**

d. Kriteria 4 (K4), nilai vektornya adalah :

V(SK4 ≥ SK1) = 1;

V(SK4 ≥ SK2) = 1;

V(SK4 ≥ SK3) = 1;

V(SK4 ≥ SK5) = 1;

V(SK4 ≥ SK6) = 1;

V(SK4 ≥ SK7) = 1;

V(SK4 ≥ SK8) = 1;

V(SK4 ≥ SK9) = 1;

V(SK4 ≥ SK10) = 1;

V(SK4 ≥ SK11) = 1;

V(SK4 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK4) = min (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = **1**

e. Kriteria 5 (K5), nilai vektornya adalah :

V(SK5 ≥ SK1) = $\frac{\mathbf{0.07-0.24}}{(\mathbf{0.10-0.24})-(\mathbf{0.17-0.07})}$ = 0.69;

V(SK5 ≥ SK2) = $\frac{\mathbf{0.05-0.24}}{(\mathbf{0.10-0.24})-(\mathbf{0.14-0.05})}$ = 0.80;

V(SK5 ≥ SK3) = $\frac{\mathbf{0.04-0.24}}{(\mathbf{0.10-0.24})-(\mathbf{0.10-0.04})}$ = 0.99;

V(SK5 ≥ SK4) = $\frac{\mathbf{0.08-0.24}}{(\mathbf{0.10-0.24})-(\mathbf{0.18-0.08})}$ = 0.66;

V(SK5 ≥ SK6) = 1;

V(SK5 ≥ SK7) = 1;

V(SK5 ≥ SK8) = 1;

V(SK5 ≥ SK9) = 1;

V(SK5 ≥ SK10) = 1;

V(SK5 ≥ SK11) = 1;

V(SK5 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK5) = min (0.69, 0.80, 0.99, 0.66, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = **0.66**

f. Kriteria 6 (K6), nilai vektornya adalah :

V(SK6 ≥ SK1) = $\frac{\mathbf{0.07-0.20}}{(\mathbf{0.08-0.20})-(\mathbf{0.17-0.07})}$ = 0.59;

V(SK6 ≥ SK2) = $\frac{\mathbf{0.05-0.20}}{(\mathbf{0.08-0.20})-(\mathbf{0.14-0.05})}$ = 0.71;

V(SK6 ≥ SK3) = $\frac{\mathbf{0.04-0.20}}{(\mathbf{0.08-0.20})-(\mathbf{0.10-0.04})}$ = 0.91;

V(SK6 ≥ SK4) = $\frac{\mathbf{0.08-0.20}}{(\mathbf{0.08-0.20})-(\mathbf{0}.18-\mathbf{0}.08)}$ = 0.56;

V(SK6 ≥ SK5) = $\frac{\mathbf{0.04-0.20}}{(\mathbf{0.08-0.20})-(\mathbf{0}.10-\mathbf{0}.04)}$ = 0.92;

V(SK6 ≥ SK7) = 1;

V(SK6 ≥ SK8) = 1;

V(SK6 ≥ SK9) = 1;

V(SK6 ≥ SK10) = 1;

V(SK6 ≥ SK11) = 1;

V(SK6 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK6) = min (0.59, 0.71, 0.91, 0.56, 0.92, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = **0.56**

g. Kriteria 7 (K7), nilai vektornya adalah :

V(SK7 ≥ SK1) = $\frac{\mathbf{0.07-0.19}}{(\mathbf{0.08-0.19})-(\mathbf{0}.17-\mathbf{0}.07)}$ = 0.57;

V(SK7 ≥ SK2) = $\frac{\mathbf{0.05-0.19}}{(\mathbf{0.08-0.19})-(\mathbf{0}.14-\mathbf{0}.05)}$ = 0.69;

V(SK7 ≥ SK3) = $\frac{\mathbf{0.04-0.19}}{(\mathbf{0.08-0.19})-(\mathbf{0}.10-\mathbf{0}.04)}$ = 0.90;

V(SK7 ≥ SK4) = $\frac{\mathbf{0.08-0.19}}{(\mathbf{0.08-0.19})-(\mathbf{0}.18-\mathbf{0}.08)}$ = 0.53;

V(SK7 ≥ SK5) = $\frac{\mathbf{0.04-0.19}}{(\mathbf{0.08-0.19})-(\mathbf{0}.10-\mathbf{0}.04)}$ = 0.91;

V(SK7 ≥ SK6) = 1;

V(SK7 ≥ SK8) = 1;

V(SK7 ≥ SK9) = 1;

V(SK7 ≥ SK10) = 1;

V(SK7 ≥ SK11) = 1;

V(SK7 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK7) = min (0.57, 0.69, 0.90, 0.53, 0.91, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = **0.53**

h. Kriteria 8 (K8), nilai vektornya adalah :

V(SK8 ≥ SK1) = $\frac{\mathbf{0.07-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.17-0.07})}$ = 0.31;

V(SK8 ≥ SK2) = $\frac{\mathbf{0.05-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.14-0.05})}$ = 0.44;

V(SK8 ≥ SK3) = $\frac{\mathbf{0.04-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.10-0.04})}$ = 0.63;

V(SK8 ≥ SK4) = $\frac{\mathbf{0.08-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.18-0.08})}$ = 0.26;

V(SK8 ≥ SK5) = $\frac{\mathbf{0.04-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.10-0.04})}$ = 0.64;

V(SK8 ≥ SK6) = $\frac{\mathbf{0.03-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.08-0.03})}$ = 0.73;

V(SK8 ≥ SK7) = $\frac{\mathbf{0.04-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.08-0.04})}$ = 0.73;

V(SK8 ≥ SK9) = $\frac{\mathbf{0.02-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.05-0.02})}$ = 0.94;

V(SK8 ≥ SK10) = 1;

V(SK8 ≥ SK11) = 1;

V(SK8 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK8) = min (0.31, 0.44, 0.63, 0.26, 0.64, 0.73, 0.73, 0.94, 1, 1, 1) = **0.26**

i. Kriteria 9 (K9), nilai vektornya adalah :

V(SK9 ≥ SK1) = $\frac{\mathbf{0.07-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.17-0.07})}$ = 0.32;

V(SK9 ≥ SK2) = $\frac{\mathbf{0.05-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.14-0.05})}$ = 0.45;

V(SK9 ≥ SK3) = $\frac{\mathbf{0.04-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.10-0.04})}$ = 0.63;

V(SK9 ≥ SK4) = $\frac{\mathbf{0.08-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.18-0.08})}$ = 0.27;

V(SK9 ≥ SK5) = $\frac{\mathbf{0.04-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.10-0.04})}$ = 0.68;

V(SK9 ≥ SK6) = $\frac{\mathbf{0.03-0.13}}{(\mathbf{0.05-0.13})-(\mathbf{0.08-0.03})}$ = 0.78;

V(SK9 ≥ SK7) = $\frac{0.04-0.13}{(0.05-0.13)-(0.08-0.04)}$ = 0.77;

V(SK9 ≥ SK8) = 1;

V(SK9 ≥ SK10) = 1;

V(SK9 ≥ SK11) = 1;

V(SK9 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK9) = min (0.32, 0.45, 0.66, 0.27, 0.68, 0.78, 0.77, 1, 1, 1, 1) = **0.27**

j. Kriteria 10 (K10), nilai vektornya adalah :

V(SK10 ≥ SK1) = $\frac{0.07-0.07}{(0.02-0.07)-(0.17-0.07)}$ = 0.01;

V(SK10 ≥ SK2) = $\frac{0.05-0.07}{(0.02-0.07)-(0.14-0.05)}$ = 0.15;

V(SK10 ≥ SK3) = $\frac{0.04-0.07}{(0.02-0.07)-(0.10-0.04)}$ = 0.31;

V(SK10 ≥ SK4) = 0;

V(SK10 ≥ SK5) = $\frac{0.04-0.07}{(0.02-0.07)-(0.10-0.04)}$ = 0.34;

V(SK10 ≥ SK6) = $\frac{0.03-0.07}{(0.02-0.07)-(0.08-0.03)}$ = 0.43;

V(SK10 ≥ SK7) = $\frac{0.04-0.07}{(0.02-0.07)-(0.08-0.04)}$ = 0.41;

V(SK10 ≥ SK8) = $\frac{0.01-0.07}{(0.02-0.07)-(0.05-0.01)}$ = 0.74;

V(SK10 ≥ SK9) = $\frac{0.02-0.07}{(0.05-0.07)-(0.05-0.02)}$ = 0.67;

V(SK10 ≥ SK11) = 1;

V(SK10 ≥ SK12) = 1;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK10) = min (0.01, 0.15, 0.31, 0, 0.34, 0.43, 0.41, 0.74, 0.67, 1, 1) = **0**

k. Kriteria 11 (K11), nilai vektornya adalah :

V(SK11 ≥ SK1) = 0;

V(SK11 ≥ SK2) = $\frac{0.05-0.06}{(0.02-0.06)-(0.14-0.05)}$ = 0.03;

V(SK11 ≥ SK3) = $\frac{0.04-0.06}{(0.02-0.06)-(0.10-0.04)}$ = 0.16;

V(SK11 ≥ SK4) = 0;

V(SK11 ≥ SK5) = $\frac{0.04-0.06}{(0.02-0.06)-(0.10-0.04)}$ = 0.19;

V(SK11 ≥ SK6) = $\frac{0.03-0.06}{(0.02-0.06)-(0.08-0.03)}$ = 0.28;

V(SK11 ≥ SK7) = $\frac{0.04-0.06}{(0.02-0.06)-(0.08-0.04)}$ = 0.25;

V(SK11 ≥ SK8) = $\frac{0.01-0.06}{(0.02-0.06)-(0.05-0.01)}$ = 0.59;

V(SK11 ≥ SK9) = $\frac{0.02-0.06}{(0.05-0.06)-(0.05-0.02)}$ = 0.51;

V(SK11 ≥ SK10) = $\frac{0.01-0.06}{(0.05-0.06)-(0.02-0.01)}$ = 0.84;

V(SK11 ≥ SK12) = $\frac{0.01-0.06}{(0.05-0.06)-(0.02-0.01)}$ = 0.88;

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK11) = min (0, 0.03, 0.16, 0, 0.19, 0.28, 0.25, 0.59, 0.51, 0.84, 0.88) = **0**

l. Kriteria 12 (K12), nilai vektornya adalah :

V(SK12 ≥ SK1) = 0;

V(SK12 ≥ SK2) = 0;

V(SK12 ≥ SK3) = $\frac{0.04-0.05}{(0.02-0.05)-(0.10-0.04)}$ = 0.09;

V(SK12 ≥ SK4) = 0;

V(SK12 ≥ SK5) = $\frac{0.04-0.05}{(0.02-0.05)-(0.10-0.04)}$ = 0.12;

V(SK12 ≥ SK6) = $\frac{0.03-0.05}{(0.02-0.05)-(0.08-0.03)}$ = 0.22;

V(SK12 ≥ SK7) = $\frac{0.04-0.05}{(0.02-0.05)-(0.08-0.04)}$ = 0.19;

V(SK12 ≥ SK8) = $\frac{0.01-0.05}{(0.02-0.05)-(0.05-0.01)}$ = 0.60;

V(SK12 ≥ SK9) = $\frac{0.02-0.05}{(0.02-0.05)-(0.05-0.02)}$ = 0.51;

$$V(SK12 \geq SK10) = \frac{0.01-0.05}{(0.02-0.05)-(0.02-0.01)} = 0.95;$$

$V(SK12 \geq SK11) = 1;$

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan persamaan (2-27) sebagai berikut :

d' (VSK12) = min (0, 0, 0.09, 0, 0.12, 0.22, 0.19, 0.60, 0.51, 0.95, 1) = **0**

Berdasarkan nilai ordinat K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, dan K12 maka nilai bobot vektor dapat ditentukan sesuai dengan persamaa (2-28) adalah sebagai berikut :

W' = (0.98, 0.89, 0.69, 1, 0.66, 0.56, 0.53, 0.26, 0.27, 0, 0, 0)

Angka 0.98 diatas diambil dari hasil nilai minimum vektor Kriteria 1, angka 0.89 didapatkan dari hasil nilai minimum vektor Kriteria 2, dan nilai – nilai yang lain didapatkan dari nilai vektor tiap kriteria yang lainnya sampai dengan vektor kriteria 12.

5. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (*W*)

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan menggunakan persamaan (2-29), dimana tiap elemen bobot vektor dibagi dengan jumlah bobot vektor itu sendiri. Jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* kriteria sama dengan nilai bobot global (GW). Untuk perhitungan normalisasi nilai bobot vektor, akan dijabarkan seperti berikut ini :

$$GW_{K1} = \frac{0.98}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.168$$

$$GW_{K2} = \frac{0.89}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.152$$

$$GW_{K3} = \frac{0.69}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.118$$

$$GW_{K4} = \frac{1}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.171$$

$$GW_{K5} = \frac{0.66}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.113$$

$$GW_{K6} = \frac{0.56}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.096$$

$$GW_{K7} = \frac{0.53}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.091$$

$$GW_{K8} = \frac{0.26}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.045$$

$$GW_{K9} = \frac{0.27}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0.047$$

$$GW_{K10} = \frac{0}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0$$

$$GW_{K11} = \frac{0}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0$$

$$GW_{K12} = \frac{0}{(0.98+0.89+0.69+1+0.66+0.56+0.53+0.26+0.27+0+0+0)} = 0$$

Perankingan bobot global kriteria yang telah didapatkan dari normalisasi nilai bobot vektor diatas, disajikan dalam Tabel 3.32, dimana nilai normalisasi bobot vektor ini yang kemudian akan digunakan untuk perhitungan pada tiap alternatif dalam sistem.

Tabel 3.32 Bobot Global Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot Global (GW)	Ranking
K1	Rasio Lancar	**0.168**	**2**
K2	Rasio Cepat,	**0.152**	**3**
K3	Total Utang Terhadap Ekuitas	**0.118**	**4**
K4	Total Utang Terhadap Total Aset	**0.171**	**1**
K5	Rasio Cakupan Bunga	**0.113**	**5**
K6	Margin Laba Bruto	**0.096**	**6**
K7	Margin Laba Neto	**0.091**	**7**
K8	ROI	**0.045**	**9**
K9	ROE	**0.047**	**8**
K10	BEP	**0**	**10**
K11	P/E	**0**	**11**
K12	WCT	**0**	**12**

Pada Tabel 3.32 menunjukkan bobot global tiap kriteria rasio keuangan perusahaan dari proses perhitungan metode *Fuzzy* AHP. Dari hasil bobot global tersebut, didapatkan perankingan untuk masing – masing kriteria sesuai dengan tingkat prioritasnya, dimana hasil tersebut akan digunakan untuk perhitungan pada tiap alternatif.

6. Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan ini dilakukan untuk memastikan nilai rasio konsistensi (CR) ≤ 0.1. Jika nilai CR lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki. Pengujian terhadap rasio konsistensi ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a. Menghitung nilai *eigen* maksimum (λ *maks*)

1. Menyusun matriks perbandingan berpasangan yang kemudian dilakukan penjumlahan pada setiap nilai kolom.

Tabel 3.33 Penjumlahan Kolom Matriks Perbandingan Berpasangan

K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	**1**	1.00	5.00	3.00	3.00	7.00	9.00	5.00	5.00	7.00	3.00	1.00
K2	1.00	**1**	5.00	3.00	5.00	3.00	3.00	5.00	5.00	7.00	3.00	1.00
K3	0.20	0.20	**1**	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	5.00	7.00	3.00	3.00
K4	0.33	0.33	1.00	**1**	2.00	4.00	6.00	6.00	8.00	6.00	8.00	9.00
K5	0.33	0.20	1.00	0.50	**1**	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	5.00	7.00
K6	0.14	0.33	1.00	0.25	1.00	**1**	1.00	3.00	2.00	2.00	7.00	5.00
K7	0.11	0.33	1.00	0.17	1.00	1.00	**1**	1.00	1.00	5.00	5.00	7.00
K8	0.20	0.20	0.20	0.17	0.33	0.33	1.00	**1**	1.00	3.00	3.00	3.00
K9	0.20	0.20	0.20	0.13	0.33	0.50	1.00	1.00	**1**	3.00	5.00	3.00
K10	0.14	0.14	0.14	0.17	0.20	0.50	0.20	0.33	0.33	**1**	3.00	1.00
K11	0.33	0.33	0.33	0.13	0.20	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	**1**	1.00
K12	1.00	1.00	0.33	0.11	0.14	0.20	0.14	0.33	0.33	1.00	1.00	**1**
Total	**5**	**5**	**16**	**10**	**15**	**20**	**25**	**31**	**32**	**47**	**47**	**42**

2. Membuat matriks nilai kriteria.

Matriks ini diperoleh dengan cara nilai baris-kolom pada Tabel 3.33 dibagi dengan jumlah masing kolom Tabel 3.33. Matriks nilai kriteria ditunjukkan pada Tabel 3.34.

Tabel 3.34 Pembagian *Entry* Kolom Matriks Perbandingan Berpasangan

K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	Total Baris	Prioritas
K1	0.20	0.19	0.31	0.31	0.20	0.36	0.37	0.16	0.16	0.15	0.06	0.02	**2.48**	**0.21**
K2	0.20	0.19	0.31	0.31	0.33	0.15	0.12	0.16	0.16	0.15	0.06	0.02	**2.17**	**0.18**
K3	0.04	0.04	0.06	0.10	0.07	0.05	0.04	0.16	0.16	0.15	0.06	0.07	**1.00**	**0.08**
K4	0.07	0.06	0.06	0.10	0.13	0.20	0.24	0.19	0.25	0.13	0.17	0.21	**1.83**	**0.15**
K5	0.07	0.04	0.06	0.05	0.07	0.05	0.04	0.10	0.09	0.11	0.11	0.17	**0.95**	**0.08**
K6	0.03	0.06	0.06	0.03	0.07	0.05	0.04	0.10	0.06	0.04	0.15	0.12	**0.81**	**0.07**
K7	0.02	0.06	0.06	0.02	0.07	0.05	0.04	0.03	0.03	0.11	0.11	0.17	**0.76**	**0.06**
K8	0.04	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.06	0.06	0.07	**0.45**	**0.04**
K9	0.04	0.04	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.06	0.11	0.07	**0.50**	**0.04**
K10	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06	0.02	**0.26**	**0.02**
K11	0.07	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	**0.26**	**0.02**
K12	0.20	0.19	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	**0.53**	**0.04**
Total Kolom	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**12.00**	

Nilai kolom Total Baris pada Tabel 3.34 diperoleh dari hasil penjumlahan pada setiap barisnya. Sedangkan nilai pada kolom prioritas diperoleh dari nilai pada kolom Total Baris dibagi dengan jumlah kriteria, dalam hal ini 12.

3. Membuat matriks penjumlahan setiap baris.

   Matriks ini dibuat dengan mengalikan nilai prioritas pada Tabel 3.34 dengan matriks perbandingan berpasangan. Hasil perhitungan disajikan dalam Tabel 3.35.

Tabel 3.35 Matriks Penjumlahan Setiap Baris

K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	Total Baris
K1	0.21	0.18	0.42	0.46	0.24	0.47	0.57	0.19	0.21	0.15	0.07	0.04	3.20
K2	0.21	0.18	0.42	0.46	0.39	0.20	0.19	0.19	0.21	0.15	0.07	0.04	2.70
K3	0.04	0.04	0.08	0.15	0.08	0.07	0.06	0.19	0.21	0.15	0.07	0.13	1.27
K4	0.07	0.06	0.08	0.15	0.16	0.27	0.38	0.22	0.33	0.13	0.17	0.40	2.43
K5	0.07	0.04	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.11	0.12	0.11	0.11	0.31	1.24
K6	0.03	0.06	0.08	0.04	0.08	0.07	0.06	0.11	0.08	0.04	0.15	0.22	1.03
K7	0.02	0.06	0.08	0.03	0.08	0.07	0.06	0.04	0.04	0.11	0.11	0.31	1.01
K8	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.06	0.04	0.04	0.06	0.07	0.13	0.57
K9	0.04	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.06	0.04	0.04	0.06	0.11	0.13	0.62
K10	0.03	0.03	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.07	0.04	0.31
K11	0.07	0.06	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.31
K12	0.21	0.18	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.58

4. Menghitung rata – rata bobot prioritas dan hasilnya dinotasikan dengan λ *maks*.

   Menghitung hasil penjumlahan Prioritas pada Tabel 3.34 dengan Total Baris pada Tabel 3.35, yang kemudian dibagi dengan banyak kriteria.

$$\lambda\ maks = \frac{3.40+2.88+1.35+2.59+1.32+1.10+1.07+0.61+0.66+0.33+0.33+0.62}{12}$$

$$= 1.356$$

b. Menghitung Indeks Konsistensi (*CI*)

Dengan menggunakan persamaan (2-13), maka akan diperoleh :

$$CI = \frac{\lambda\ \boldsymbol{maks} - \boldsymbol{n}}{\boldsymbol{n-1}} = \frac{1.356 - \mathbf{12}}{\mathbf{12-1}} = -0.886$$

c. Menghitung Rasio Konsistensi (CR)

Dengan menggunakan persamaan (2-14) serta daftar Indeks Rasio Konsistensi (IR) pada Tabel 2.3 untuk mendapatkan hasil dari Rasio Konsistensi (CR), maka akan didapatkan perhitungan Rasio Konsistensi sebagai berikut : CR = $\frac{\boldsymbol{CI}}{\boldsymbol{IR_{12}}} = \frac{-0.886}{\mathbf{1.48}}$ = -0.599

Oleh karena CR < 0.1, maka rasio konsistensi dari perhitungan dapat diterima.

Untuk proses mendapatkan nilai kriteria pada masing – masing alternatif, terlebih dahulu dilakukan perhitungan rasio keuangan dari data perusahaan yang telah didapatkan. Data perusahaan yang didapatkan dari laporan keuangan perusahaan terlampir pada Tabel 3.36. Adapun perhitungan untuk mendapatkan data pada tiap alternatif akan diuraikan sebagai berikut.

a. Dengan menggunakan persamaan (2-1), akan didapatkan nilai dari Rasio Lancar untuk setiap alternatif.

Rasio Lancar A_1 = $\frac{\boldsymbol{Aktiva\ Lancar}}{\boldsymbol{Hutang\ Lancar}} = \frac{913983962000}{215473310000}$ = 4.24

Demikian juga untuk nilai dari Rasio Lancar untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan Rasio Lancar, disajikan dalam Tabel 3.37 berikut :

Tabel 3.37 Rasio Lancar Alternatif

Alternatif	Rasio Lancar
A_1	4.24
A_2	1.27
A_3	2.43
A_4	2.84
A_5	3.98
A_6	1.54
A_7	7.29
A_8	4.97
A_9	2.96

b. Dengan menggunakan persamaan (2-2), akan didapatkan nilai dari Rasio Cepat untuk setiap alternatif.

Rasio Cepat $A_1 = \frac{\textbf{\textit{Aktiva Lancar}}-\textbf{\textit{Persediaan}}}{\textbf{\textit{Hutang Lancar}}} = \frac{913983962000 - 206681880000}{215473310000}$ = 3.28

Demikian juga untuk nilai dari Rasio Cepat untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan Rasio Cepat, disajikan dalam Tabel 3.38 berikut :

Tabel 3.38 Rasio Cepat Alternatif

Alternatif	Rasio Cepat
A_1	3.28
A_2	0.91
A_3	1.57
A_4	1.68
A_5	2.29
A_6	0.80
A_7	6.40
A_8	4.35
A_9	2.22

c. Dengan menggunakan persamaan (2-4), akan didapatkan nilai dari Total Utang terhadap Ekuitas untuk setiap alternatif.

Total Utang terhadap Ekuitas $A_1 = \frac{\textbf{\textit{Total Hutang}}}{\textbf{\textit{Total Modal}}} = \frac{275351336000}{941702952000} = 0.29$

Demikian juga untuk nilai dari Total Utang terhadap Ekuitas untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan Total Utang terhadap Ekuitas, disajikan dalam Tabel 3.39 berikut :

Tabel 3.39 Total Utang terhadap Ekuitas Alternatif

Alternatif	Total Utang terhadap Ekuitas
A_1	0.29
A_2	1.19
A_3	0.52
A_4	0.33
A_5	0.36
A_6	0.86
A_7	0.12
A_8	0.21

A_9	0.40

d. Dengan menggunakan persamaan (2-3), akan didapatkan nilai dari Total Utang terhadap Total Aset untuk setiap alternatif.

Total Utang terhadap Total Aset $A_1 = \frac{\boldsymbol{Total\ Utang}}{\boldsymbol{Total\ Aktiva}} = \frac{275351336000}{1190054288000} = 0.23$

Demikian juga untuk nilai dari Total Utang terhadap Total Aset untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan Total Utang terhadap Total Aset, disajikan dalam Tabel 3.40 berikut :

Tabel 3.40 Total Utang terhadap Total Aset Alternatif

Alternatif	Total Utang terhadap Total Aset
A_1	0.23
A_2	0.54
A_3	0.34
A_4	0.25
A_5	0.27
A_6	0.46
A_7	0.11
A_8	0.18
A_9	0.29

e. Dengan menggunakan persamaan (2-11), akan didapatkan nilai dari Rasio Cakupan Bunga untuk setiap alternatif.

Rasio Cakupan Bunga $A_1 = \frac{\boldsymbol{EBIT}}{\boldsymbol{Beban\ Bunga}} = \frac{167079175000}{8677602000} = 19.25$

Demikian juga untuk nilai dari Rasio Cakupan Bunga untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan Rasio Cakupan Bunga, disajikan dalam Tabel 3.41 berikut :

Tabel 3.41 Rasio Cakupan Bunga Alternatif

Alternatif	Rasio Cakupan Bunga
A_1	19.25
A_2	1.05
A_3	30.47
A_4	89.06

A_5	550.30
A_6	3.03
A_7	38.96
A_8	59.23
A_9	103.81

f. Dengan menggunakan persamaan (2-6), akan didapatkan nilai dari Margin Laba Bruto untuk setiap alternatif.

Margin Laba Bruto A_1 $= \frac{\textbf{\textit{Penjualan Bersih} - \textit{Harga Pokok Penjualan}}}{\textbf{\textit{Penjualan Bersih}}}$

$= \frac{1101684170000 - 441028093000}{1101684170000} = 0.60$

Demikian juga untuk nilai dari Margin Laba Bruto untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan Margin Laba Bruto, disajikan dalam Tabel 3.42 berikut :

Tabel 3.42 Margin Laba Bruto Alternatif

Alternatif	Margin Laba Bruto
A_1	0.60
A_2	0.25
A_3	0.30
A_4	0.74
A_5	0.46
A_6	0.68
A_7	0.43
A_8	0.61
A_8	0.40

g. Dengan menggunakan persamaan (2-7), akan didapatkan nilai dari Margin Laba Neto untuk setiap alternatif.

Margin Laba Neto $A_1 = \frac{Laba\ Setelah\ Pajak}{Penjualan\ Bersih} = \frac{125796473000}{1101684170000} = 0.11$

Demikian juga untuk nilai dari Margin Laba Neto untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan Margin Laba Neto, disajikan dalam Tabel 3.43 berikut :

Tabel 3.43 Margin Laba Neto Alternatif

Alternatif	Margin Laba Neto
A_1	0.11
A_2	0.04
A_3	0.05
A_4	0.13
A_5	0.15
A_6	0.03
A_7	0.17
A_8	0.35
A_9	0.10

h. Dengan menggunakan persamaan (2-8), akan didapatkan nilai dari ROI untuk setiap alternatif.

ROI $A_1 = \frac{Laba\ Setelah\ Pajak}{Total\ Aktiva} = \frac{125796473000}{1190054288000} = 0.11$

Demikian juga untuk nilai dari ROI untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan ROI, disajikan dalam Tabel 3.44 berikut :

Tabel 3.44 ROI Alternatif

Alternatif	ROI
A_1	0.11
A_2	0.04
A_3	0.09
A_4	0.18
A_5	0.25
A_6	0.04
A_7	0.14
A_8	0.35
A_9	0.12

i. Dengan menggunakan persamaan (2-9), akan didapatkan nilai dari ROE untuk setiap alternatif.

ROE $A_1 = \frac{Laba\ Setelah\ Pajak}{Ekuitas\ Pemegang\ Saham} = \frac{125796473000}{941702952000} = 0.13$

Demikian juga untuk nilai dari ROE untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan ROE, disajikan dalam Tabel 3.45 berikut :

Tabel 3.45 ROE Alternatif

Alternatif	ROE
A_1	0.13
A_2	0.09
A_3	0.13
A_4	0.24
A_5	0.34
A_6	0.07
A_7	0.15
A_8	0.43
A_9	0.17

j. Dengan menggunakan persamaan (2-10), akan didapatkan nilai dari BEP untuk setiap alternatif.

BEP $A_1 = \frac{EBIT}{Total\ Aset} = \frac{167079175000}{1190054288000} = 0.14$

Demikian juga untuk nilai dari BEP untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan BEP, disajikan dalam Tabel 3.46 berikut :

Tabel 3.46 BEP Alternatif

Alternatif	Rasio Lancar
A_1	0.14
A_2	0.02
A_3	0.12
A_4	0.23
A_5	0.33
A_6	0.06
A_7	0.17
A_8	0.47
A_9	0.14

k. Dengan menggunakan persamaan (2-12), akan didapatkan nilai dari P/E untuk setiap alternatif.

P/E $A_1 = \frac{Harga\ Per\ Saham}{Laba\ Per\ Saham} = \frac{250}{149} = 1.67785$

Demikian juga untuk nilai dari P/E untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan P/E, disajikan dalam Tabel 3.47 berikut :

Tabel 3.47 P/E Alternatif

Alternatif	P/E
A_1	1.67785
A_2	5.71429
A_3	2.58866
A_4	0.24390
A_5	0.12768
A_6	8.63558
A_7	3.70370
A_8	0.06747
A_9	0.35461

l. Dengan menggunakan persamaan (2-5), akan didapatkan nilai dari WCT untuk setiap alternatif.

WCT $A_1 = \frac{Penjualan}{Aktiva\ Lancar - Hutang\ Lancar} = \frac{1101684170000}{913983962000 - 215473310000}$

= 1.58

Demikian juga untuk nilai dari WCT untuk Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9 didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga hasil dari perhitungan WCT, disajikan dalam Tabel 3.48 berikut :

Tabel 3.48 WCT Alternatif

Alternatif	WCT
A_1	1.58
A_2	7.52
A_3	4.08
A_4	3.29
A_5	2.71
A_6	7.35
A_7	1.16
A_8	1.62
A_9	2.59

Untuk proses penyelesaian perhitungan *Fuzzy* AHP pada alternatif perusahaan, digunakan cara yang sama seperti pada proses perhitungan kriteria seperti uraian berikut.

7. Membuat matriks perbandingan berpasangan alternatif untuk tiap kriteria dengan skala TFN sesuai dengan nilai pada Tabel 2.4.

Untuk setiap alternatif, dibuat matriks perbandingan berpasangan pada setiap kriteria yang digunakan, serta dengan menggunakan ukuran nilai tiap kriteria sesuai dengan Tabel 3.17 sampai dengan Tabel 3.28. Selanjutnya, dibuat perhitungan matriks perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif pada tiap kriteria yang telah ditransformasi kedalam skala TFN, sperti yang terlampir pada Tabel 3.49 sampai dengan Tabel 3.60.

8. Menentukan nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) prioritas alternatif

Setelah memperoleh nilai baris dan kolom pada matriks perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif per kriteria dengan skala TFN pada Tabel 3.49 sampai dengan Tabel 3.60, selanjutnya dengan menggunakan persamaan (2-21) untuk memperoleh nilai Sintesis *Fuzzy* pada setiap alternatif per kriteria (S_{Ai}) dimana A_i = 1, 2, …10, seperti uraian berikut :

Kriteria 1 :

$$S_{A1} = (8.88 , 14.08, 32.00) \text{ x } \left(\frac{1}{183.83}, \frac{1}{92.95}, \frac{1}{55.74}\right) = (0.05 , 0.15, 0.57)$$

Pada perhitungan untuk mencari nilai Sintesis *Fuzzy* pada Kriteria 1, nilai 8.88 diambil dari jumlah *l* pada A1, nilai 14.08 diambil dari jumlah *m* pada A1, dan angka 32.00 diambil dari jumlah *u* pada A1. Untuk kemudian nilai yang telah didapatkan tersebut, dikalikan dengan jumlah total baris *l*, *m*, dan *u* dari ke bawah. Untuk jumlah *l* pada A1 dikalikan dengan 1 / total *u* (183.83), sedangkan jumlah *m* pada A1 dikalikan dengan 1 / total *m* (92.95), serta jumlah *u* pada A1 dikalikan dengan 1 / total *l* (55.74). Demikian juga dengan nilai – nilai Sintesis *Fuzzy* pada Kriteria 1 dengan alternatif yang lain, yaitu Alternatif 2 sampai dengan Alternatif 9, didapatkan dengan cara yang sama. Sehingga diperoleh hasil perhitungan Sintesis *Fuzzy* untuk 9 Alternatif pada Kriteria 1 seperti pada Tabel 3.61.

Tabel 3.61 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 1

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.05	0.15	0.57
A2	0.02	0.06	0.24

A3	0.03	0.09	0.29
A4	0.03	0.09	0.26
A5	0.04	0.12	0.46
A6	0.02	0.06	0.20
A7	0.05	0.18	0.51
A8	0.04	0.15	0.54
A9	0.02	0.09	0.22

Hasil pada Tabel 3.61 merupakan kesimpulan perhitungan nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif untuk Kriteria 1. Nilai 0.05 pada A1 adalah nilai hasil perhitungan A1 untuk nilai *l*, nilai 0.15 pada A1 adalah hasil perhitungan A1 untuk nilai *m*, dan nilai 0.57 pada A1 adalah hasil perhitungan A1 untuk nilai *u*. Demikian juga dengan angka – angka pada alternatif yang lain pada Kriteria 1 juga merupakan hasil dari nilai *l*, *m*, dan *u* masing – masing alternatif pada Kriteria 1. Untuk Perhitungan nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) alternatif pada Kriteria 2 hingga Kriteria 12 juga dapat dihitung dengan cara yang sama dengan nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) alternatif pada Kriteria 1. Kesimpulan perhitungan nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) alternatif untuk Kriteria 2 hingga Kriteria 12 terlampir pada Tabel 3.62 sampai Tabel 3.72.

9. Menentukan nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (*d*') Alternatif

Proses ini juga sama seperti proses dalam mencari nilai Vektor serta nilai Ordinat Defuzzifikasi pada kriteria. Berdasarkan Tabel 3.61 dan persamaan (2-25) dan (2-26), maka akan didapatkan nilai vektor dan nilai ordinat defuzzifikasi dari masing – masing alternatif untuk Kriteria 1. Berikut adalah proses perhitungan nilai vektor dan nilai ordinat defuzzifikasi dari masing – masing alternatif untuk Kriteria 1 :

a. Nilai Vektor untuk Alternatif 1 (A1) adalah :

VSA1 ≥ V (SA2, SA3, SA4, SA5, SA6, SA7, SA8, SA9)

Langkah pertama, nilai vektor SA1 dibandingkan dengan nilai vektor SA2, sesuai dengan persamaan (2-32) maka :

V(SA1 ≥ SA2) = 1;

Demikian juga dengan hasil perhitungan nilai VSA1 ≥ VSA3, VSA1≥VSA4, sampai dengan VSA1 ≥ VSA 9 didapatkan dengan cara yang sama menggunakan hasil Sintesis *Fuzzy* (*Si*) dan persamaan (2-25) serta persamaan (2-26). Dengan hasil dari nilai Vektor Alternatif 1, maka dapat diperoleh nilai ordinat defuzzifikasi (*d'*) berdasarkan persamaan (2-34) seperti perhitungan berikut :

d'(VSA1) = min (1, 1, 1, 1, 1, 0.95, 1, 1)

= 0.95

Berdasarkan nilai ordinat dari A1, A2, hingga A9 yang telah didapatkan dengan cara yang sama seperti cara perhitungan nilai ordinat untuk A1, maka akan didapatkan nilai bobot vektor alternatif untuk Kriteria 1 sesuai dengan persamaan (2-28) sebagai berikut :

W' = (0.95, 0.62, 0.73, 0.70, 0.87, 0.57, 1.00, 0.94, 0.66)

Dimana angka 0.95 diatas didapatkan dari hasil nilai minimum vektor Alternatif 1, angka 0.62 didapatkan dari hasil nilai minimum vektor Alternatif 2, dan demikian juga selanjutnya hingga nilai minimum vektor Alternatif 9. Perhitungan nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (*d'*) untuk Alternatif Kriteria 2 hingga Alternatif Kriteria 12 dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan pada Kriteria 1, data hasil dari perhitungan untuk Kriteria 1 hingga Kriteria 12 terlampir pada Tabel 3.73 sampai Tabel 3.84.

10. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W) Alternatif

Normalisasi nilai bobot vektor alternatif dihitung sesuai dengan persamaan (2-29), dimana setiap elemen bobot vektor alternatif dibagi dengan jumlah bobot vektor alternatif, dan jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi bobot vektor *fuzzy* alternatif sama dengan nilai *score* alternatif serta dilakukan perhitungan untuk masing – masing kriteria.

Normalisasi Kriteria 1 adalah :

$Score_{A1}$

$$= \frac{0.95}{(0.95+0.62+0.73+0.70+0.87+0.57+1.00+0.94+0.66)} = 0.135;$$

$Score_{A2}$

$$= \frac{0.62}{(0.95+0.62+0.73+0.70+0.87+0.57+1.00+0.94+0.66)} = 0.088;$$

Perhitungan untuk *score* bobot Alternatif 3 hingga Alternatif 9 juga dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan *score* bobot pada Alternatif 1. Sehingga akan menghasilkan *score* alternatif pada Kriteria 1 sebagai berikut :

W_{K1} = (0.135, 0.088, 0.104, 0.099. 0.124, 0.081, 0.142, 0.134, 0.094)

Proses perhitungan yang sama juga digunakan untuk menghasilkan *score* alternatif pada Kriteria 2 hingga Kriteria 12. Maka hasil perhitungan untuk *score* alternatif pada Kriteria 2 hingga Kriteria 12 adalah sebagai berikut:

Score alternatif Kriteria 2 :

W_{K2} = (0.148, 0.046, 0.103, 0.096. 0.123, 0.029, 0.174, 0.162, 0.119)

Score alternatif Kriteria 3 :

W_{K3} = (0.093, 0.130, 0.130, 0.115, 0.114, 0.130, 0.078, 0.087, 0.122)

Score alternatif Kriteria 4 :

W_{K4} = (0.109, 0.146, 0.128, 0.105, 0.101, 0.138, 0.092, 0.086, 0.094)

Score alternatif Kriteria 5 :

W_{K5} = (0.046, 0.028, 0.109, 0.181, 0.198, 0.005, 0.102, 0.133, 0.198)

Score alternatif Kriteria 6 :

W_{K6} = (0.124, 0.085, 0.078, 0.124, 0.116, 0.124, 0.115, 0.124, 0.108)

Score alternatif Kriteria 7 :

W_{K7} = (0.138, 0.088, 0.079, 0.135, 0.131, 0.067, 0.127, 0.183, 0.052)

Score alternatif Kriteria 8 :

W_{K8} = (0.127, 0.079, 0.069, 0.124, 0.145, 0.056, 0.120, 0.164, 0.116)

Score alternatif Kriteria 9 :

W_{K9} = (0.117, 0.057, 0.112, 0.134, 0.159, 0.041, 0.107, 0.173, 0.100)

Score alternatif Kriteria 10 :

W_{K10} = (0.117, 0.057, 0.112, 0.134, 0.159, 0.041, 0.107, 0.173, 0.100)

Score alternatif Kriteria 11 :

W_{K11} = (0.119, 0.119, 0.119, 0.109, 0.107, 0.119, 0.119, 0.084, 0.105)

Score alternatif Kriteria 12 :

W_{K12} = (0.092, 0.142, 0.134, 0.125, 0.103, 0.142, 0.086, 0.078, 0.098)

Bobot yang telah didapatkan ini yang akan digunakan untuk perhitungan pada setiap alternatif, dimana *score* pada setiap alternatif pada tiap kriteria akan dikalikan dengan bobot global Kriteria 1 hingga Kriteria 12, sehingga akan didapatkan nilai bobot alternatif perusahaan seperti pada Tabel 3.85. Bobot global prioritas kriteria pada Tabel 3.32 akan digunakan dalam perhitungan bobot alternatif, dimana hasil perhitungan yang didapatkan pada Tabel 3.32 akan dikalikan dengan hasil perhitungan di dalam Tabel 3.85. Dan hasil perkalian ini merupakan bobot akhir alternatif pada setiap kriteria yang untuk selanjutnya akan ditotal dan diranking untuk dapat memutuskan prioritas alternatif pemilihan perusahaan tempat berinvestasi.

Tabel 3.85 Bobot Alternatif Perusahaan Dengan *Fuzzy* AHP

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
GW	0.168	0.152	0.118	0.171	0.113	0.096	0.091	0.045	0.047	0.000	0.000	0.000
***Score* A1**	0.135	0.148	0.093	0.109	0.046	0.124	0.138	0.127	0.117	0.117	0.119	0.092
***Score* A2**	0.088	0.046	0.130	0.146	0.028	0.085	0.088	0.079	0.057	0.057	0.119	0.142
***Score* A3**	0.104	0.103	0.130	0.128	0.109	0.078	0.079	0.069	0.112	0.112	0.119	0.134
***Score* A4**	0.099	0.096	0.115	0.105	0.181	0.124	0.135	0.124	0.134	0.134	0.109	0.125
***Score* A5**	0.124	0.123	0.114	0.101	0.198	0.116	0.131	0.145	0.159	0.159	0.107	0.103
***Score* A6**	0.081	0.029	0.130	0.138	0.005	0.124	0.067	0.056	0.041	0.041	0.119	0.142
***Score* A7**	0.142	0.174	0.078	0.092	0.102	0.115	0.127	0.120	0.107	0.107	0.119	0.086
***Score* A8**	0.134	0.162	0.087	0.086	0.133	0.124	0.183	0.164	0.173	0.173	0.084	0.078
***Score* A9**	0.094	0.119	0.122	0.094	0.198	0.108	0.052	0.116	0.100	0.100	0.105	0.098

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	Total
	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	xGW	
A1	0.023	0.022	0.011	0.019	0.005	0.012	0.013	0.006	0.005	0.000	0.000	0.000	**0.116**
A2	0.015	0.007	0.015	0.025	0.003	0.008	0.008	0.004	0.003	0.000	0.000	0.000	**0.088**
A3	0.017	0.016	0.015	0.022	0.012	0.007	0.007	0.003	0.005	0.000	0.000	0.000	**0.106**
A4	0.017	0.015	0.014	0.018	0.021	0.012	0.012	0.006	0.006	0.000	0.000	0.000	**0.119**
A5	0.021	0.019	0.013	0.017	0.022	0.011	0.012	0.007	0.007	0.000	0.000	0.000	**0.129**
A6	0.014	0.004	0.015	0.024	0.001	0.012	0.006	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	**0.080**
A7	0.024	0.026	0.009	0.016	0.012	0.011	0.012	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	**0.120**
A8	0.022	0.025	0.010	0.015	0.015	0.012	0.017	0.007	0.008	0.000	0.000	0.000	**0.131**
A9	0.016	0.018	0.014	0.016	0.022	0.010	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	**0.112**

Pada Tabel 3.85 menggambarkan perkalian bobot kriteria perusahaan dengan bobot alternatif perusahaan untuk setiap kriteria. Angka 0.135 pada *score* Kriteria 1 (K1) untuk Alternatif 1 (A1) dikalikan dengan bobot Kriteria 1 (0.168) sehingga menghasikan nilai untuk perkalian bobot (xGW) sebesar 0.23. Angka 0.148 pada *score* Kriteria 2 (A2) untuk Alternatif 1 (A1) dikalikan dengan bobot Kriteria 2 (0.152) sehingga menghasilkan nilai untuk perkalian bobot (xGW) sebesar 0.22. Angka 0.088 pada *score* Kriteria 1 (K1) untuk Alternatif 2 (A2) dikalikan dengan bobot Kriteria 1 (0.168) sehingga menghasilkan nilai untuk perkalian bobot (xGW) sebesar 0.015. Demikian juga dengan nilai untuk Kriteria dan Alternatif yang lainnya, didapatkan dengan cara yang sama, sehingga akan didapatkan nilai bobot alternatif untuk setiap kriteria.

Bobot alternatif untuk setiap kriteria yang telah didapatkan, untuk selanjutnya dijumlah sesuai dengan kriteria pada tiap alternatif, sehingga akan menghasilkan total bobot untuk setiap alternatif. Total bobot tersebut akan digunakan dalam perankingan sehingga akan didapatkan hasil perankingan perusahaan seperti pada Tabel 3.86.

Tabel 3.86 Perankingan Bobot Alternatif Perusahaan

Rank	Alternatif	Bobot
1	A8	0.131
2	A5	0.129
3	A7	0.120
4	A4	0.119
5	A1	0.116
6	A9	0.112
7	A3	0.106
8	A2	0.088
9	A6	0.080

Pada Tabel 3.86, Alternatif 8 (A8) mendapatkan total bobot tertinggi yaitu sebesar 0.131 sehingga menduduki peringkat (*rank*) 1. Alternatif 5 (A5) mendapatkan total bobot sebesar 0.129 sehingga menduduki peringkat (*rank*) 2. Demikian juga dengan nilai – nilai alternatif perusahaan yang lainnya diperleh dengan cara yang sama. Sehingga bobot alternatif dan perankingan

inilah yang akan menjadi acuan investor dalam memilih perusahaan tempat berinvestasi.

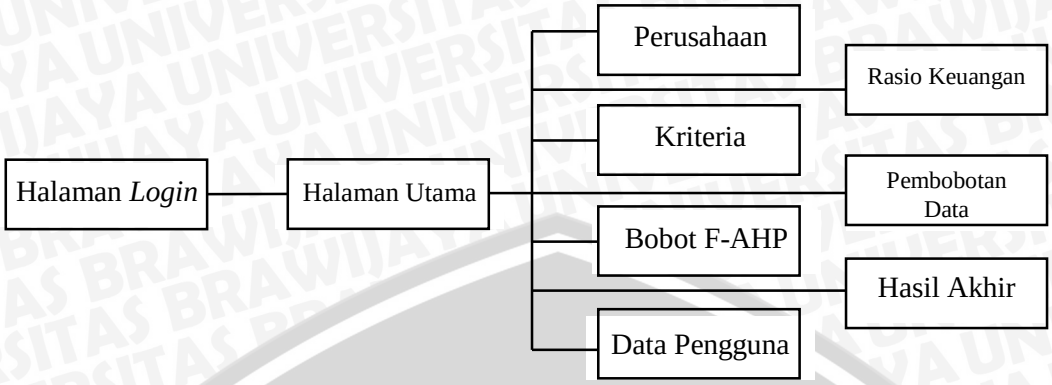
3.2.3.4 Antarmuka Pengguna

Pengguna dapat berkomunikasi dengan Sistem Pendukung Keputusan melalui subsistem antarmuka pengguna dimana pengguna dapat memerintahkan sistem untuk bekerja melalui fungsi – fungsi yang terdapat pada antarmuka pengguna. Oleh karena itu, sistem harus menyediakan antarmuka pengguna sebagai media interaksi antara pengguna dengan sistem. Perancangan antarmuka pengguna sistem akan dijelaskan pada Perancangan Antarmuka.

Perancangan antarmuka dibutuhkan sebagai perwakilan dari keadaan dan fungsi – fungsi yang terdapat pada aplikasi. Sistem Pendukung Keputusan ini dibagi dalam 2 halaman otoritas, yaitu halaman untuk Admin dan halaman untuk User. Setiap halaman, baik untuk halaman Admin maupun halaman User, terdiri atas halaman *Login* sebagai pengecekan hak akses pengguna dan halaman Utama, yang merupakan halaman untuk pengguna berinteraksi dengan fungsi – fungsi yang dimiliki di dalam sistem. Berikut merupakan gambaran antarmuka yang juga ditunjukkan dengan site map halaman Admin dan halaman User.

a. Perancangan Antarmuka Halaman Admin

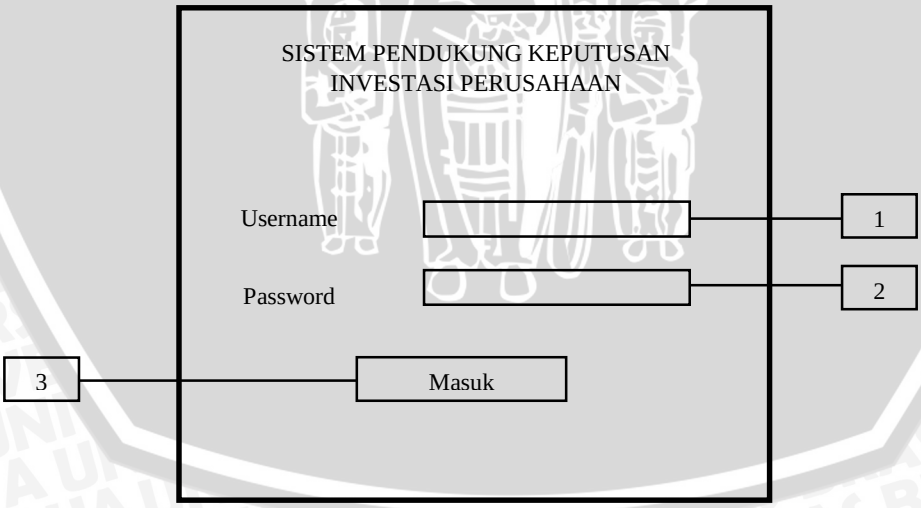
Halaman Admin merupakan halaman yang disediakan oleh pengembang sistem yang diperuntukan oleh pengguna dengan hak akses sebagai Admin sistem. Pada halaman Admin sendiri dibagi menjadi 2 bagian, yakni halaman *login* dan halaman utama. Halaman *login* merupakan halaman yang akan melakukan pengecekan hak akses pengguna (Admin) dan halaman utama merupakan halaman dimana Admin dapat menggunakan fungsi – fungsi pada aplikasi seperti halaman untuk mengolah data perusahaan, halaman melihat kriteria perusahaan, halaman pembobotan kriteria, halaman hasil pembobotan kriteria, halaman hasil pembobotan *fuzzy* AHP, halaman melihat hasil akhir perhitungan, dan halaman untuk mengolah akun dalam sistem. *Site map* halaman Admin ditunjukkan pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19. *Site Map* Halaman Admin

1. Halaman *Login*

Halaman *Login* merupakan halaman aplikasi yang digunakan untuk melakukan identifikasi hak akses pengguna sistem, yaitu Admin dan User, sebelum mengakses aplikasi SPK, sehingga hak akses yang dimiliki pengguna dalam sistem akan berbeda dan disesuaikan dengan level masing – masing pengguna. Pada halaman *login*, pengguna yang telah terdaftar dapat masuk ke dalam sistem dengan menggunakan kombinasi nama (*username*) dan *password* yang sesuai. Perancangan tampilan untuk halaman Login ditunjukkan pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20. Perancangan Halaman *Login*

Keterangan Gambar 3.20 :

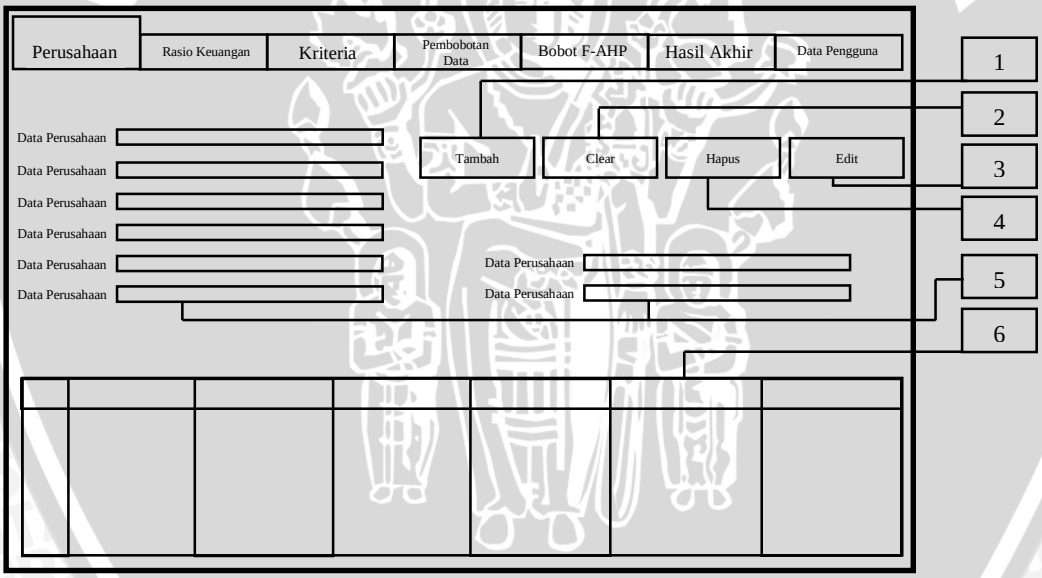
1. *Field* untuk memasukkan *username*.
2. *Field* untuk memasukkan *password*.

3. Tombol untuk masuk kedalam aplikasi.

2. Halaman Utama

Halaman Utama untuk Admin merupakan halaman aplikasi yang digunakan untuk menggunakan fungsi – fungsi yang terdapat pada sistem sesuai dengan hak akses bagi Admin, dimana Admin dapat menggunakan fungsi – fungsi pada aplikasi seperti halaman untuk mengolah data perusahaan, halaman melihat kriteria perusahaan, halaman pembobotan kriteria, halaman hasil pembobotan kriteria, halaman hasil pembobotan *fuzzy* AHP, halaman melihat hasil akhir perhitungan, dan halaman untuk mengolah akun dalam sistem. Perancangan tampilan untuk halaman Utama untuk Admin antara lain :

a. Halaman Perusahaan



Gambar 3.21. Perancangan Halaman Perusahaan Admin

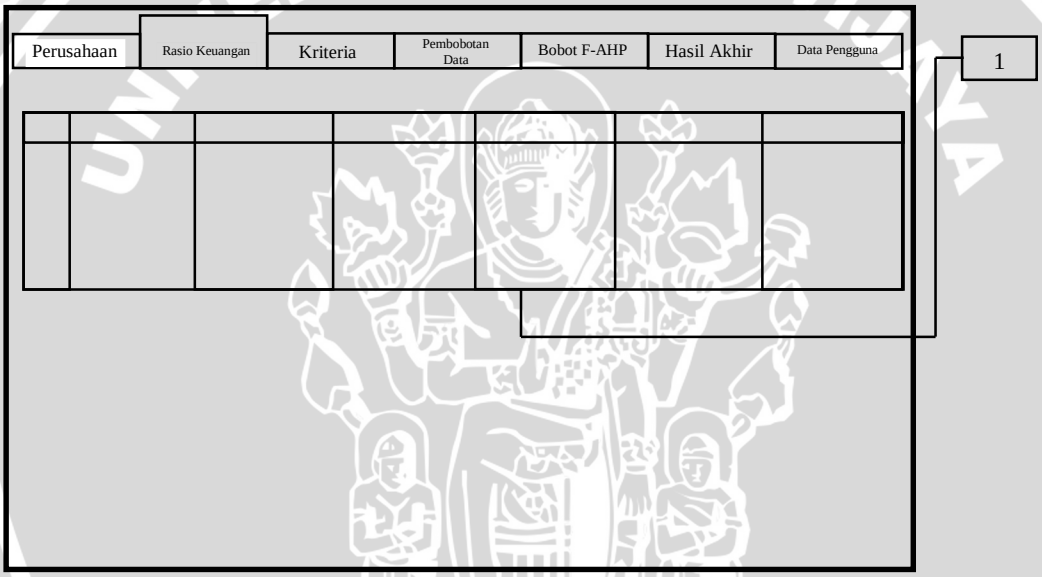
Keterangan Gambar 3.21 :

1. Tombol untuk menambahkan data yang telah terisi ke *database*.
2. Tombol untuk menghapus isi data yang telah terisi di dalam *textfield*.
3. Tombol untuk mengubah data yang telah terisi dalam *database*.
4. Tombol untuk menghapus data yang telah terisi dari *database*.

5. *Textfield* untuk isian data perusahaan.
6. Tabel data perusahaan.

Halaman Perusahaan untuk Admin merupakan halaman yang menyediakan fungsi – fungsi untuk mengelola data perusahaan, dimana data perusahaan didapatkan dari laporan keuangan perusahaan. Dengan halaman ini, Admin dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus data perusahaan.

b. Halaman Rasio Keuangan



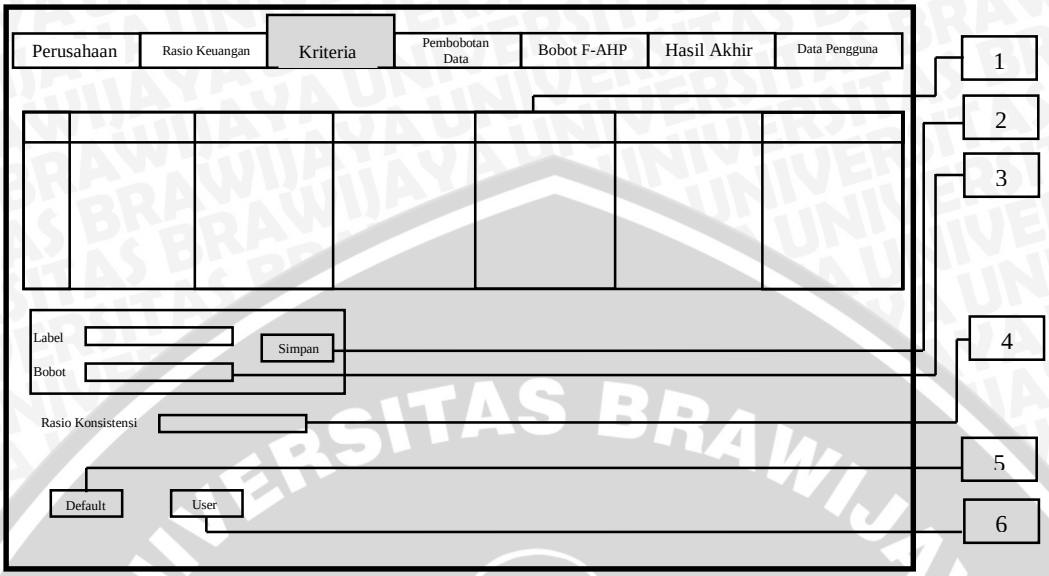
Gambar 3.22. Perancangan Halaman Rasio Keuangan

Keterangan Gambar 3.22 :

1. Tabel data rasio keuangan perusahaan

Halaman Rasio Keuangan untuk Admin merupakan halaman yang menampilkan hasil perhitungan sistem untuk rasio keuangan tiap perusahaan, dimana data rasio keuangan ini didapatkan dari perhitungan data laporan keuangan perusahaan.

c. Halaman Kriteria



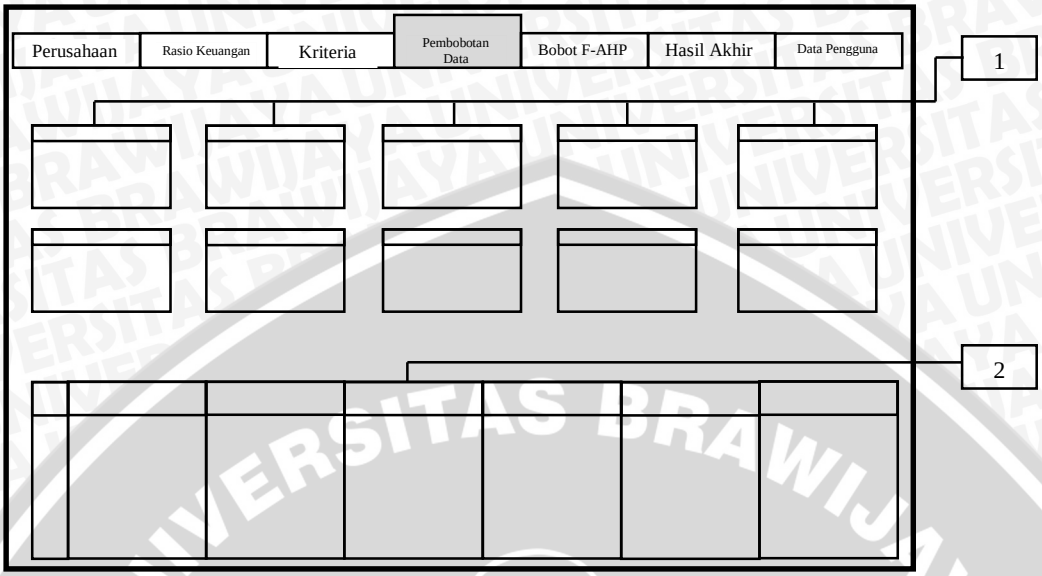
Gambar 3.23. Perancangan Halaman Kriteria

Keterangan Gambar 3.23 :

1. Tabel perbandingan berpasangan kriteria perusahaan.
2. Tombol untuk menyimpan perubahan bobot (Bobot User).
3. *Field* untuk mengisi perubahan nilai bobot.
4. Perhitungan Rasio Konsistensi tabel perbandingan berpasangan kriteria,
5. Tombol untuk memanggil nilai perbandingan berpasangan *default*.
6. Tombol untuk memanggil nilai perbandingan berpasangan inputan User.

Halaman Kriteria merupakan halaman yang menampilkan nilai perbandingan berpasangan kriteria yang mana terdapat 2 pilihan, yaitu dengan menggunakan tombol *Default* untuk memanggil nilai hasil *interview* dari *expert*, maupun tombol User yang akan memanggil nilai inputan atau perubahan nilai perbandingan berpasangan oleh User. Hal ini memungkinkan karena pengguna sistem dapat mengubah nilai perbandingan berpasangan dan menyimpannya dalam tabel *database* tersendiri. Terdapat juga perhitungan Rasio Konsistensi untuk matriks perbandingan berpasangan yang telah dibuat.

d. Halaman Pembobotan Data



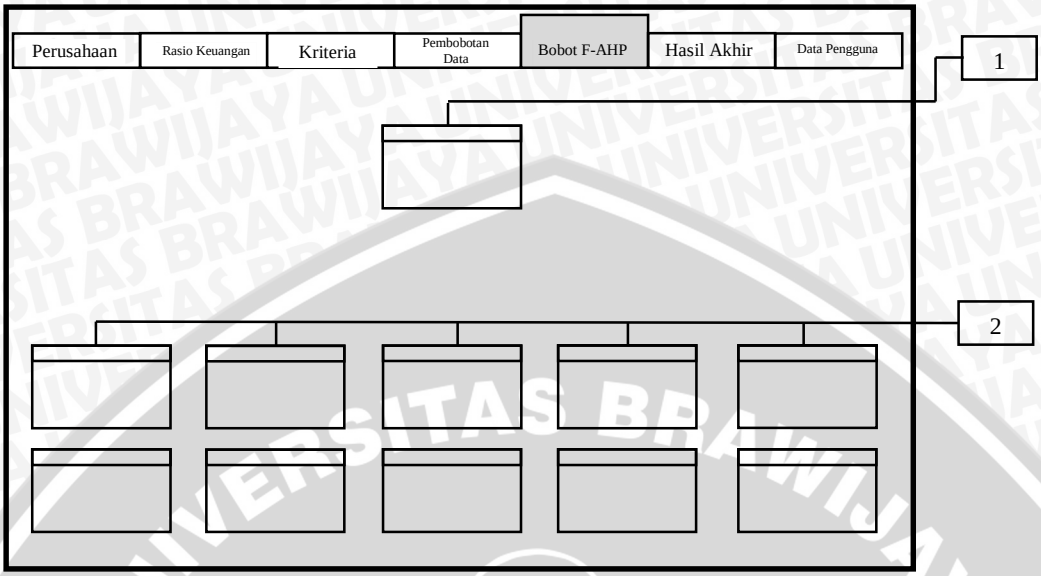
Gambar 3.24. Perancangan Halaman Pembobotan Data

Keterangan Gambar 3.24 :

1. Tabel informasi skala pembobotan setiap kriteria.
2. Tabel hasil pembobotan kriteria untuk setiap alternatif.

Halaman Pembobotan Data merupakan halaman yang menampilkan nilai bobot untuk masing – masing kriteria dan juga menampilkan hasil pembobotan untuk setiap kriteria pada tiap alternatif perusahaan yang datanya telah masuk di dalam *database*.

e. Halaman Bobot F-AHP



Gambar 3.25. Perancangan Halaman Bobot F-AHP

Keterangan Gambar 3.25 :

1. Tabel hasil bobot *fuzzy* keseluruhan kriteria.
2. Tabel hasil bobot *fuzzy* per kriteria untuk setiap alternatif.

Halaman Bobot F-AHP merupakan halaman yang menampilkan nilai hasil pembobotan dengan nilai *fuzzy* untuk kriteria dan juga menampilkan hasil pembobotan untuk setiap kriteria pada tiap alternatif perusahaan yang datanya telah masuk di dalam *database*.

f. Halaman Hasil Akhir

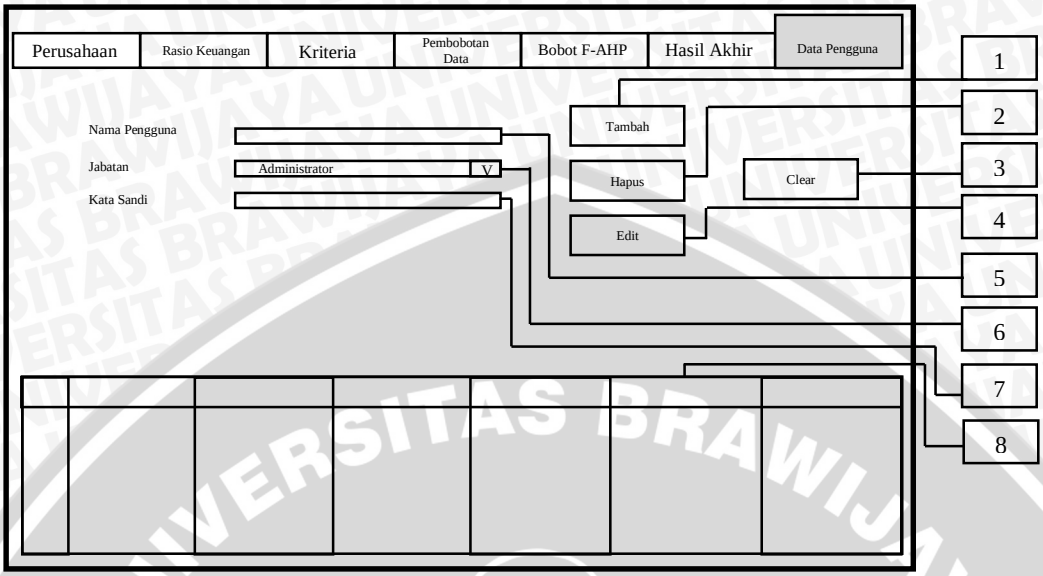
Gambar 3.26. Perancangan Halaman Hasil Akhir

Keterangan Gambar 3.26 :

1. Tabel hasil akhir perhitungan alternatif perusahaan menggunakan *Fuzzy* AHP.

Halaman Hasil merupakan halaman yang menampilkan nilai bobot akhir dari perhitungan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP, dimana akan ditampilkan juga peringkat untuk masing – masing alternatif perusahaan yang sebelumnya telah dihitung datanya.

g. Halaman Data Pengguna



Gambar 3.27. Perancangan Halaman Data Pengguna

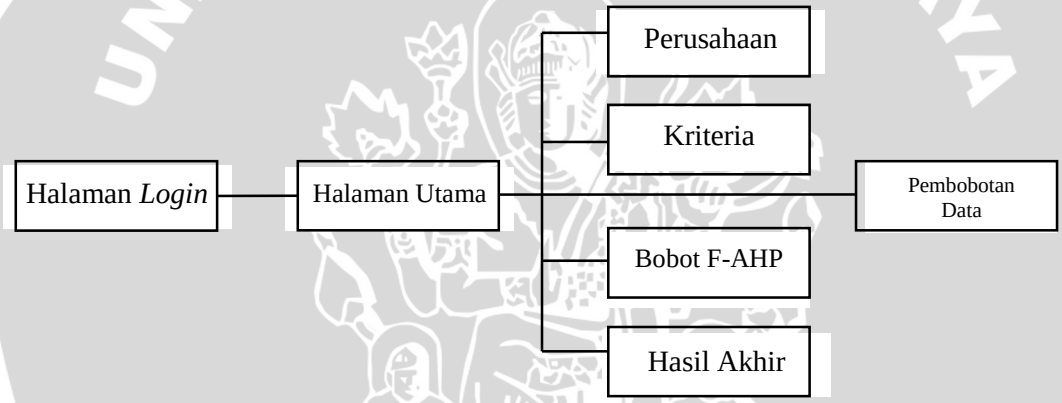
Keterangan Gambar 3.27 :

1. Tombol untuk menambahkan data yang telah terisi ke *database*.
2. Tombol untuk menghapus data yang telah terisi dari *database*.
3. Tombol untuk menghapus isi data yang telah terisi di dalam *textfield*.
4. Tombol untuk mengubah data yang telah terisi dalam *database.*
5. *Textfield* untuk isian *username* pengguna.
6. *Combobox* untuk masukan jabatan pengguna (Admin / User).
7. *Textfield* untuk isian *password* pengguna.
8. Tabel data pengguna sistem.

Halaman Data Pengguna untuk Admin merupakan halaman yang menyediakan fungsi – fungsi untuk mengelola data pengguna. Dengan halaman ini, Admin dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus data pengguna sistem.

b. Perancangan Antamuka Halaman User

Halaman User merupakan halaman yang disediakan oleh pengembang sistem yang diperuntukan oleh pengguna dengan hak akses sebagai User sistem. Pada halaman User sendiri dibagi menjadi 2 bagian, yakni halaman *login* dan halaman utama. Halaman *login* merupakan halaman yang akan melakukan pengecekan hak akses pengguna (User) dan halaman utama merupakan halaman dimana User dapat menggunakan fungsi – fungsi pada aplikasi seperti halaman untuk melihat data perusahaan, halaman melihat kriteria perusahaan, halaman pembobotan kriteria, halaman hasil pembobotan kriteria, halaman hasil pembobotan *fuzzy* AHP, serta halaman melihat hasil akhir perhitungan. *Site map* halaman User ditunjukkan pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28. *Site Map* Halaman User

1. Halaman *Login*

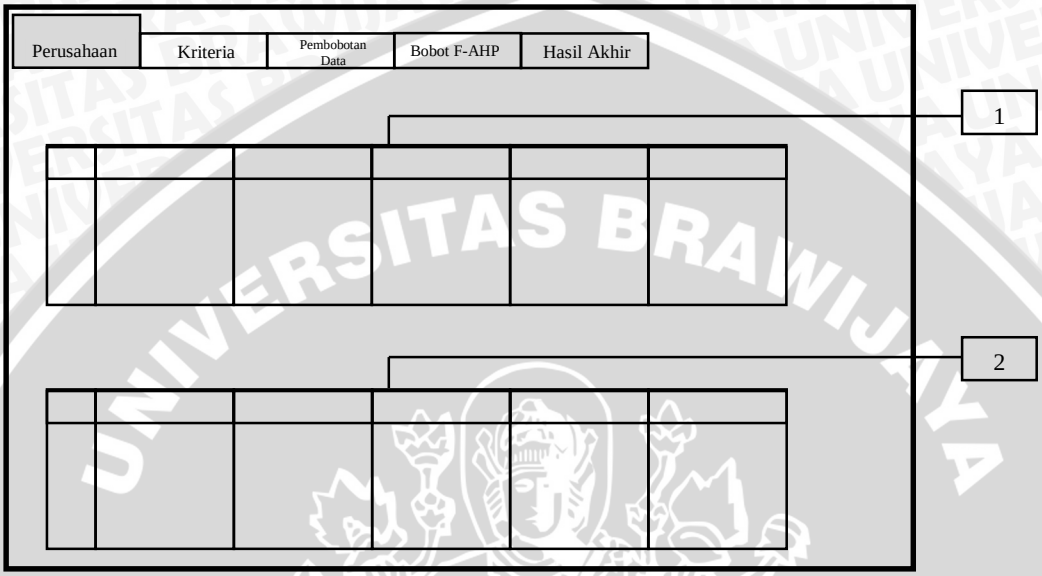
Halaman *Login* untuk User sama seperti halaman *Login* untuk Admin, dan perancangan tampilan untuk halaman *Login* ditunjukkan pada Gambar 3.20.

2. Halaman Utama

Halaman Utama untuk User merupakan halaman aplikasi yang digunakan untuk menggunakan fungsi – fungsi yang terdapat pada sistem sesuai dengan hak akses bagi User, dimana User dapat menggunakan fungsi – fungsi pada aplikasi seperti halaman untuk melihat data perusahaan, halaman melihat kriteria perusahaan, halaman pembobotan kriteria,

halaman hasil pembobotan kriteria, halaman hasil pembobotan *fuzzy* AHP, serta halaman melihat hasil akhir perhitungan. Perancangan tampilan untuk halaman Utama untuk User antara lain :

a. Halaman Perusahaan



Gambar 3.29. Perancangan Halaman Perusahaan User

Keterangan Gambar 3.29 :

1. Tabel data perusahaan.
2. Tabel data rasio keuangan perusahaan.

Halaman Perusahaan untuk User digunakan untuk melihat data perusahaan yang telah diinputkan oleh Admin, serta melihat hasil perhitungan rasio keuangan perusahaan dari data laporan keuangan perusahaan.

b. Halaman Kriteria

Halaman Kriteria untuk User sama seperti halaman Kriteria untuk Admin, dan perancangan tampilan untuk halaman Kriteria ditunjukkan pada Gambar 3.23.

c. Halaman Pembobotan Data

Halaman Pembobotan Data untuk User sama seperti halaman Pembobotan Data untuk Admin, dan perancangan tampilan untuk halaman Pembobotan Data ditunjukkan pada Gambar 3.24.

d. Halaman Bobot F-AHP

Halaman Bobot F-AHP untuk User sama seperti halaman Bobot F-AHP untuk Admin, dan perancangan tampilan untuk halaman Bobot F-AHP ditunjukkan pada Gambar 3.25.

e. Halaman Hasil Akhir

Halaman Hasil Akhir untuk User sama seperti halaman Hasil Akhir untuk Admin, dan perancangan tampilan untuk halaman Hasil Akhir ditunjukkan pada Gambar 3.26.

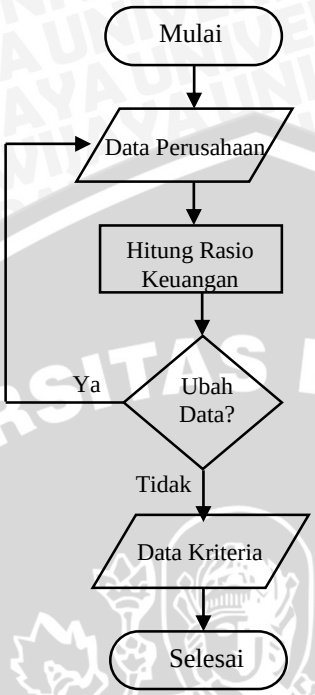
3.2.4 Perancangan Algoritma

Implementasi metode *Fuzzy* AHP pada Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan perusahaan tempat berinvestasi ini memiliki beberapa rancangan algoritma untuk menjalankan fungsionalitas sistem, dimana rancangan algoritma ini akan diimplementasikan pada Bab Implementasi. Adapun perancangan algoritma pada implementasi metode *Fuzzy* AHP yang dibuat antara lain, rancangan algoritma perhitungan kriteria, algoritma matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, algoritma fuzzifikasi skala AHP ke dalam skala TFN, algoritma Sintesis *Fuzzy*, algoritma bobot vektor, algoritma normalisasi bobot vektor, algoritma pembobotan akhir alternatif, serta algoritma perhitungan rasio konsistensi. Dimana masing – masing perancangan akan dijabarkan sebagai berikut :

1. Rancangan Algoritma Perhitungan Kriteria

Perhitungan kriteria dilakukan dengan menghitung rasio keuangan yang diperlukan sebagai kriteria dalam *fuzzy* AHP, dimana nilai dari rasio keuangan didapatkan dari hasil perhitungan data perusahaan menggunaka persamaan yang telah dijelaskan pada dasar teori. Nilai dari data perusahaan

dan kriteria yang telah diperoleh, akan disimpan ke dalam *database*. Gambar 3.30 merupakan diagram alir dari algoritma perhitungan kriteria.



Gambar 3.30. Diagram Alir Rancangan Algoritma Perhitungan Kriteria

Dan berikut ini merupakan algoritma perhitungan kriteria:

Nama Algoritma : Pengolahan Data Kriteria

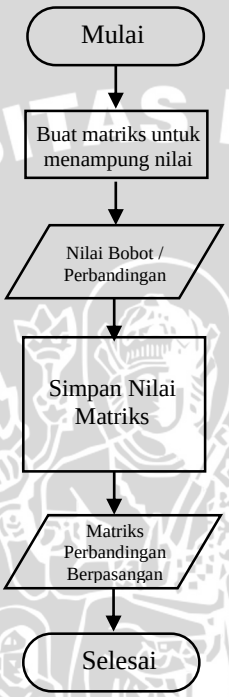
Deklarasi

- Double -> rasio_lncr, rasio_cpt, tot_ut_ek, tot_ut_as, rasio_ckp_bg, mrg_lb_br, mrg_lb_nt, roi, roe, bep, pe, wct.

Deskripsi

- Input : kode_per, nama_per, aset_lancar, liabilitas, tot_utang, ekuitas, ebit_per, beban_bga, hrg_pkok_pnj, pnj_neto, laba_neto, tot_aset, hrg_per_saham, lba_per_saham, persediaan.
- Proses :
  a. Admin memasukkan data perusahaan sesuai dengan algoritma pengolahan data perusahaan pada halaman Perusahaan.
  b. Sistem melakukan perhitungan rasio keuangan dengan persamaan yang telah ditanamkan di dalam program untuk mendapatkan nilai rasio keuangan yang menjadi kriteria dalam sistem.
  c. Melakukan penyimpanan hasil perhitungan rasio keuangan dalam variabel pada program untuk kemudian disimpan dalam *database* pada tabel data_perusahaan.
- Output : Hasil perhitungan rasio keuangan perusahaan akan didapatkan dan tersimpan di dalam *database*.

Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria didapatkan dengan cara memasukkan nilai perbandingan pada matriks sesuai dengan skala tingkat kepentingan masing – masing kriteria, antar satu dengan yang lainnya. Inputan nilai perbandingan dapat diubah sesuai dengan kebutuhan. Gambar 3.31 merupakan diagram alir dari rancangan algoritma matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.



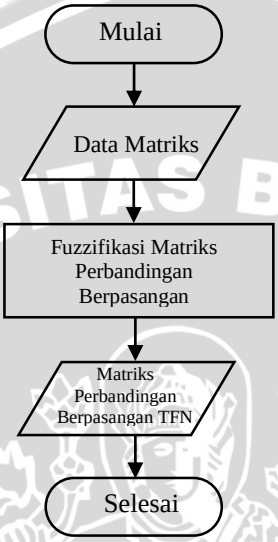
Gambar 3.31 Diagram Alir Rancangan Algoritma Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Dan berikut ini merupakan algoritma matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.

```
Nama Algoritma : Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

    Deklarasi
      • Double -> nilai_perbandingan, data[][].
    Deskripsi
      • Input  : matrik_kriteria[][].
      • Proses :
        a. Mengambil data bobot kriteria.
        b. Menyimpan data matriks perbandingan berpasangan.
      • Output : Menampilkan nilai matriks dari database.
```

3. Rancangan Algoritma Fuzzifikasi Skala AHP Ke Dalam Skala TFN

   Konversi nilai matriks perbandingan berpasangan dari skala AHP ke dalam skala TFN, dilakukan sesuai dengan nilai pada aturan pada Tabel 2.4. Gambar 3.32 merupakan diagram alir dari rancangan algoritma fuzzifikasi skala AHP ke dalam skala TFN.



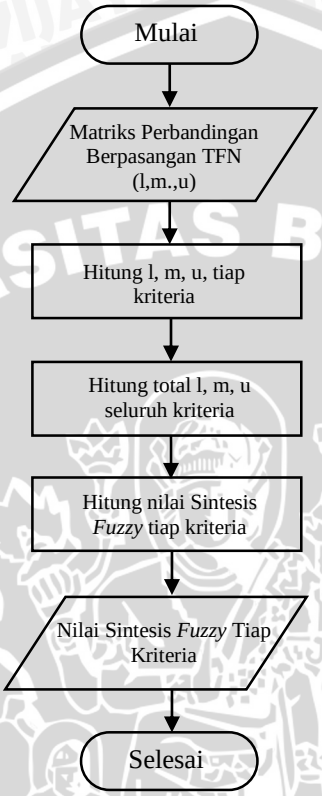
Gambar 3.32. Diagram Alir Rancangan Algoritma Fuzzifikasi Skala AHP Ke Dalam Skala TFN

Dan berikut ini merupakan algoritma fuzzifikasi skala AHP ke dalam skala TFN.

```
Nama Algoritma : Fuzzifikasi Skala AHP Ke Dalam Skala TFN

    Deklarasi
      • Double -> data[][], l[][], m[][], u[][].
    Deskripsi
      • Input  : data[][], matriks perbandingan berpasangan.
      • Proses :
        a. Melakukan pembacaan inputan data matriks
           perbandingan berpasangan.
        b. Melakukan proses fuzzifikasi sesuai dengan aturan
           pada Tabel 2.4.
        c. Melakukan penentuan nilai fuzzifikasi pada
           matriks l[][], m[][], u[][].
      • Output : Mendapatkan data hasil fuzzifikasi dan
        menyimpan pada matriks l[][], m[][], u[][].
```

4. Rancangan Algoritma Sintesis *Fuzzy*

   Perhitungan nilai Sintesis Fuzzy dengan menggunakan persamaan (2-28) yang akan diimplementasikan dalam program. Gambar 3.33 merupakan diagram alir rancangan algoritma Sintesis Fuzzy.



Gambar 3.33. Diagram Alir Rancangan Algoritma Sintesis *Fuzzy*.

Dan berikut ini merupakan algoritma Sintesis *Fuzzy*.

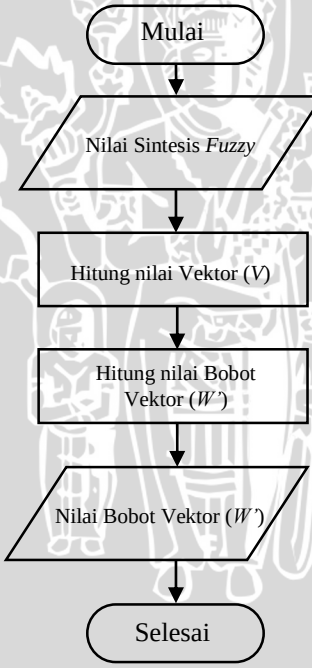
```
Nama Algoritma : Sintesis Fuzzy

      Deklarasi
         • Double -> l[][], m[][], u[][], sintesis_l[][],
           sintesis_m[][], sintesis_u[][].

      Deskripsi
         • Input  : l[][], m[][], u[][].
         • Proses :
           a. Membuat perulangan untuk menghitung jumlah_l[],
              jumlah_m, dan jumlah_u[] pada tiap kriteria.
```

b. Membuat perulangaan untuk menghitung total_l, total_m, dan total_u pada seluruh kriteria.
c. Menghitung nilai Sintesis *Fuzzy* pada tiap kriteria dengan cara jumlah_l[i] dibagi total_u, jumlah_m[i] dibagi total_m dan jumlah_u[i] dibagi dengan total_l.
d. Menyimpan nilai hasil Sintesis *Fuzzy* dalam matriks sintesis_l[][], sintesis_m[][], dan sintesis_u[][].

- Output : Didapatkan hasil nilai Sintesis *Fuzzy* tiap kriteria yang disimpan dalam matriks sintesis_l[][], sintesis_m[][], dan sintesis_u[][].

5. Rancangan Algoritma Bobot Vektor

Perhitungan nilai bobot vektor dengan menggunakan persamaan (2-35) yang akan diimplementasikan dalam program. Gambar 3.34 merupakan diagram alir rancangan algoritma bobot vektor.



Gambar 3.34. Diagram Alir Rancangan Algoritma Bobot Vektor

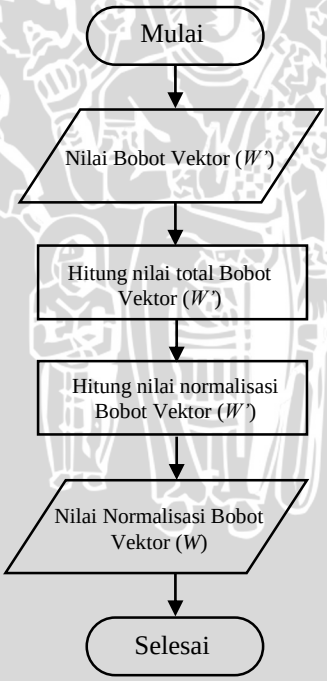
Dan berikut ini merupakan algoritma bobot vektor.

```
Nama Algoritma : Bobot Vektor

      Deklarasi
         • Double -> sintesis_l[][], sintesis_m[][],
           sintesis_u[][], bobot_vektor[].
```

```
Deskripsi
    • Input  : sintesis_l[][], sintesis_m[][],
      sintesis_u[][].
    • Proses :
      a. Mengambil nilai sintesis_l[][], sintesis_m[][],
         sintesis_u[][].
      b. Menghitung nilai vektor sesuai dengan kondisi
         pada persamaan (2-32).
      c. Menghitung nilai bobot vektor dengan mencari
         nilai terkecil vektor[][] pada tiap kriteria.
    • Output : Didapatkan hasil nilai bobot vektor tiap
      kriteria yang disimpan pada variabel
      bobot_vektor[][].
```

6. Rancangan Algoritma Normalisasi Bobot Vektor

Perhitungan nilai normalisasi bobot vektor dengan menggunakan persamaan (2-36) yang akan diimplementasikan dalam program. Gambar 3.35 merupakan diagram alir rancangan algoritma normalisasi bobot vektor.



Gambar 3.35. Diagram Alir Rancangan Algoritma Normalisasi Bobot Vektor

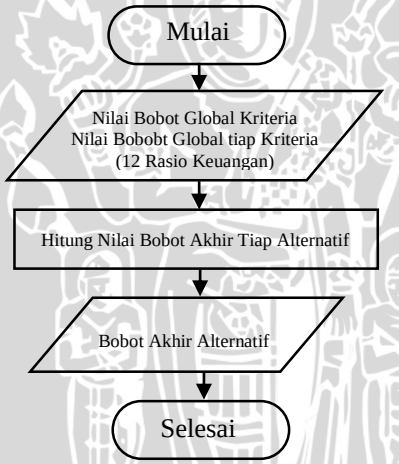
Dan berikut ini merupakan algoritma normalisasi bobot vektor.

```
Nama Algoritma : Normalisasi Bobot Vektor

    Deklarasi
        • Double -> bobot_vektor[], jum, bobot_global[].
```

```
Deskripsi
    • Input  : bobot_vektor[].
    • Proses :
      a. Mengambil nilai bobot_vektor[].
      b. Menghitung jumlah nilai bobot_vektor dan
         menyimpan pada variabel jum.
      c. Menghitung nilai normalisasi bobot vektor dengan
         cara bobot_vektor[] dibagi dengan jum.
      d. Menyimpan nilai normalisasi bobot vektor dalam
         variabel bobot_global[].
    • Output : Didapatkan hasil nilai bobot global tiap
      kriteria yang disimpan pada variabel bobot_global[].
```

7. Rancangan Algoritma Pembobotan Akhir Alternatif

Pembobotan akhir alternatif merupakan hasil dari perankingan perusahaan berdasarkan rasio keuangan serta pembobotan kriterianya. Gambar 3.36 merupakan diagram alir rancangan algoritma pembobotan akhir alternatif.



Gambar 3.36. Diagram Alir Rancangan Algoritma Pembobotan Akhir Alternatif

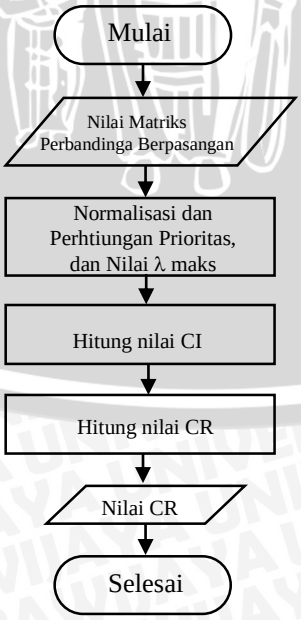
Dan berikut ini merupakan algoritma pembobotan akhir alternatif.

```
Nama Algoritma : Pembobotan Akhir Alternatif

    Deklarasi
        • Double -> bobot_global_kriteria[],
          bobot_global_rasio_lncr[],
          bobot_global_rasio_cpt[], bobot_global_tot_ut_ek[],
          bobot_global_tot_ut_as[],
          bobot_global_rasio_ckp_bg[],
          bobot_global_mrg_lb_br[], bobot_global_mrg_lb_nt[],
          bobot_global_roi[]      , bobot_global_roe[],
          bobot_global_bep[]      , bobot_global_pe[],
          bobot_global_wct[].
```

```
Deskripsi
    • Input  : bobot_global_kriteria[],
      bobot_global_rasio_lncr[],
      bobot_global_rasio_cpt[], bobot_global_tot_ut_ek[],
      bobot_global_tot_ut_as[],
      bobot_global_rasio_ckp_bg[],
      bobot_global_mrg_lb_br[], bobot_global_mrg_lb_nt[],
      bobot_global_roi[]      , bobot_global_roe[],
      bobot_global_bep[]      , bobot_global_pe[],
      bobot_global_wct[].
    • Proses :
      a. Mengambil  nilai  bobot_global_kriteria[],  dan
         bobot global tiap kriteria.
      b. Melakukan perhitungan bobot akhir untuk
         alternatif, dimana bobot_akhir_alternatif[i] =
         (bobot_global_kriteria[1]*bobot_global_rasio_lnc
         r[i]) +  (bobot_global_kriteria[2] *
         bobot_global_rasio_cpt[i]) + ... +
         (bobot_global_kriteria[12] *
         bobot_global_wct[i]).
    • Output : Didapatkan hasil nilai pembobotan akhir
      alternatif[].
```

8. Rancangan Algoritma Perhittungan Rasio Konsistensi

   Perhitungan nilai rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan (2-13) hingga persamaan (2-14) yang akan diimplementasikan dalam program. Gambar 3.37 merupakan diagram alir rancangan algoritma perhitungan nilai rasio konsistensi.



Gambar 3.37. Diagram Alir Rancangan Algoritma Perhitungan Rasio Konsistensi

Nama Algoritma : Perhitungan Rasio Konsistensi

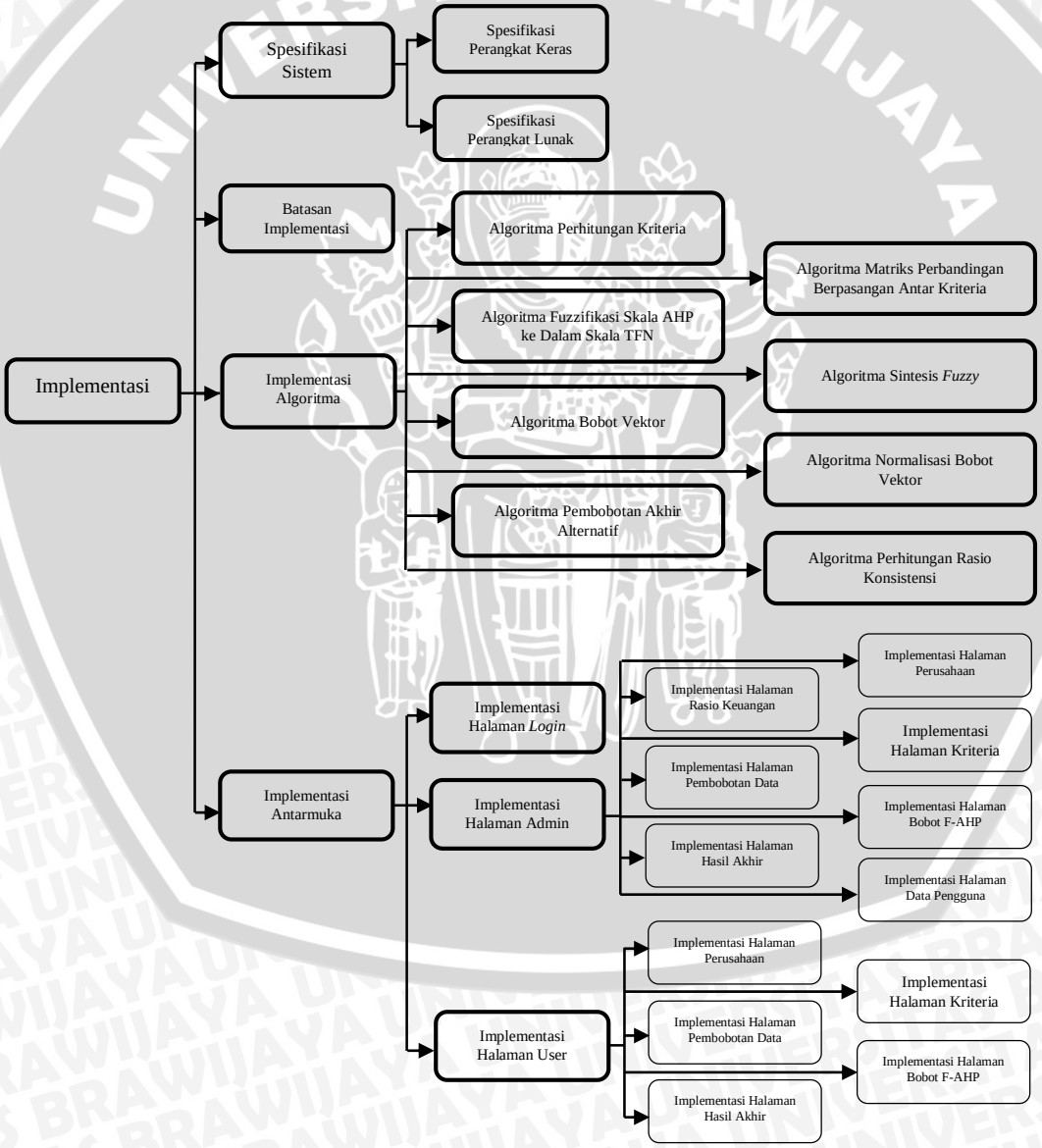
Deklarasi
- String -> array[], hasil, CI, CR.

Deskripsi
- Input : data_kriteria[]
- Proses :
  a. Mengambil nilai matriks data_kriteria[].
  b. Menghitung jumlah nilai baris data_kriteria[].
  c. Menghitung normalisasi matriks data_kriteria[].
  d. Menghitung prioritas matriks data_kriteria[].
  e. Mengalikan prioritas matriks data_kriteria[] dengan matriks data_kriteria[] awal.
  f. Menghitung jumlah baris matriks baru.
  g. Menjumlahkan prioritas dengan hasil jumlah baris matriks baru.
  h. Menghitung nilai λmaks dengan cara, hasil / banyak fitur.
  i. Menghitung nilai CI, dengan cara (λmaks – banyak fitur) / (banyak fitur - 1).
  j. Menghitung nilai CR dengan persamaan CR = CI/IR.
- Output : Didapatkan hasil nilai rasio konsistensi yang disimpan pada variabel CR.

BAB IV

IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas tentang implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari analisis kebutuhan perancangan perangkat lunak. Pembahasan terdiri dari penjelasan mengenai spesifikasi sistem, batasan – batasan dalam implementasi perangkat lunak, implementasi algoritma dalam program, implementasi antarmuka pengguna, serta implementasi metode *Fuzzy* AHP.



Gambar 4.1. Pohon Implementasi

1.6 Spesifikasi Sistem

Hasil dari analisis kebutuhan serta perancangan perangkat lunak yang telah diuraikan pada Bab Metodologi Penelitian dan Perancangan, akan menjadi acuan dalam implementasi sistem. Sehingga sistem yang dibuat dapat memiliki fungsi sesuai dengan kebutuhan. Berikut merupakan uraian dari implementasi spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak sistem.

1.6.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi berdasarkan rasio keuangan menggunakan komputer dengan spesifikasi perangkat keras seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1. Spesifikasi Perangkat Keras Komputer

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel (R) Core i3 330M @2.13 GHz
Memori (RAM)	2048 MB
HardDisk	320 GB

1.6.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi berdasarkan rasio keuangan menggunakan perangkat lunak dengan spesifikasi perangkat yang dijelaskan pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer

Nama Komponen	**Spesifikasi**
Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 Ultimate 32-bit
Bahasa Pemrograman	Java
Tools Pemrograman	Netbeans IDE 7.1
Server localhost	XAMPP Server Version 1.7.3
DBMS	MySQL
Tools DBMS	MySQL Version 5.1.41

1.7 Batasan – Batasan Implementasi

Batasan implementasi merupakan batasan proses yang dapat dilakukan oleh sistem sesuai dengan perancangan yang dibuat. Batasan implementasi dibuat agar

dalam pengimplementasian penelitian ini dapat memiliki ruang lingkup yang jelas. Adapun beberapa batasan implementasi dalam penelitian ini antara lain:

1. Metode penyelesaian masalah yang digunakan adalah metode *Fuzzy* AHP.
2. Implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi dirancang dan dijalankan sebagai *Desktop Application*.
3. Input yang diterima oleh sistem berupa nilai bobot kriteria untuk metriks perbandingan berpasangan kriteria oleh pengguna sistem.
4. Basis pengetahuan yang diinputkan oleh pengguna bersifat dinamis, sehingga dapat diubah oleh pengguna sesuai dengan kebutuhan.
5. Output yang diterima penggun sistem berupa hasil perankingan perusahaan.
6. Kriteria yang dijadikan pertimbangan dalam perankingan alternatif ada 12 kriteria seperti yang telah dijelaskan pada Bab Metodologi Penelitian dan Perancangan.
7. Alternatif pada sistem ini merupakan perusahaan farmasi yang terdaftar di BEI periode 2013, dimana pada perusahaan tersebut akan dilakukan perankingan berdasarkan nilai bobot alternatif tertinggi.
8. Akun untuk pengguna dapat diolah oleh Administrator sistem.

1.8 Implementasi Algoritma

Implementasi metode Fuzzy AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi ini memiliki beberapa algoritma yang telah dilakukan pada perancangan sebelumnya antara lain, algoritma perhitungan kriteria, algoritma matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, algoritma fuzzifikasi skala AHP ke dalam skala TFN, algoritma Sintesis *Fuzzy*, algoritma bobot vektor, algoritma normalisasi bobot vektor, serta algoritma pembobotan akhir alternatif.

1.8.1 Implementasi Algoritma Perhitungan Kriteria

Proses untuk perhitungan kriteria dilakukan oleh program bersamaan dengan selesainya proses pengguna untuk menambah atau mengubah data perusahaan. Berikut merupakan implementasi algoritma perhitungan kriteria yang mengimplementasikan perancangan Sub Bab 3.2.4 poin ke-1.

```
1   String aset_lancar = this.as_lnc.getText();
2   String liabilitas = this.lia.getText();
3   String tot_utang = this.tt_utg.getText();
4   String ekuitas = this.ek_pg_sh.getText();
5   String ebit_per = this.ebit.getText();
6   String beban_bga = this.bbn_bg.getText();
7   String hrg_pkok_pnj = this.hrg_pk_pnj.getText();
8   String pnj_neto = this.pnj_nt.getText();
9   String laba_neto = this.lb_nt_st_pjk.getText();
10  String tot_aset = this.tt_as.getText();
11  String hrg_per_saham = this.hrg_pr_shm.getText();
12  String lba_per_saham = this.lb_pr_shm.getText();
13  String persediaan = this.prsd.getText();
14
15  double  rasio_lncr  =  Double.parseDouble(aset_lancar)  /
16  Double.parseDouble(liabilitas);
17
18  double  rasio_cpt  =  (Double.parseDouble(aset_lancar)  -
19  Double.parseDouble(persediaan))                          /
20  Double.parseDouble(liabilitas);
21
22  double  tot_ut_ek  =  Double.parseDouble(tot_utang)  /
23  Double.parseDouble(ekuitas);
24
25  double  tot_ut_as  =  Double.parseDouble(tot_utang)  /
26  Double.parseDouble(tot_aset);
27
28  double  rasio_ckp_bg  =  Double.parseDouble(ebit_per)  /
29  Double.parseDouble(beban_bga);
30
31  double  mrg_lb_br  =  (Double.parseDouble(pnj_neto)  -
32  Double.parseDouble(hrg_pkok_pnj))                    /
33  Double.parseDouble(pnj_neto);
34
35  double  mrg_lb_nt  =  Double.parseDouble(laba_neto)  /
36  Double.parseDouble(pnj_neto);
37
38  double    roi    =    Double.parseDouble(laba_neto)    /
39  Double.parseDouble(tot_aset);
40
41  double    roe    =    Double.parseDouble(laba_neto)    /
42  Double.parseDouble(ekuitas);
43
44  double    bep    =    Double.parseDouble(ebit_per)    /
45  Double.parseDouble(tot_aset);
46
47
```

```
48  double    pe    =    Double.parseDouble(hrg_per_saham)    /
49  Double.parseDouble(lba_per_saham);
50
51  double wct = Double.parseDouble(pnj_neto) /
52  (Double.parseDouble(aset_lancar) -
53  Double.parseDouble(liabilitas));
```

Penjelasan implementasi algoritma Perhitungan Kriteria :

1. Baris 1 – 13 merupakan masukan data laporan keungan perusahaan.
2. Baris 15 – 16 merupakan perhitungan untuk rasio Lancar.
3. Baris 18 – 20 merupakan perhitungan untuk rasio Cepat.
4. Baris 22 – 23 merupakan perhitungan untuk Total Utang Terhadap Ekuitas.
5. Baris 25 – 26 merupakan perhitungan untuk Total Utang Terhadap Total Aset.
6. Baris 28 – 29 merupakan perhitungan untuk rasio Cakupan Bunga.
7. Baris 31 – 33 merupakan perhitungan untuk Margin Laba Bruto.
8. Baris 35 – 36 merupakan perhitungan untuk Margin Laba Neto.
9. Baris 38 – 39 merupakan perhitungan untuk ROI.
10. Baris 42 – 43 merupakan perhitungan untuk ROE.
11. Baris 45 – 46 merupakan perhitungan untuk BEP.
12. Baris 48 – 49 merupakan perhitungan untuk P/E.
13. Baris 51 – 53 merupakan perhitungan untuk WCT.

1.8.2 Implementasi Algoritma Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Proses untuk pembentukan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dilakukan dengan cara mengambil nilai pembobotan kriteria dari dalam *database*. Apabila data akan dilakukan perbaruan, maka pengguna dapat mengubah nilai bobot kriteria mada matriks dan menyimpan kembali ke dalam *database*. Berikut merupakan implementasi algoritma matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang mengimplementasikan perancangan Sub Bab 3.2.4 poin ke-2.

```
1  public void bobot_kriteria() {
2        double[][] data = new double[12][12];
3            for (int i = 0; i < 12; i++) {
4                 for (int j = 0; j < 12; j++) {
```

```
5                       data[i][j]                              =
6   Double.parseDouble(data_kriteria.getValueAt(i,     j        +
7   1).toString().replace(",", "."));
8                   }
9           }
```

Penjelasan implementasi algoritma Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria :

1. Baris 2 merupakan implementasi untuk membuat matriks 2 dimensi dengan panjang 12.
2. Baris 3 – 8 merupakan implementasi untuk pengambilan data kriteria berpasangan dari tabel pada antarmuka untuk kemudian disimpan dalam array data.

1.8.3 Implementasi Algoritma Fuzzifikasi Skala AHP ke Dalam Skala TFN

Proses untuk fuzzifikasi skala AHP ke dalam skala TFN dilakukan dengan cara mentransformasi matriks perbandingan berpasangan ke dalam skala Fuzzy sesuai dengan Tabel 2.4. Berikut merupakan implementasi algoritma fuzzifikasi skala AHP ke dalam skala TFN yang mengimplementasikan perancangan Sub Bab 3.2.4 poin ke-3.

```
1   public void banding_pasangan(){
2         for (int i = 0; i < m.length; i++) {
3               for (int j = 0; j < m.length; j++) {
4                     if(i==j) {
5                     l[i][j]=pembobotan_l(m[i][j], true, true);
6                     u[i][j]=pembobotan_u(m[i][j], true, true);
7                           }
8                           else {
9                       if(i<j){
10  l[i][j]=pembobotan_l(m[i][j], false, true);
11  u[i][j]=pembobotan_u(m[i][j], false, true);
12                                }
13                                else{
14  l[i][j]=pembobotan_l(m[i][j], false, false);
15  u[i][j]=pembobotan_u(m[i][j], false, false);
16                                }
17                          }
18                    }
19                }
20                for (int i = 0; i < m.length; i++) {
21                    double sum_m=0,sum_l=0,sum_u=0;
22                    for (int j = 0; j < m.length; j++) {
23                        sum_m+=m[i][j];
24                        sum_l+=l[i][j];
25                        sum_u+=u[i][j];
26                    }
```

```
27                      jumlah_m[i]=sum_m;
28                      jumlah_l[i]=sum_l;
29                      jumlah_u[i]=sum_u;
30                  }
31                  for (int i = 0; i < m.length; i++) {
32                      total_m+=jumlah_m[i];
33                      total_l+=jumlah_l[i];
34                      total_u+=jumlah_u[i];
35                  }
36      }
37
38          public   double   pembobotan_l(double   data,boolean
39  diagonal,boolean atas){
40                  double hasil=0;
41                  if(data==1 && diagonal)hasil=1;
42                  else if(data==1 && !diagonal){
43                      if(!atas)
44                          hasil=0.333;
45                      else hasil=1;
46                  }
47                  else if(data==2)hasil=1;
48                  else if(data==3)hasil=1;
49                  else if(data==4)hasil=2;
50                  else if(data==5)hasil=3;
51                  else if(data==6)hasil=4;
52                  else if(data==7)hasil=5;
53                  else if(data==8)hasil=6;
54                  else if(data==9)hasil=7;
55
56                  else if(data==0.5)hasil=0.25;
57                  else if(data==0.333)hasil=0.2;
58                  else if(data==0.25)hasil=0.167;
59                  else if(data==0.2)hasil=0.143;
60                  else if(data==0.167)hasil=0.125;
61                  else if(data==0.143)hasil=0.111;
62                  else if(data==0.125)hasil=0.111;
63                  else if(data==0.111)hasil=0.111;
64
65                  else if(data==0.667 && atas)hasil=0.333;
66                  else if(data==0.4 && atas)hasil=0.2;
67                  else if(data==0.6 && atas)hasil=0.2;
68                  else if(data==0.8 && atas)hasil=0.4;
69                  else if(data==0.833 && atas)hasil=0.5;
70                  else if(data==1.667 && atas)hasil=1;
71                  else if(data==2.5 && atas)hasil=1.5;
72                  else if(data==1.5 && atas)hasil=0.5;
73                  else if(data==1.2 && atas)hasil=0.8;
74                  else if(data==0.75 && atas)hasil=0.25;
75                  else if(data==1.25 && atas)hasil=0.75;
76                  else if(data==1.333 && atas)hasil=0.667;
77
78                  else if(data==0.667 && !atas)hasil=0.4;
79                  else if(data==0.4 && !atas)hasil=0.29;
80                  else if(data==0.6 && !atas)hasil=0.43;
81                  else if(data==0.8 && !atas)hasil=0.57;
82                  else if(data==0.833 && !atas)hasil=0.63;
83                  else if(data==1.667 && !atas)hasil=1;
```

```
84                  else if(data==2.5 && !atas)hasil=1.25;
85                  else if(data==1.5 && !atas)hasil=0.75;
86                  else if(data==1.2 && !atas)hasil=0.86;
87                  else if(data==0.75 && !atas)hasil=0.5;
88                  else if(data==1.25 && !atas)hasil=0.83;
89                  else if(data==1.333 && !atas)hasil=0.8;
90
91                  return hasil;
92      }
93
94          public   double   pembobotan_u(double   data,boolean
95  diagonal,boolean atas){
96                  double hasil=0;
97                  if(data==1 && diagonal)hasil=1;
98                  else if(data==1 && !diagonal){
99                      if(!atas)
100                         hasil=1;
101                     else hasil=3;
102                 }
103                 else if(data==2)hasil=4;
104                 else if(data==3)hasil=5;
105                 else if(data==4)hasil=6;
106                 else if(data==5)hasil=7;
107                 else if(data==6)hasil=8;
108                 else if(data==7)hasil=9;
109                 else if(data==8)hasil=9;
110                 else if(data==9)hasil=9;
111
112                 else if(data==0.5)hasil=1;
113                 else if(data==0.333)hasil=1;
114                 else if(data==0.25)hasil=0.5;
115                 else if(data==0.2)hasil=0.333;
116                 else if(data==0.167)hasil=0.25;
117                 else if(data==0.143)hasil=0.2;
118                 else if(data==0.125)hasil=0.167;
119                 else if(data==0.111)hasil=0.143;
120
121                 else if(data==0.667 && atas)hasil=1.333;
122                 else if(data==0.4 && atas)hasil=0.8;
123                 else if(data==0.6 && atas)hasil=1;
124                 else if(data==0.8 && atas)hasil=1.2;
125                 else if(data==0.833 && atas)hasil=1.167;
126                 else if(data==1.667 && atas)hasil=2.333;
127                 else if(data==2.5 && atas)hasil=3.5;
128                 else if(data==1.5 && atas)hasil=2.5;
129                 else if(data==1.2 && atas)hasil=1.6;
130                 else if(data==0.75 && atas)hasil=1.25;
131                 else if(data==1.25 && atas)hasil=1.75;
132                 else if(data==1.333 && atas)hasil=2;
133
134                 else if(data==0.667 && !atas)hasil=2;
135                 else if(data==0.4 && !atas)hasil=0.67;
136                 else if(data==0.6 && !atas)hasil=1;
137                 else if(data==0.8 && !atas)hasil=1.33;
138                 else if(data==0.833 && !atas)hasil=1.25;
139                 else if(data==1.667 && !atas)hasil=5;
140                 else if(data==2.5 && !atas)hasil=5;
```

```
141                 else if(data==1.5 && !atas)hasil=3;
142                 else if(data==1.2 && !atas)hasil=2;
143                 else if(data==0.75 && !atas)hasil=1.5;
144                 else if(data==1.25 && !atas)hasil=2.5;
145                 else if(data==1.333 && !atas)hasil=4;
146                 return hasil;
147     }
```

Penjelasan implementasi algoritma Fuzzifikasi Skala AHP ke Dalam Skala TFN :

1. Baris 2 – 3 merupakan perulangan untuk melakukan pembacaan pada matriks perbandingan berpasangan.
2. Baris 4 – 7 merupakan kondisi pengecekan untuk letak matriks m[][] pada sisi diagonal.
3. Baris 9 – 16 merupakan kondisi pengecekan letak matriks m, dimana pada bagian ini dilakukan pengecekan matriks terletak diatas diagonal atau dibawah diagonal.
4. Baris 38 – 92 merupakan penentuan nilai *l* pada skala TFN berdasarkan nilai pada matrik m.
5. Baris 94 – 147 merupakan penentuan nilai *u* pada skala TFN berdarkan nilai pada matrik m.

1.8.4 Implementasi Algoritma Sintesis *Fuzzy*

Proses perhitungan nilai Sintesis *Fuzzy* dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai *l*, *m*, dan *u* pada tiap kriteria dan melakukan perhitungan untuk nilai total dari *l*, *m*, dan *u*. Selanjutnya dilakukan pembagian pada nilai *l*, *m*, dan *u* tiap kriteria dengan total *l*, *m*, dan *u*. Berikut merupakan implementasi algoritma sintesis *fuzzy* yang mengimplementasikan perancangan Sub Bab 3.2.4 poin ke-4.

```
1   private void sintesis(){
2         for (int i = 0; i < m.length; i++) {
3               double sum_m=0,sum_l=0,sum_u=0;
4               for (int j = 0; j < m.length; j++) {
5                     sum_m+=m[i][j];
6                     sum_l+=l[i][j];
7                     sum_u+=u[i][j];
8         }
9                     jumlah_m[i]=sum_m;
10  jumlah_l[i]=sum_l;
11  jumlah_u[i]=sum_u;
12  }
13  for (int i = 0; i < m.length; i++) {
14  total_m+=jumlah_m[i];
15  total_l+=jumlah_l[i];
```

```
16  total_u+=jumlah_u[i];
17  }
18  for (int i = 0; i < m.length; i++) {
19  sintesis[i][0]=jumlah_l[i]/total_u;
20  sintesis[i][1]=jumlah_m[i]/total_m;
21  sintesis[i][2]=jumlah_u[i]/total_l;
22  }
23  }
```

Penjelasan implementasi algoritma Sintesis *Fuzzy* :

1. Baris 2 – 12 merupakan perulangan yang digunakan untuk melakukan perhitungan jumlah *l*, *m*, dan *u* untuk tiap 1 baris.
2. Baris 13 – 17 merupakan perulangan yang digunakan untuk melakukan perhitungan nilai total dari keseluruhan nilai *l*, *m*, dan *u*.
3. Baris 18 – 22 merupakan perulangan untuk menghitung nilai sintesis *fuzzy*.

1.8.5 Implementasi Algoritma Bobot Vektor

Proses perhitungan untuk nilai bobot vektor dilakukan dengan cara, mengolah data hasil sintesis *fuzzy* dengan menggunakan persamaan (2-32) dan (2-33). Berikut merupakan implementasi algoritma bobot vektor yang mengimplementasikan perancangan Sub Bab 3.2.4 poin ke-5.

```
1   public void nilaiVektor(){
2                 for (int i = 0; i < m.length; i++) {
3                     for (int j = 0; j < m.length; j++) {
4                         if(i!=j){
5
6   if(sintesis[i][1]>=sintesis[j][1])nilai_vektor[i][j]=1;
7                               else
8   if(sintesis[j][0]>=sintesis[i][2])nilai_vektor[i][j]=0;
9                               else {
10
11  nilai_vektor[i][j]=(sintesis[j][0]-
12  sintesis[i][2])/((sintesis[i][1]-sintesis[i][2])-
13  (sintesis[j][1]-sintesis[j][0]));
14                              }
15                        }
16                    }
17                }
18                minimal=new double[m.length];
19                for (int i = 0; i < m.length; i++) {
20                    minimal[i]=9999;
21                    for (int j = 0; j < m.length; j++) {
22                        if(i!=j)
23  minimal[i]=Math.min(minimal[i], nilai_vektor[i][j]);
24                    }
```

```
25                  }
26          }
```

Penjelasan implementasi algoritma Bobot Vektor :

1. Baris 2 – 16 merupakan perulangan untuk menghitunga nilai vektor.
2. Baris 18 – 27 merupakan proses untuk pencarian nilai bobot vektor berdasarkan nilai vektor yang telah dihitung sebelumnya.

1.8.6 Implementasi Algoritma Normalisasi Bobot Vektor

Proses perhitungan pada normalisasi bobot vektor dilakukan dengan cara membagi nilai pada setiap bobot vektor dengan jumlah keseluruhan bobot vektor. Berikut merupakan implementasi algoritma normalisasi bobot vektor yang mengimplementasikan perancangan Sub Bab 3.2.4 poin ke-6.

```
1   public void bobotVektor(){
2                   double sum=0;
3                   for (int i = 0; i < m.length; i++) {
4                       sum+=minimal[i];
5                   }
6                   for (int i = 0; i < m.length; i++) {
7                       bobot_vektor[i]=minimal[i]/sum;
8                   }
9       }
```

Penjelasan implementasi algoritma Normalisasi Bobot Vektor :

1. Baris 3 – 5 merupakan perulangan untuk menghitung jumlah dari nilai bobot vektor.
2. Baris 6 – 8 merupakan perulangan untuk mencari hasil normalisasi nilai bobot vektor.

1.8.7 Implementasi Algoritma Pembobotan Akhir Alternatif

Proses perhitungan nilai untuk bobot akhir pada setiap alternatif dilakukan dengan cara mengalikan nilai bobot global kriteria dengan nilai bobot global untuk setiap alternatif pada tiap kriteria, dan selanjutnya dilakukan proses penjumlahan nilai hasil perkalian tersebut untuk setiap alternatif. Berikut merupakan implementasi algoritma pembobotan akhir alternatif yang mengimplementasikan perancangan Sub Bab 3.2.4 poin ke-7.

```
1   Hasil(double[] kriteria, double[] krit_1, double[] krit_2,
2   double[] krit_3, double[] krit_4, double[] krit_5, double[]
3   krit_6, double[] krit_7, double[] krit_8, double[] krit_9,
4   double[] krit_10, double[] krit_11, double[] krit_12){
5
6   bobot_akhir=new double[krit_1.length];
7         for (int i = 0; i < krit_1.length; i++) {
8                     bobot_akhir[i]+=kriteria[0]*krit_1[i];
9                     bobot_akhir[i]+=kriteria[1]*krit_2[i];
10                    bobot_akhir[i]+=kriteria[2]*krit_3[i];
11                    bobot_akhir[i]+=kriteria[3]*krit_4[i];
12                    bobot_akhir[i]+=kriteria[4]*krit_5[i];
13                    bobot_akhir[i]+=kriteria[5]*krit_6[i];
14                    bobot_akhir[i]+=kriteria[6]*krit_7[i];
15                    bobot_akhir[i]+=kriteria[7]*krit_8[i];
16                    bobot_akhir[i]+=kriteria[8]*krit_9[i];
17                    bobot_akhir[i]+=kriteria[9]*krit_10[i];
18                    bobot_akhir[i]+=kriteria[10]*krit_11[i];
19                    bobot_akhir[i]+=kriteria[11]*krit_12[i];
20                }
21    }
```

Penjelasan implementasi algoritma Pembobotan Akhir Alternatif :

1. Baris 6 merupakan inisialisasi matriks bobot_akhir.
2. Baris 7 – 20 merupakan perhitungan nilai bobot_akhir untuk setiap alternatif.

1.8.8 Implementasi Algoritma Perhitungan Rasio Konsistensi

Proses perhitungan rasio konsistensi dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan rasio konsistensi pada perancangan. Berikut merupakan implementasi algoritma perhitungan rasio konsistensi yang mengimplementasikan Sub Bab 3.2.4 poin ke-8.

```
1   public void consistencyRatio(boolean isUser){
2
3         DatabaseManager dbm = new DatabaseManager();
4         double sum1[] = new double[12];
5         double sum2[] = new double[12];
6         double sum3[] = new double[12];
7         double sum4[] = new double[12];
8         double sum5 = 0;
9         String array[];
10
11        if (isUser){
12        array = dbm.getBobotKriteriaUser();
13        }
14        else {
15        array = dbm.getBobotKriteriaDef();
16        }
```

```
17
18          Double array2[][] = new Double[12][12];
19          Double array3[][] = new Double[12][12];
20          Double array4[][] = new Double[12][12];
21          int ind=0;
22
23          for(int i = 0; i<array2.length; i++){
24          for (int j = 0; j<array2.length; j++){
25          array2[i][j] = Double.parseDouble(array[ind++]);
26                      }
27                  }
28
29          for(int i = 0; i<array2.length; i++){
30          for (int j = 0; j<array2.length; j++){
31          sum1 [i]+= array2[j][i];
32                      }
33                  }
34
35          for(int i = 0; i<array3.length; i++){
36          for (int j = 0; j<array3.length; j++){
37          array3[i][j] = array2[i][j] / sum1[j];
38          sum2[i]+= array3[i][j];
39                      }
40          sum2[i]/= 12;
41                  }
42
43          for(int i = 0; i<array4.length; i++){
44          for (int j = 0; j<array4.length; j++){
45          array4[i][j] = array2[i][j] * sum2[j];
46          sum3[i]+=array4[i][j];
47                      }
48                  }
49
50          for(int i = 0; i<array4.length; i++){
51          sum4[i] = sum3[i] + sum2[i];
52          sum5 += sum4[i];
53                  }
54
55          sum5/=12;
56
57          double                                          CI=(sum5-
58  bobot_vektor.length)/(bobot_vektor.length-1);
59
60          CR=CI/IR;
61      }
```

Penjelasan implementasi algoritma Perhitungan Rasio Konsistensi :

1. Baris 3 – 9 merupakan inisialisasi variabel yang digunakan.
2. Baris 11 – 16 merupakan pengecekan kondisi untuk pemilihan matriks yang digunakan, *default* atau *user*.
3. Baris 18 – 20, merupakan pembentukan matriks untuk menampung nilai hasil perhitungan.

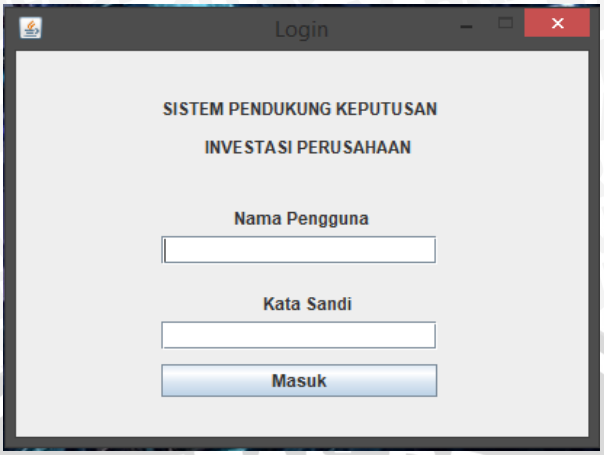
4. Baris 23 – 27, merupakan perulangan untuk mengubah tipe data matriks menjadi double.
5. Baris 29 – 33, merupakan perulangan untuk menghitung nilai penjumlahan tiap baris.
6. Baris 35 – 41 merupakan perulangan untuk menghitung nilai prioritas.
7. Baris 43 – 48 merupakan perulangan untuk menghitung nilai perkalian dari prioritas dengan matriks awal.
8. Baris 50 – 55, merupakan perhitungan nilai λ maks.
9. Baris 57 merupakan perhitungan untuk mendapatkan nilai dari indeks konsistensi (CI).
10. Baris 60 merupakan perhitungan untuk mendapatkan nilai rasio konsistensio (CR).

1.9 Implementasi Antarmuka

Antarmuka pada implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi ini digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. Antarmuka pada Sistem Pendukung Keputusan ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu antarmuka halaman *login*, antarmuka halaman admin, dan antarmuka halaman *user*.

1.9.1 Implementasi Halaman *Login*

Halaman *Login* merupakan halaman yang melakukan identifikasi terhadap pengguna yang akan mengakses sistem, dalam hal ini identifikasi terhadap admin maupun *user*. Pada halaman *Login*, pengguna memberi masukan berupa *username* dan *password* pada *textbox* yang telah disediakan pada halaman *Login*. Tombol masuk berfungsi untuk memulai *login* setelah pengguna memasukkan *username* dan *password* yang valid. Gambar 4.2 merupakan tampilan implementasi halaman *Login*.



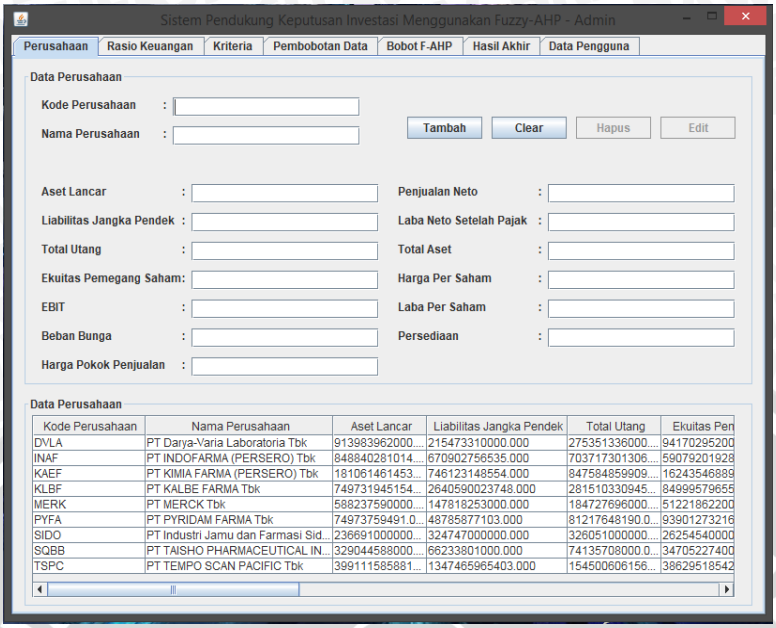
Gambar 4.2 Implementasi Antarmuka Halaman *Login*

1.9.2 Implementasi Halaman Admin

Halaman Admin merupakan halaman aplikasi yang digunakan untuk menggunakan fungsi – fungsi yang terdapat pada sistem sesuai dengan hak akses bagi Admin setelah berhasil melakukan *login*. Dalam halaman ini dibagi menjadi beberapa halaman yang memiliki fungsi tertentu, antara lain :

1. Halaman Perusahaan

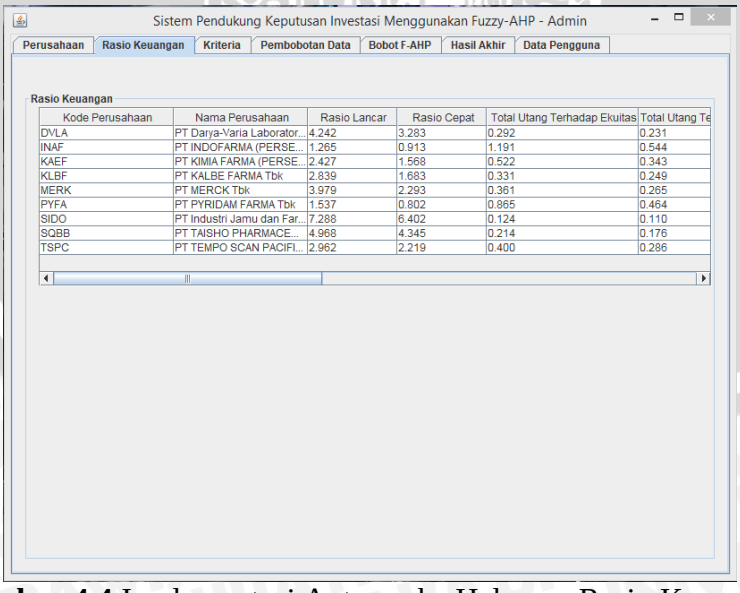
   Halaman Perusahaan untuk Admin merupakan halaman yang menyediakan fungsi – fungsi untuk mengelola data perusahaan, dimana data perusahaan didapatkan dari laporan keuangan perusahaan. Dengan halaman ini, Admin dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus data perusahaan. Gambar 4.3 merupakan implementasi tampilan dari halaman Perusahaan untuk admin.



Gambar 4.3 Implementasi Antarmuka Halaman Perusahaan untuk Admin

2. Halaman Rasio Keuangan

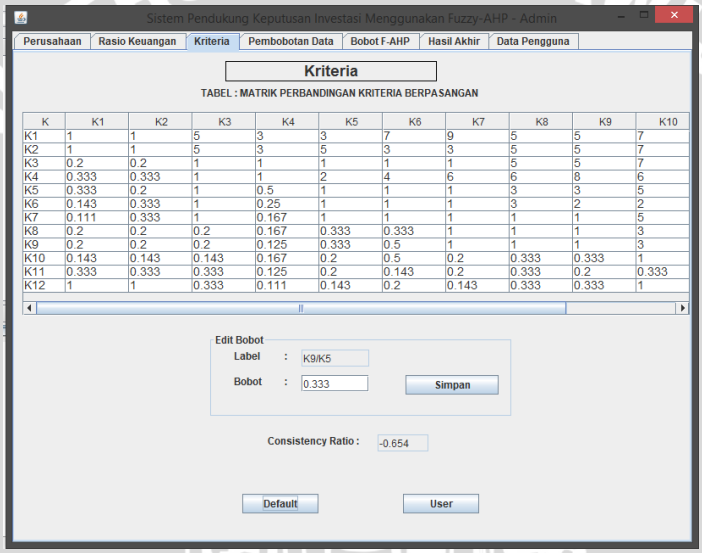
   Halaman Rasio Keuangan merupakan halaman yang menampilkan hasil perhitungan untuk setiap rasio keungan perusahaan, dimana rasio ini didapatkan dari hasil perhitungan data laporan keuangan perusahaan. Gambar 4.4 merupakan implementasi tampilan dari halaman Rasio Keuangan.



Gambar 4.4 Implementasi Antarmuka Halaman Rasio Keuangan

3. Halaman Kriteria

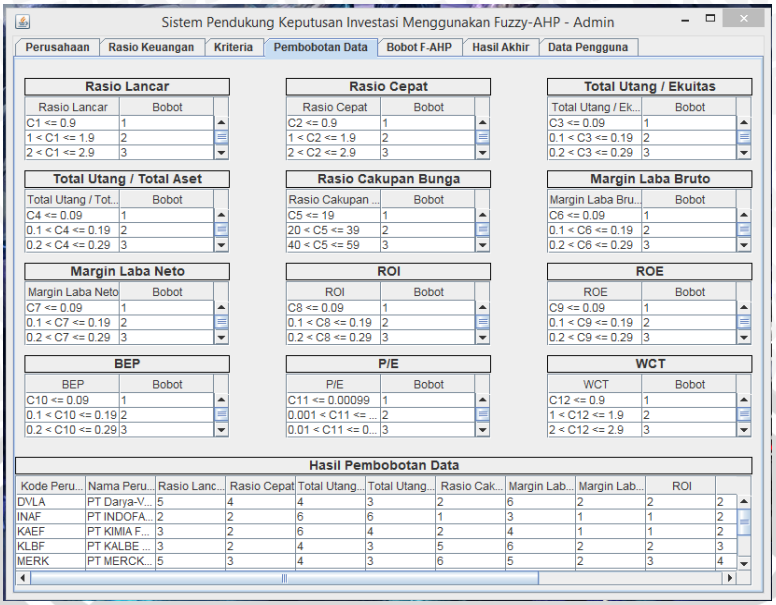
Halaman Kriteria merupakan halaman yang menampilkan nilai matriks perbandingan berpasangan kriteria yang mana nilai tersebut disimpan di dalam *database*. Pengguna dapat menggunakan nilai hasil *interview* dengan menggunakan tombol *Default*, dan juga dapat menmberikan penilaian sendiri dan menyimpan nilai tersebut dalam *database* dengan mneggunakan tombol *User*. Gambar 4.5 merupakan implementasi tampilan dari halaman Kriteria untuk admin.



Gambar 4.5 Implementasi Antarmuka Halaman Kriteria untuk Admin

4. Halaman Pembobotan Data

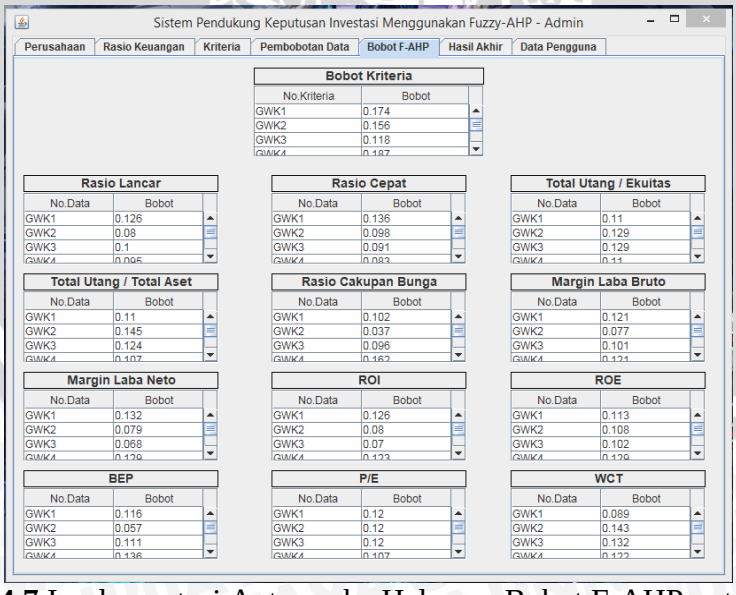
Halaman Pembobotan Data merupakan halaman yang menampilkan nilai bobot untuk masing – masing kriteria dan juga menampilkan hasil pembobotan untuk tiap kriteria pada tiap alternatif perusahaan yang datanya telah tersimpan di dalam *database*. Gambar 4.6 merupakan implementasi tampilan dari halaman Pembobotan Data untuk admin.



Gambar 4.6 Implementasi Antarmuka Halaman Pembobotan Data untuk Admin

5. Halaman Bobot F-AHP

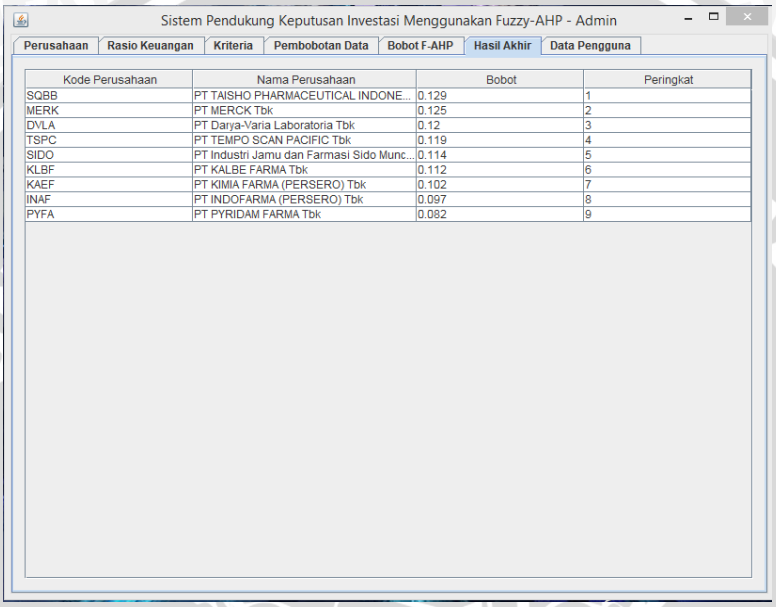
   Halaman Bobot F-AHP merupakan halaman yang menampilkan nilai hasil pembobotan dengan nilai *fuzzy* untuk kriteria serta menampilkan hasil pembobotan nilai kriteria untuk tiap alternatif yang datanya telah tersimpan di dalam *database*. Gambar 4.7 merupakan implementasi tampilan dari halaman Bobot F-AHP untuk admin.



Gambar 4.7 Implementasi Antarmuka Halaman Bobot F-AHP untuk Admin

6. Halaman Hasil Akhir

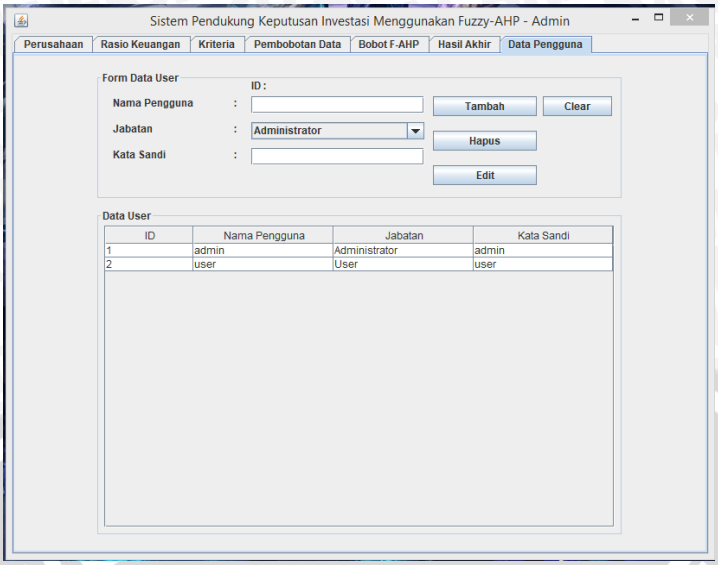
   Halaman Hasil Akhir merupakan halaman yang menampilkan nilai bobot akhir dari perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP serta menampilkan peringkat untuk masing – masing alternatif perusahaan. Gambar 4.8 merupakan implementasi tampilan dari halaman Hasil Akhir untuk admin.



Gambar 4.8 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Akhir untuk Admin

7. Halaman Data Pengguna

   Halaman Data Pengguna merupakan halaman aplikasi yang menyediakan fungsi – fungsi untuk admin dalam mengelola data pengguna sistem, dimana admin dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus data pengguna sistem. Gambar 4.9 merupakan implementasi tampilan dari halaman Data Pengguna.



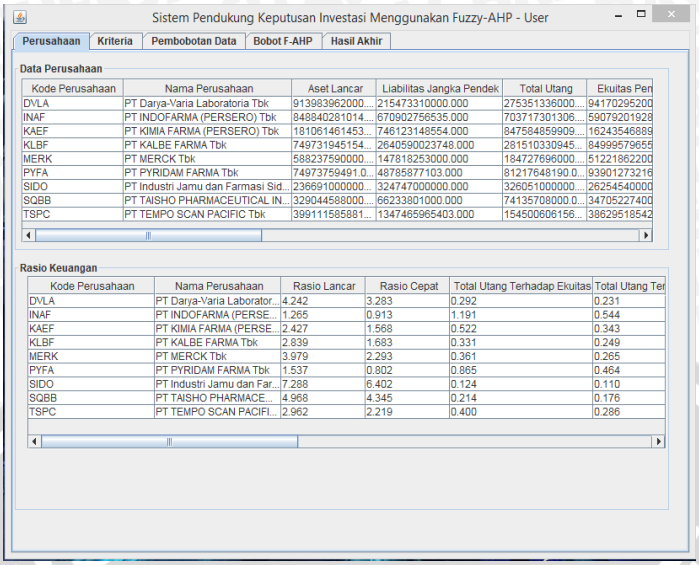
Gambar 4.9 Implementasi Antarmuka Halaman Data Pengguna

1.9.3 Implementasi Halaman User

Halaman User merupakan halaman aplikasi yang digunakan untuk menggunakan fungsi – fungsi yang terdapat pada sistem sesuai dengan hak akses bagi User setelah berhasil melakukan *login*. Dalam halaman ini dibagi menjadi beberapa halaman yang memiliki fungsi tertentu, antara lain :

1. Halaman Perusahaan

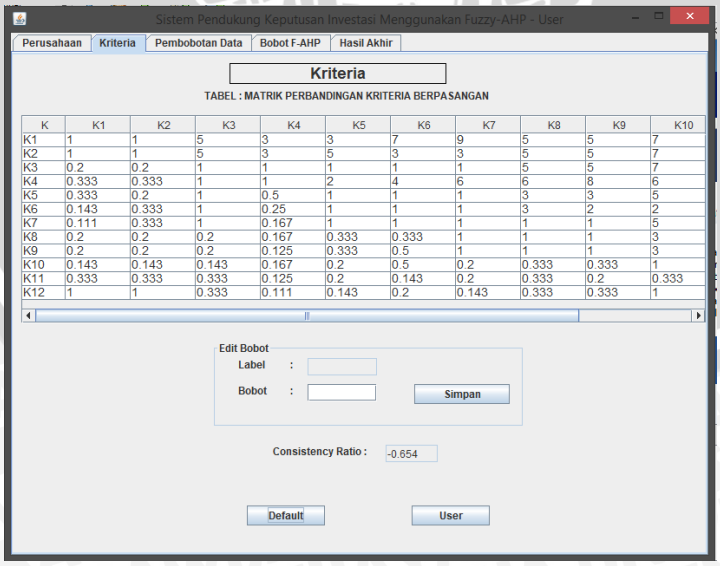
   Halaman Perusahaan untuk User digunakan untuk melihat data perushaaan yang telah diinputkan oleh Admin, serta melihat hasil perhitungan rasio keuangan perusahaan dari data laporan keuangan perusahaan. Gambar 4.10 merupakan implementasi tampilan dari halaman Perusahaan untuk *user*.



Gambar 4.10 Implementasi Antarmuka Halaman Perusahaan untuk User

2. Halaman Kriteria

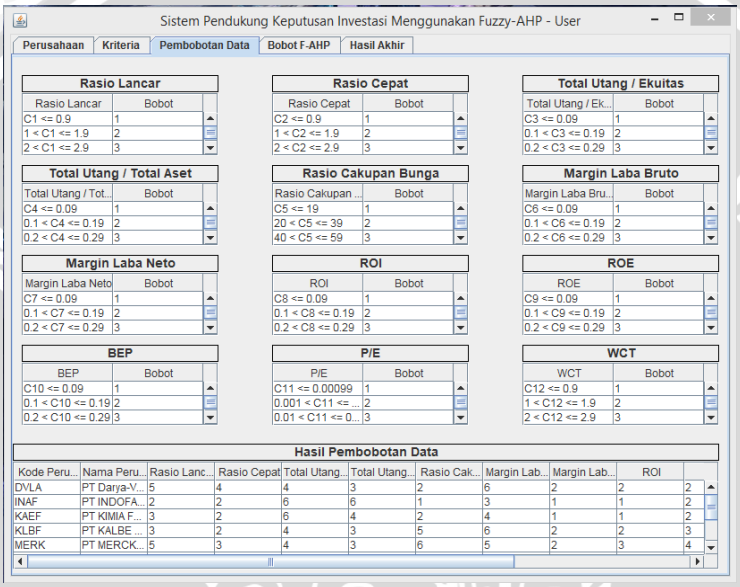
   Halaman Kriteria merupakan halaman yang menampilkan nilai matriks perbandingan berpasangan kriteria yang mana nilai tersebut disimpan di dalam *database*. Pengguna dapat menggunakan nilai hasil *interview* dengan menggunakan tombol *Default*, dan juga dapat menmberikan penilaian sendiri dan menyimpan nilai tersebut dalam *database* dengan mneggunakan tombol *User*. Gambar 4.11 merupakan implementasi tampilan dari halaman Kriteria untuk *user*.



Gambar 4.11 Implementasi Antarmuka Halaman Kriteria untuk User

3. Halaman Pembobotan Data

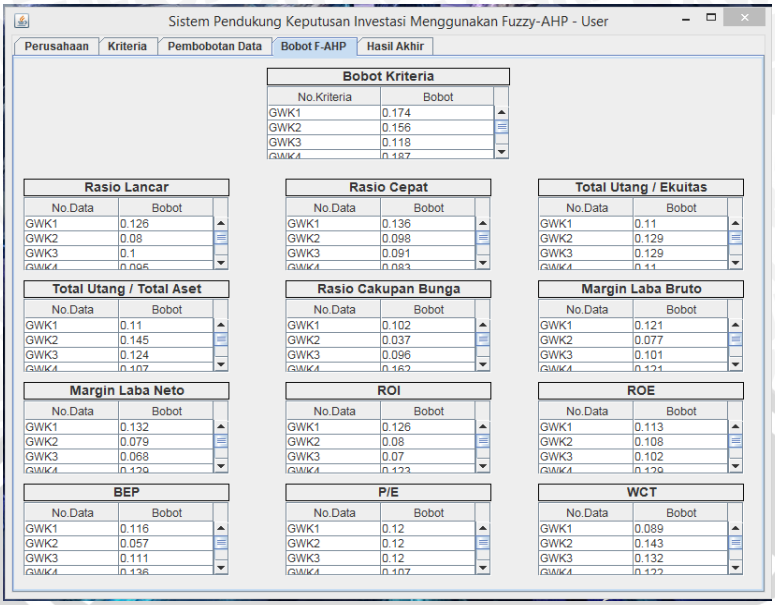
Halaman Pembobotan Data merupakan halaman yang menampilkan nilai bobot untuk masing – masing kriteria dan juga menampilkan hasil pembobotan untuk tiap kriteria pada tiap alternatif perusahaan yang datanya telah tersimpan di dalam *database*. Gambar 4.12 merupakan implementasi tampilan dari halaman Pembobotan Data untuk *user*.



Gambar 4.12 Implementasi Antarmuka Halaman Pembobotan Data untuk User

4. Halaman Bobot F-AHP

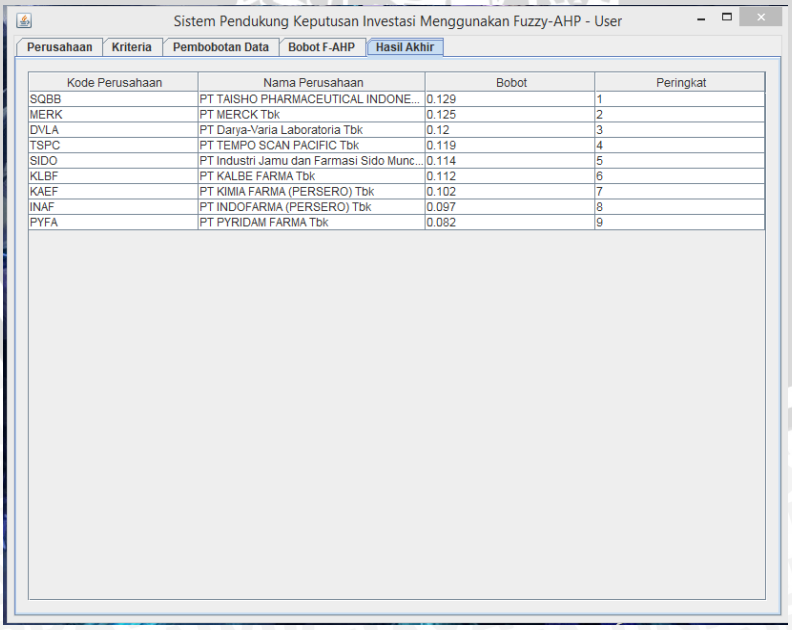
Halaman Bobot F-AHP merupakan halaman yang menampilkan nilai hasil pembobotan dengan nilai *fuzzy* untuk kriteria serta menampilkan hasil pembobotan nilai kriteria untuk tiap alternatif yang datanya telah tersimpan di dalam *database*. Gambar 4.13 merupakan implementasi tampilan dari halaman Bobot F-AHP untuk *user*.



Gambar 4.13 Implementasi Antarmuka Halaman Bobot F-AHP untuk User

5. Halaman Hasil Akhir

   Halaman Hasil Akhir merupakan halaman yang menampilkan nilai bobot akhir dari perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP serta menampilkan peringkat untuk masing – masing alternatif perusahaan. Gambar 4.14 merupakan implementasi tampilan dari halaman Hasil Akhir untuk *user*.

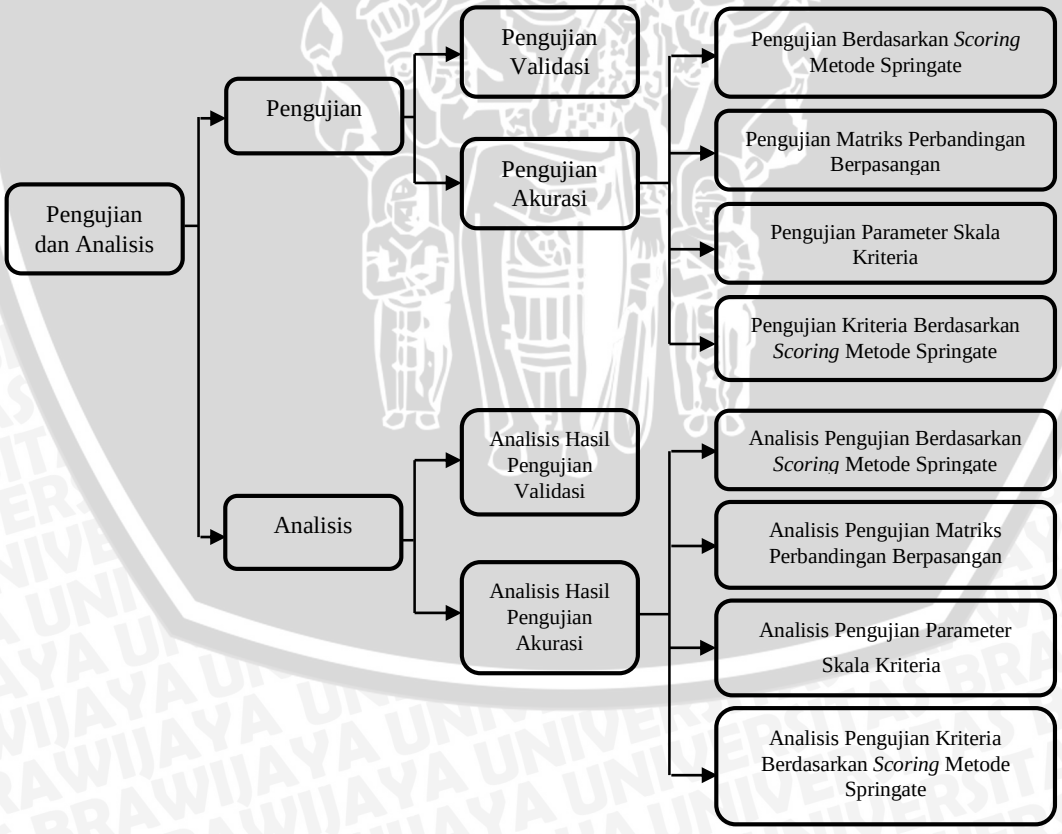


Gambar 4.14 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Akhir untuk User

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian serta analisis pada implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi berdasarkan rasio keuangan perusahaan. Proses pengujian dilakukan dengan dua tahapan, yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pada pengujian validasi dilakukan dengan teknik pengujian *Black-Box* (*Black-Box Testing*). Sedangkan pengujian akurasi dilakukan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan *Fuzzy* AHP yang dilakukan secara manual dengan perhitungan *Fuzzy* AHP yang telah diimplementasikan dalam Sistem Pendukung Keputusan. Pengujian akurasi pada implementasi dalam Sistem Pendukung Keputusan juga dilakukan dengan cara mencocokan antara data penilaian kasus uji dengan *output* perangkat lunak.



Gambar 5.1 Pohon Pengujian dan Analisis

5.1 Pengujian

Proses pengujian dilakukan melalui 2 tahapan antara lain pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pengujian validasi merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem yang telah dibangun sudah menyediakan fungsi – fungsi yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Sedangkan pengujian akurasi merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui performa dari implementasi metode *Fuzzy* AHP pada Sistem Pendukung Keputusan investasi untuk meranking perusahaan berdasarkan rasio keuangan perusahaan sehingga dapat memberikan informasi mengenai rekomendasi perusahaan untuk berinvestasi.

5.1.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi merupakan suatu pengujian yang digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibangun memiliki kesesuaian dengan apa yang dibutuhkan. Sejumlah daftar kebutuhan yang telah dirumuskan sebelumnya akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pada pengujian validasi ini, menggunakan metode pengujian *Black Box*, karena pengujian ini lebih menekankan pada kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan, bukan fokus terhadap alur jalannnya algoritma pada program. Pada setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji tertentu sehingga dapat diketahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem.

5.1.1.1 Kasus Uji *Login*

Kasus uji *Login* merupakan pengujian validasi yang bertujuan untuk mengetahui fungsional sistem untuk menangani autentikasi pengguna yang terdiri dari pengujian validasi L*ogin* Sah dan L*ogin* Tidak Sah. Dimana pengujian validasi *Login* Sah ditunjukkan pada Tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1 Kasus Uji Pengujian Validasi *Login* Sah

Nama Kasus Uji	*Login* Sah
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas *login* bagi pengguna yang masuk ke dalam sistem.

Prosedur Uji	1. Sistem dijalankan saat program dieksekusi. 2. Pengguna masuk pada Halaman *Login*. 3. Pengguna memasukkan *username* dan *password*. 4. Pengguna menekan tombol Masuk.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem melakukan pemeriksaan terhadap kombinasi *username* dan *password* yang dimasukkan pengguna dari dalam *database*. 2. Jika kombinasi *username* dan *password* benar, pengguna akan masuk kedalam sistem sesuai dengan hak akses masing – masing.

Sedangkan pengujian validasi *Login* Tidak Sah ditunjukkan pada Tabel 5.2 berikut :

Tabel 5.2 Kasus Uji Pengujian Validasi *Login* Tidak Sah

Nama Kasus Uji	*Login* Tidak Sah
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas *login* bagi pengguna yang masuk ke dalam sistem.
Prosedur Uji	1. Sistem dijalankan saat program dieksekusi. 2. Pengguna masuk pada Halaman *Login*. 3. Pengguna memasukkan *username* dan *password*. 4. Pengguna menekan tombol Masuk.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem melakukan pemeriksaan terhadap kombinasi *username* dan *password* yang dimasukkan pengguna dari dalam *database*. 2. Jika kombinasi *username* dan *password* salah, pengguna tidak diijinkan untuk masuk kedalam sistem dan tetap berada pada Halaman *Login*.

5.1.1.2 Kasus Uji Kelola Data Perusahaan

Kasus uji Kelola Data Perusahaan merupakan pengujian validasi yang bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas sistem untuk dapat melakukan pengelolaan data perusahaan. Kasus uji Kelola Data Perusahaan terdiri dari pengujian validasi Tambah Data Perusahaan, pengujian validasi Edit Data Perusahaan, dan pengujian validasi Hapus Data Perusahaan. Dimana pengujian validasi Tambah Data Perusahaan ditunjukkan pada Tabel 5.3 berikut :

Tabel 5.3 Kasus Uji Pengujian Validasi Tambah Data Perusahaan

Nama Kasus Uji	Tambah Data Perusahaan
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk menambah data perusahaan bagi pengguna dengan hak akses Admin.
Prosedur Uji	1. Admin masuk ke halaman Perusahaan. 2. Admin melakukan inputan berupa data perusahaan pada *textfield* yang tersedia. 3. Admin menekan tombol Tambah untuk menyimpan data perusahaan dalam *database*.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem menambahkan data perusahaan ke dalam *database* dan menampilkan data perusahaan ke dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem menghitung besar rasio keuangan dari data perusahaan kemudian menyimpan data rasio keuangan ke dalam *database* dan menampilkan data rasio keuangan ke dalam tabel rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User).

Untuk pengujian validasi Edit Data Perusahaan ditunjukkan pada Tabel 5.4 berikut :

Tabel 5.4 Kasus Uji Pengujian Validasi Edit Data Perusahaan

Nama Kasus Uji	Edit Data Perusahaan
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk mengubah data perusahaan bagi pengguna dengan hak akses Admin.
Prosedur Uji	1. Admin masuk ke halaman Perusahaan. 2. Admin melakukan pemilihan terhadap data perusahaan yang akan diubah. 3. Admin melakukan pengubahan data perusahaan pada *textfield* yang tersedia. 4. Admin menekan tombol Edit untuk menyimpan data perusahaan dalam *database*.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem mengubah data perusahaan yang dipilih untuk selanjutnya menyimpan data tersebut ke dalam *database* dan menampilkan data perusahaan terbaru ke dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem menghitung besar rasio keuangan dari data perusahaan yang telah diubah kemudian menyimpan data rasio keuangan ke dalam *database* dan menampilkan data rasio keuangan baru ke dalam tabel rasio keuangan yang tersedia

	(Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User).

Sedangkan pengujian validasi Hapus Data Perusahaan ditunjukkan pada Tabel 5.5 berikut :

Tabel 5.5 Kasus Uji Pengujian Validasi Hapus Data Perusahaan

Nama Kasus Uji	Hapus Data Perusahaan
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk menghapus data perusahaan bagi pengguna dengan hak akses Admin.
Prosedur Uji	1. Admin masuk ke halaman Perusahaan. 2. Admin melakukan pemilihan terhadap data perusahaan yang akan dihapus. 3. Admin menekan tombol Hapus untuk menghapus data perusahaan dalam *database*.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem menghapus data perusahaan yang dipilih dari dalam *database* dan melakukan *refresh* untuk tampilan data perusahaan dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem melakukan *refresh* pada tampilan data rasio keuangan dalam tabel rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User).

5.1.1.3 Kasus Uji Kelola Data Kriteria

Kasus uji Kelola Data Kriteria merupakan pengujian validasi yang bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas sistem untuk dapat menerima, menyimpan, dan mengambil data matriks perbandingan berpasangan yang digunakan untuk perhitungan pada metode Fuzzy AHP. Kasus uji Kelola Data Kriteria terdiri dari pengujian validasi Load Data Matriks dan pengujian validasi Edit Data Matriks, untuk matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Dimana pengujian validasi Load Data Matriks ditunjukkan pada Tabel 5.6 berikut :

Tabel 5.6 Kasus Uji Pengujian Validasi Load Data Matriks

Nama Kasus Uji	Load Data Matriks
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.
Prosedur Uji	1. Pengguna masuk ke halaman Kriteria. 2. Pengguna dapat mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari pakar dengan menekan tombol Default, atau

	3. Pengguna mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria hasil inputan pengguna sendiri dengan menekan tombol User.
Hasil yang Diharapkan	1. Ketika pengguna menekan tombol Default, sistem mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari tabel matriks *default* dalam *database*, dimana data ini merupakan data matriks perbandingan berpasangan yang didapatkan dari pakar, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP. 2. Ketika pengguna menekan tombol User, sistem mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari tabel matriks *user* dalam *database*, dimana data ini merupakan data matriks perbandingan berpasangan yang didapatkan dari masukan pengguna, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP.

Sedangkan pengujian validasi Edit Data Matriks ditunjukkan pada Tabel 5.7 berikut :

Tabel 5.7 Kasus Uji Pengujian Validasi Edit Data Matriks

Nama Kasus Uji	Edit Data Matriks
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk mengubah data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.
Prosedur Uji	1. Pengguna masuk ke halaman Kriteria. 2. Pengguna memilih data dari matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang akan diubah. 3. Pengguna mengubah nilai pada *textfield* yang telah disediakan. 4. Pengguna menekan tombol Simpan untuk menyimpan perubahan data pada tabel matriks *user* di dalam *database*.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem melakukan pemerikasaan data yang akan diubah pada database. 2. Sistem akan mengubah dan menyimpan hasil perubahan data pada database dalam tabel matriks perbandingan berpasangan untuk *user*.

5.1.1.4 Kasus Uji Melihat Bobot Data

Kasus uji Melihat Bobot Data merupakan pengujian validasi yang bertujuan untuk melihat aturan pembobotan data dari perusahaan dan juga untuk melihat hasil dari pembobotan tersebut. Dimana pengujian validasi Melihat Bobot Data ditunjukkan pada Tabel 5.8 berikut :

Tabel 5.8 Kasus Uji Pengujian Validasi Melihat Bobot Data

Nama Kasus Uji	Melihat Bobot Data
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk menampilkan nilai pembobotan data.
Prosedur Uji	Pengguna masuk ke halaman Pembobotan Data.
Hasil yang Diharapkan	Sistem menampilkan aturan / *rule* dalam pembobotan data dan menampilkan hasil pembobotan data perusahaan untuk setiap rasio perusahaannya.

5.1.1.5 Kasus Uji Melihat Bobot F-AHP

Kasus uji Melihat Bobot F-AHP merupakan pegujian validasi yang bertujuan untuk melihat bobot global kriteria serta bobot alternatif untuk setiap kriteria. Dimana pengujian validasi Melihat Bobot F-AHP ditunjukkan pada Tabel 5.9 berikut :

Tabel 5.9 Kasus Uji Pengujian Validasi Melihat Bobot F-AHP

Nama Kasus Uji	Melihat Bobot F-AHP
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk menampilkan nilai pembobotan *Fuzzy* AHP.
Prosedur Uji	Pengguna masuk ke halaman Bobot F-AHP.
Hasil yang Diharapkan	Sistem menampilkan bobot global kriteria serta menampilkan hasil pembobotan masing – masing alternatif untuk setiap kriteria.

5.1.1.6 Kasus Uji Melihat Hasil Akhir

Kasus uji Melihat Hasil Akhir merupakan pengujian validasi yang bertujuan untuk mengetahui hasil akhir berupa nilai bobot akhir serta hasil perankingan perusahaan berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode Fuzzy AHP. Dimana pengujian validasi Melihat Hasil Akhir ditunjukkan pada Tabel 5.10 berikut :

Tabel 5.10 Kasus Uji Pengujian Validasi Melihat Hasil Akhir

Nama Kasus Uji	Melihat Hasil Akhir
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk menampilkan nilai bobot akhir tiap alternatif perusahaan dan perankingan pada perusahaan.
Prosedur Uji	Pengguna masuk ke halaman Hasil Akhir.
Hasil yang Diharapkan	Sistem menampilkan nilai bobot akhir tiap alternatif perusahaan dan perankingan pada perusahaan.

5.1.1.7 Kasus Uji Kelola Data Akun

Kasus uji Kelola Data Akun merupakan pengujian validasi yang bertujuan untuk mengetahui fungsional sistem untuk dapat melakukan pengelolaan data akun pengguna sistem. Kasus uji Kelola Data Akun terdiri dari pengujian validasi Tambah Data Akun, pengujian validasi Edit Data Akun, dan pengujian validasi Hapus Data Akun. Dimana pengujian validasi Tambah Data Akun ditunjukkan pada Tabel 5.11 berikut :

Tabel 5.11 Kasus Uji Pengujian Validasi Tambah Data Akun

Nama Kasus Uji	Tambah Data Akun
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk menambah data akun bagi pengguna dengan hak akses Admin.
Prosedur Uji	1. Admin masuk ke halaman Data Pengguna. 2. Admin melakukan inputan berupa data akun baru pada *textfield* yang tersedia. 3. Admin menekan tombol Tambah untuk menyimpan data akun baru dalam *database*.
Hasil yang Diharapkan	Sistem menambahkan data akun baru ke dalam *database* dan menampilkan data akun ke dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna.

Untuk pengujian validasi Edit Data Akun ditunjukkan pada Tabel 5.12 berikut :

Tabel 5.12 Kasus Uji Pengujian Validasi Edit Data Akun

Nama Kasus Uji	Edit Data Akun
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk mengubah data akun bagi pengguna dengan hak akses Admin.
Prosedur Uji	1. Admin masuk ke halaman Data Pengguna. 2. Admin melakukan pemilihan terhadap data akun yang akan diubah.

	3. Admin melakukan pengubahan data akun pada *textfield* yang tersedia. 4. Admin menekan tombol Edit untuk menyimpan data akun dalam *database*.
Hasil yang Diharapkan	Sistem mengubah data akun yang dipilih untuk selanjutnya menyimpan data tersebut ke dalam *database* dan menampilkan data akun terbaru ke dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna.

Sedangkan pengujian validasi Hapus Data Akun ditunjukkan pada Tabel 5.13 berikut :

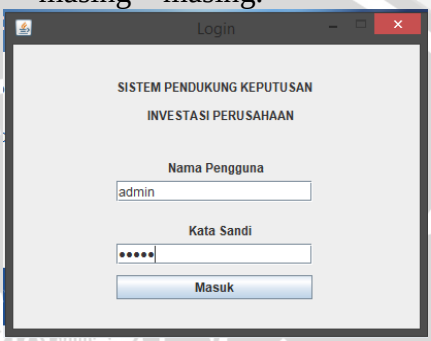
Tabel 5.13 Kasus Uji Pengujian Validasi Hapus Data Akun

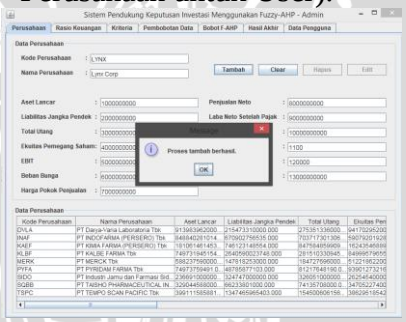
Nama Kasus Uji	Hapus Data Akun
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validasi kinerja sistem dalam menyediakan fasilitas untuk menghapus data akun bagi pengguna dengan hak akses Admin.
Prosedur Uji	1. Admin masuk ke halaman Data Pengguna. 2. Admin melakukan pemilihan terhadap data akun yang akan dihapus. 3. Admin menekan tombol Hapus untuk menghapus data akun dalam *database*.
Hasil yang Diharapkan	Sistem menghapus data akun yang dipilih dari dalam *database* dan melakukan *refresh* untuk tampilan data akun dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna.

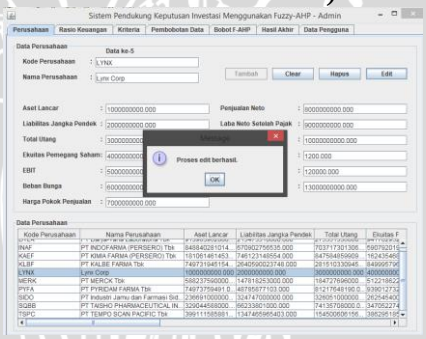
Berdasarkan kasus uji yang telah dilakukan sesuai dengan prosedur pengujian, maka didapatkan hasil pengujian validasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.14 berikut :

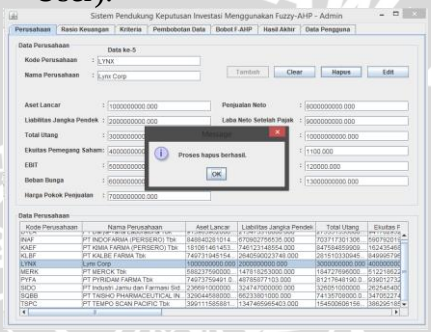
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Validasi

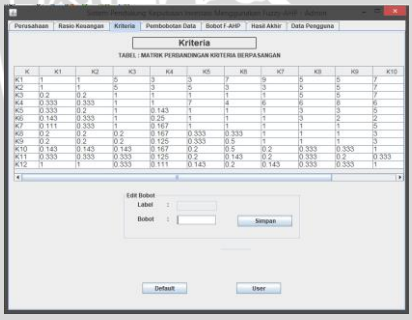
No	Nama Kasus Uji	Hasil Pengujian Validasi		Status Validasi
1.	*Login* Sah	**Hasil yang Diharapkan**	1. Sistem melakukan pemeriksaan terhadap kombinasi *username* dan *password* yang dimasukkan pengguna dari dalam *database*. 2. Jika kombinasi *username* dan *password* benar, pengguna akan masuk kedalam sistem sesuai dengan hak akses masing – masing.	Valid

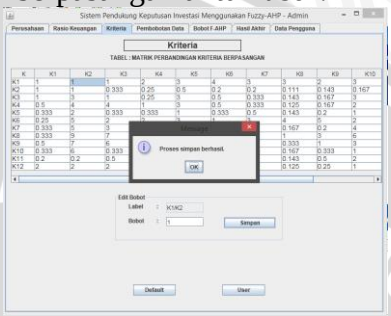
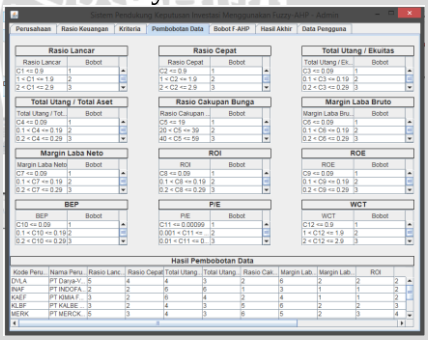
		Hasil yang Didapatkan	1. Sistem melakukan pemeriksaan terhadap kombinasi *username* dan *password* yang dimasukkan pengguna dari dalam *database*. 2. Jika kombinasi *username* dan *password* benar, pengguna akan masuk kedalam sistem sesuai dengan hak akses masing – masing. 	
2.	*Login* Tidak Sah	**Hasil yang Diharapkan**	1. Sistem melakukan pemeriksaan terhadap kombinasi *username* dan *password* yang dimasukkan pengguna dari dalam *database*. 2. Jika kombinasi *username* dan *password* salah, pengguna tidak diijinkan untuk masuk kedalam sistem dan tetap berada pada Halaman *Login*.	Valid
		Hasil yang Didapatkan	1. Sistem melakukan pemeriksaan terhadap kombinasi *username* dan *password* yang dimasukkan pengguna dari dalam *database*. 2. Jika kombinasi *username* dan *password* salah, pengguna tidak diijinkan untuk masuk kedalam sistem dan tetap berada pada Halaman *Login*.	
3.	Tambah Data Perusahaan	**Hasil yang Diharapkan**	1. Sistem menambahkan data perusahaan ke dalam *database* dan menampilkan data perusahaan ke dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem menghitung besar rasio keuangan dari data perusahaan kemudian menyimpan data	Valid

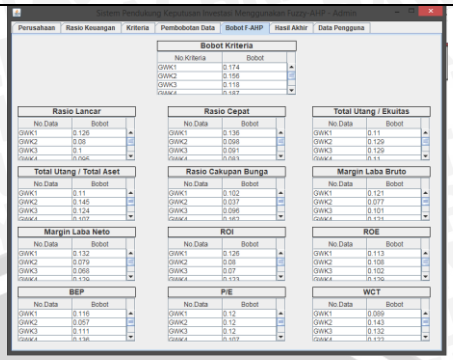
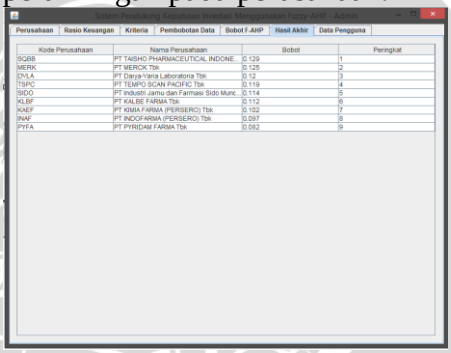
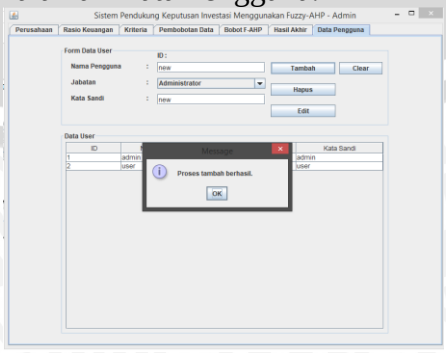
			rasio keuangan ke dalam *database* dan menampilkan data rasio keuangan ke dalam tabel rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User).	
		Hasil yang Didapatkan	1. Sistem menambahkan data perusahaan ke dalam *database* dan menampilkan data perusahaan ke dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem menghitung besar rasio keuangan dari data perusahaan kemudian menyimpan data rasio keuangan ke dalam *database* dan menampilkan data rasio keuangan ke dalam tabel rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User). 	
4.	Edit Data Perusahaan	**Hasil yang Diharapkan**	1. Sistem mengubah data perusahaan yang dipilih untuk selanjutnya menyimpan data tersebut ke dalam *database* dan menampilkan data perusahaan terbaru ke dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem menghitung besar rasio keuangan dari data perusahaan yang telah diubah kemudian menyimpan data rasio keuangan ke dalam *database* dan menampilkan data rasio keuangan baru ke dalam tabel	Valid

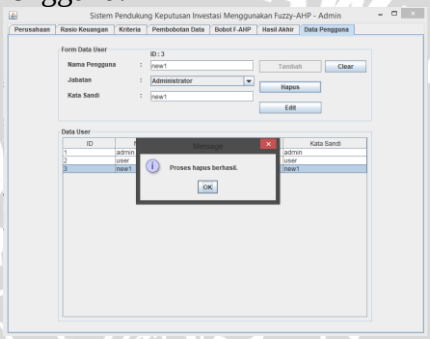
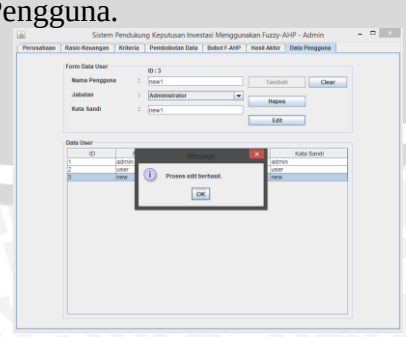
			rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User).	
		Hasil yang Didapatkan	1. Sistem mengubah data perusahaan yang dipilih untuk selanjutnya menyimpan data tersebut ke dalam *database* dan menampilkan data perusahaan terbaru ke dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem menghitung besar rasio keuangan dari data perusahaan yang telah diubah kemudian menyimpan data rasio keuangan ke dalam *database* dan menampilkan data rasio keuangan baru ke dalam tabel rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User). 	
5.	Hapus Data Perusahaan	**Hasil yang Diharapkan**	1. Sistem menghapus data perusahaan yang dipilih dari dalam *database* dan melakukan *refresh* untuk tampilan data perusahaan dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem melakukan *refresh* pada tampilan data rasio keuangan dalam tabel rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User).	Valid

		Hasil yang Didapatkan	1. Sistem menghapus data perusahaan yang dipilih dari dalam *database* dan melakukan *refresh* untuk tampilan data perusahaan dalam tabel perusahaan yang tersedia di halaman Perusahaan. 2. Sistem melakukan *refresh* pada tampilan data rasio keuangan dalam tabel rasio keuangan yang tersedia (Halaman Rasio Keuangan untuk Admin, atau Halaman Perusahaan untuk User). 	
6.	Load Data Matriks	**Hasil yang Diharapkan**	1. Ketika pengguna menekan tombol Default, sistem mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari tabel matriks *default* dalam *database*, dimana data ini merupakan data matriks perbandingan berpasangan yang didapatkan dari pakar, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP. 2. Ketika pengguna menekan tombol User, sistem mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari tabel matriks *user* dalam *database*, dimana data ini merupakan data matriks perbandingan berpasangan yang didapatkan dari masukan pengguna, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan	Valid

			menggunakan metode *Fuzzy* AHP.	
		Hasil yang Didapatkan	1. Ketika pengguna menekan tombol Default, sistem mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari tabel matriks *default* dalam *database*, dimana data ini merupakan data matriks perbandingan berpasangan yang didapatkan dari pakar, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP. 2. Ketika pengguna menekan tombol User, sistem mengambil data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari tabel matriks *user* dalam *database*, dimana data ini merupakan data matriks perbandingan berpasangan yang didapatkan dari masukan pengguna, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP. 	
7.	Edit Data Matriks	**Hasil yang Diharapkan**	1. Sistem melakukan pemerikasaan data yang akan diubah pada database. 2. Sistem akan mengubah dan menyimpan hasil perubahan data pada database dalam tabel matriks perbandingan berpasangan untuk *user*.	Valid

		Hasil yang Didapatkan	1. Sistem melakukan pemerikasaan data yang akan diubah pada database. 2. Sistem akan mengubah dan menyimpan hasil perubahan data pada database dalam tabel matriks perbandingan berpasangan untuk *user*. 	
8.	Melihat Bobot Data	**Hasil yang Diharapkan**	Sistem menampilkan aturan / *rule* dalam pembobotan data dan menampilkan hasil pembobotan data perusahaan untuk setiap rasio perusahaannya.	Valid
		Hasil yang Didapatkan	Sistem menampilkan aturan / *rule* dalam pembobotan data dan menampilkan hasil pembobotan data perusahaan untuk setiap rasio perusahaannya. 	
9.	Melihat Bobot F-AHP	**Hasil yang Diharapkan**	Sistem menampilkan bobot global kriteria serta menampilkan hasil pembobotan masing – masing alternatif untuk setiap kriteria.	Valid
		Hasil yang Didapatkan	Sistem menampilkan bobot global kriteria serta menampilkan hasil pembobotan masing – masing alternatif untuk setiap kriteria.	

				
10.	Melihat Hasil Akhir	**Hasil yang Diharapkan**	Sistem menampilkan nilai bobot akhir tiap alternatif perusahaan dan perankingan pada perusahaan.	Valid
		Hasil yang Didapatkan	Sistem menampilkan nilai bobot akhir tiap alternatif perusahaan dan perankingan pada perusahaan. 	
11.	Tambah Data Akun	**Hasil yang Diharapkan**	Sistem menambahkan data akun baru ke dalam *database* dan menampilkan data akun ke dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna.	Valid
		Hasil yang Didapatkan	Sistem menambahkan data akun baru ke dalam *database* dan menampilkan data akun ke dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna. 	

12.	Edit Data Akun	**Hasil yang Diharapkan**	Sistem mengubah data akun yang dipilih untuk selanjutnya menyimpan data tersebut ke dalam *database* dan menampilkan data akun terbaru ke dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna.	Valid
		Hasil yang Didapatkan	Sistem mengubah data akun yang dipilih untuk selanjutnya menyimpan data tersebut ke dalam *database* dan menampilkan data akun terbaru ke dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna. 	
13.	Hapus Data Akun	**Hasil yang Diharapkan**	Sistem menghapus data akun yang dipilih dari dalam *database* dan melakukan *refresh* untuk tampilan data akun dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna.	Valid
		Hasil yang Didapatkan	Sistem menghapus data akun yang dipilih dari dalam *database* dan melakukan *refresh* untuk tampilan data akun dalam tabel data *user* yang tersedia di halaman Data Pengguna. 	

Dari 13 kasus uji yang telah dilakukan dengan metode pengujian *Black Box*, masing – masing memberikan hasil valid. Sehingga dalam hal ini, hasil pengujian *Black Box* menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan.

5.1.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk menegetahui performa dari implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan Investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan. Skenario pada pengujian akurasi, terdiri atas 4 bagian, antara lain pengujian perankingan berdasarkan *scoring* dengan metode analisis rasio keuangan yaitu metode Springate, pengujian matriks perbandingan berpasangan, pengujian parameter skala kriteria, serta pengujian kriteria berdasarkan rasio yang digunakan pada metode analisis rasio keuangan yaitu metode Springate. Perhitungan akurasi menggunakan pengujian koefisien korelasi perankingan Spearman. Sehingga dari hasil pengujian akurasi akan didapatkan nilai korelasi antara hasil perankingan dari nilai metode Springate dan hasil perankingan dari nilai metode *Fuzzy* AHP.

5.1.2.1 Pengujian Berdasarkan *Scoring* Metode Springate

Pada kasus ini berdasarkan hasil wawancara dengan pakar, pengujian disarankan untuk menggunakan metode analisis rasio keuangan sebagai pembanding dari metode yang digunakan pada penelitian ini. Dimana metode yang dapat digunakan sebagai pembanding adalah metode Springate. Metode tersebut merupakan metode yang umum digunakan untuk melakukan analisa perusahaan menggunakan rasio keuangan, dimana dari metode tersebut akan didapatkan nilai yang data diintepretasikan sebagai kondisi perusahaan (potensi kebangkrutan perusahaan). Namun dalam pengujian ini metode tersebut digunakan karena menghasilkan nilai – nilai yang kemudian digunakan untuk perankingan, sehingga dapat dibandingkan dengan hasil pada metode *Fuzzy* AHP.

Prosedur pengujian dalam kasus ini adalah menghitung nilai S dengan menggunakan metode Springate, untuk selanjutnya nilai S pada tiap alternatif

(perusahaan) yang telah didapatkan akan diranking dan dibandingkan hasil perankingannya dengan hasil perankingan dari penggunaan metode *Fuzzy* AHP yang digunakan pada penelitian ini. Data laporan keuangan yang dibutuhkan dalam perhitungan menggunakan metode Springate terlampir pada Tabel 3.34. Dengan menggunakan data laporan keuangan perusahaan yang terlampir pada Tabel 3.34 serta menggunakan persamaan (2-30), maka perhitungan menggunakan metode Springate adalah sebagai berikut :

Alternatif 1 :

Modal kerja didapatkan dari aktiva lancar dikurangi dengan passiva lancar.

$$S = (1.03\ \frac{(913983962000-215473310000)}{1190054288000}) + (3.07\ \frac{167079175000}{1190054288000}) + (0.66\ \frac{167079175000}{275351336000}) + (0.4\ \frac{1101684170000}{1190054288000})$$

$$S = 1.03\ (0.586957) + 3.07\ (0.140396) + 0.66\ (0.606785) + 0.4\ (0.925743)$$

$$S = 1.806358$$

Demikian juga untuk perhitungan dengan metode Springate pada Alternatif 2 hingga Alternatif 9 menggunakan cara yang sama. Sehingga keseluruhan hasil dari perhitungan menggunakan metode Springate ditunjukkan pada Tabel 5.15 berikut :

Tabel 5.15 Penilaian Menggunakan Metode Springate

Alternatif	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D	Nilai S
A1	0.586957	0.140396	0.606785	0.925743	1.806358
A2	0.137455	0.024956	0.045908	1.033208	0.661777
A3	0.43063	0.11884	0.346591	1.758973	1.740726
A4	0.429227	0.225429	0.906091	1.414233	2.297883
A5	0.631927	0.330048	1.245214	1.713119	3.17122
A6	0.149543	0.055544	0.119762	1.099571	0.843422
A7	0.691905	0.174965	1.583835	0.803781	2.616649
A8	0.623975	0.465755	2.646101	1.012461	4.223974
A9	0.488844	0.14008	0.490319	1.267556	1.764188

Kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode Springate dan perbandingan dengan metode *Fuzzy* AHP ditunjukkan pada Tabel 5.16 berikut :

Tabel 5.16 Kesimpulan Pengujian Menggunakan Metode Springate

Alternatif	Nilai		Peringkat		Kecocokan
	F-AHP	S	F-AHP	S	
A1	0.116	1.806358	**5**	**5**	cocok
A2	0.088	0.661777	8	9	tidak cocok
A3	0.106	1.740726	**7**	**7**	cocok
A4	0.119	2.297883	**4**	**4**	cocok
A5	0.129	3.17122	**2**	**2**	cocok
A6	0.080	0.843422	9	8	tidak cocok
A7	0.120	2.616649	**3**	**3**	cocok
A8	0.131	4.223974	**1**	**1**	cocok
A9	0.112	1.764188	**6**	**6**	cocok

Perankingan yang digunakan pada metode Springate dimana terdapat beberapa hasil perankingan yang cocok dengan metode *Fuzzy* AHP yang digunakan pada penelitian ini, dan juga terdapat beberapa hasil perankingan yang tidak cocok. Dari 9 alternatif yang digunakan, menunjukkan hasil perankingan yang sesuai sebanyak 7 alternatif. Tingkat akurasi dihitung menggunakan pengujian koefisien korelasi perankingan Spearman.

Sehingga dengan menggunakan hasil perhitungan pada Tabel 5.16 serta menggunakan persamaan (2-31) maka dapat dihitung nilai d^2 masing – masing alternatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.17 berikut :

Tabel 5.17 Perhitungan Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 1

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.116	5	5	0	0
A2	0.661777	0.088	9	8	1	1
A3	1.740726	0.106	7	7	0	0
A4	2.297883	0.119	4	4	0	0
A5	3.171220	0.129	2	2	0	0
A6	0.843422	0.080	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.120	3	3	0	0
A8	4.223974	0.131	1	1	0	0
A9	1.764188	0.112	6	6	0	0
Total						**12**

Dimana kolom X adalah nilai scoring metode Springate untuk tiap alternatif, kolom Y adalah nilai bobot akhir *Fuzzy* AHP untuk tiap alternatif, rX adalah hasil perankingan alternatif menggunakan metode Springate, rY adalah hasil perankingan alternatif menggunakan metode *Fuzzy* AHP, d adalah nilai selisih perankingan antara rX dan rY. Dengan menggunakan persamaan (2-31), maka dapat dihitung koefisien korelasi perankingan Spearman sebagai berikut :

$$rs = 1 - \frac{6\ x\ 2}{9\ (9^2-1)} = 1 - \frac{12}{9\ (81-1)} = 1 - \frac{12}{9\ x\ 80} = 1 - \frac{12}{720} = 1 - 0.0166 = \mathbf{0.9833}$$

Dalam perhitungan diatas, didapatkan nilai koefisien korelasi perangkingan Spearman sebesar 0.9833, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian memiliki hubungan mendekati sempurna.

5.1.2.2 Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan

Pada kasus ini, dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat keakuratan matriks perbandingan berpasangan. Hal ini dilakukan berdasarkan subjektifitas dan pengaruh input matriks perbandingan berpasangan yang menjadi dasar dalam perhitungan metode *Fuzzy* AHP, dimana pembentukan matriks tersbut memiliki peran penting dalam hasil rekomendasi yang diperoleh sehingga membutuhkan pengujian lebih lanjut untuk inputannya. Objek dalam pengujian adalah bobot matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang dilakukan dengan mengambil 5 sampel pengujian, dimana untuk setiap pengujian menggunakan inputan pembobotan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang berbeda – beda. Sampel pengujian ke-1 diambil dari hasil wawancara dengan Farahiyah Sartika ,S.E. yang sebelumnya juga telah melakukan penelitan tentang rasio keuangan perusahaan. Dan sampel pengujian k-2 hingga ke-5 merupakan hasil pembobotan sebagai pembanding.

Prosedur pengujian dilakukan dengan memasukkan bobot antar kriteria ke dalam sistem, untuk selanjutnya sistem akan secara otomatis menghitung dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP sehingga menghasilkan nilai pembobotan akhir dan perankingan alternatif. Proses perhitungan yang dilakukan sama seperti yang dijelaskan sebelumnya pada Sub Bab 3.2.3.3. Hasil perankingan perusahaan yang

diperoleh dari perhitungan di Sistem Pendukung Keputusan investasi menggunakan matriks perbandingan berpasangan yang diuji, akan dicocokkan dengan perankingan yang diperoleh menggunakan matriks perbandingan berpasangan dari hasil wawancara yang dilakukan dengan Prof. Dr. Moeljadi, SE., SU., M.Sc. Input matriks perbandingan berpasangan kriteria untuk sampel 5 pengujian ditunjukkan pada Tabel 5.18 sampai Tabel 5.22.

Pengujian 1

Tabel 5.18 Pengujian 1 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	**1**	1.00	0.50	0.50	3.00	4.00	3.00	0.14	0.17	3.00	5.00	0.50
K2	1.00	**1**	0.33	0.25	0.50	0.20	0.20	0.11	0.14	0.17	5.00	0.50
K3	2.00	3.00	**1**	0.25	3.00	0.50	0.33	0.14	0.17	3.00	2.00	0.50
K4	2.00	4.00	4.00	**1**	3.00	0.50	0.33	0.13	0.17	2.00	2.00	2.00
K5	0.33	2.00	0.33	0.33	**1**	1.00	0.50	0.14	0.20	1.00	1.00	0.50
K6	0.25	5.00	2.00	2.00	1.00	**1**	0.50	0.13	0.17	2.00	0.50	1.00
K7	0.33	5.00	3.00	3.00	2.00	2.00	**1**	0.17	0.20	4.00	1.00	2.00
K8	7.00	9.00	7.00	8.00	7.00	8.00	6.00	**1**	3.00	6.00	7.00	8.00
K9	6.00	7.00	6.00	6.00	5.00	6.00	5.00	0.33	**1**	3.00	2.00	4.00
K10	0.33	6.00	0.33	0.50	1.00	0.50	0.25	0.17	0.33	**1**	0.50	1.00
K11	0.20	0.20	0.50	0.50	1.00	2.00	1.00	0.14	0.50	2.00	**1**	2.00
K12	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	1.00	0.50	0.13	0.25	1.00	0.50	**1**

Angka 1 pada baris K1 kolom K1 menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara K1 dan K1, sedangkan angka 2 pada baris K3 kolom K1 menunjukkan K3 sedikit lebih penting dibandingkan dengan K1. Angka 0.5 pada baris K1 kolom K3 merupakan hasil perhitungan 1/nilai pada baris K3 kolom K1. Demikian juga angka – angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

Pengujian 2

Tabel 5.19 Pengujian 2 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	**1**	5.00	9.00	0.50	2.00	2.00	7.00	3.00	9.00	7.00	6.00	2.00
K2	0.20	**1**	8.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	5.00	1.00	6.00	3.00
K3	0.11	0.13	**1**	1.00	5.00	8.00	2.00	5.00	1.00	4.00	6.00	2.00
K4	2.00	0.50	1.00	**1**	9.00	0.13	6.00	7.00	6.00	7.00	0.20	7.00
K5	0.50	1.00	0.20	0.11	**1**	0.50	9.00	4.00	1.00	2.00	0.13	7.00
K6	0.50	0.17	0.13	8.00	2.00	**1**	9.00	1.00	3.00	8.00	9.00	7.00

K7	0.14	1.00	0.50	0.17	0.11	0.11	**1**	7.00	0.17	6.00	4.00	3.00
K8	0.33	1.00	0.20	0.14	0.25	1.00	0.14	**1**	8.00	6.00	3.00	6.00
K9	0.11	0.20	1.00	0.17	1.00	0.33	6.00	0.13	**1**	5.00	7.00	9.00
K10	0.14	1.00	0.25	0.14	2.00	0.13	0.17	0.17	0.20	**1**	0.20	8.00
K11	0.17	0.17	0.17	5.00	8.00	0.11	0.33	0.33	0.14	5.00	**1**	1.00
K12	0.50	0.33	0.50	0.14	0.14	0.14	0.17	0.17	0.11	0.13	1.00	**1**

Pengujian 3

Tabel 5.20 Pengujian 3 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**	**K7**	**K8**	**K9**	**K10**	**K11**	**K12**
K1	**1**	5.00	8.00	2.00	3.00	2.00	6.00	5.00	1.00	5.00	9.00	3.00
K2	0.20	**1**	2.00	1.00	6.00	5.00	5.00	6.00	1.00	9.00	7.00	2.00
K3	0.13	0.50	**1**	8.00	9.00	7.00	5.00	5.00	2.00	2.00	1.00	4.00
K4	0.50	1.00	0.13	**1**	9.00	4.00	8.00	1.00	9.00	0.20	0.20	1.00
K5	0.33	0.17	0.11	0.11	**1**	4.00	1.00	1.00	8.00	3.00	1.00	3.00
K6	0.50	0.20	0.14	0.25	0.25	**1**	2.00	4.00	5.00	3.00	4.00	0.25
K7	0.17	0.20	0.20	0.13	1.00	0.50	**1**	4.00	4.00	9.00	8.00	9.00
K8	0.20	0.17	0.20	1.00	1.00	0.25	0.25	**1**	7.00	7.00	4.00	0.25
K9	1.00	1.00	0.50	0.11	0.13	0.20	0.25	0.14	**1**	6.00	5.00	9.00
K10	0.20	0.11	0.50	5.00	0.33	0.33	0.11	0.14	0.17	**1**	1.00	3.00
K11	0.11	0.14	1.00	5.00	1.00	0.25	0.13	0.25	0.20	1.00	**1**	3.00
K12	0.33	0.50	0.25	1.00	0.33	4.00	0.11	4.00	0.11	0.33	0.33	**1**

Pengujian 4

Tabel 5.21 Pengujian 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**	**K7**	**K8**	**K9**	**K10**	**K11**	**K12**
K1	**1**	0.17	7.00	3.00	7.00	9.00	3.00	8.00	0.11	1.00	5.00	3.00
K2	6.00	**1**	4.00	4.00	1.00	6.00	8.00	6.00	3.00	6.00	3.00	7.00
K3	0.14	0.25	**1**	3.00	9.00	4.00	0.33	5.00	9.00	0.13	1.00	5.00
K4	0.33	0.25	0.33	**1**	2.00	4.00	1.00	2.00	6.00	5.00	5.00	6.00
K5	0.14	1.00	0.11	0.50	**1**	6.00	6.00	0.50	7.00	6.00	2.00	0.50
K6	0.11	0.17	0.25	0.25	0.17	**1**	9.00	7.00	8.00	2.00	8.00	2.00
K7	0.33	0.13	3.00	1.00	0.17	0.11	**1**	9.00	6.00	1.00	7.00	7.00
K8	0.13	0.17	0.20	0.50	2.00	0.14	0.11	**1**	6.00	8.00	0.13	4.00
K9	9.00	0.33	0.11	0.17	0.14	0.13	0.17	0.17	**1**	7.00	8.00	5.00
K10	1.00	0.17	8.00	0.20	0.17	0.50	1.00	0.13	0.14	**1**	7.00	0.11
K11	0.20	0.33	1.00	0.20	0.50	0.13	0.14	8.00	0.13	0.14	**1**	4.00
K12	0.33	0.14	0.20	0.17	2.00	0.50	0.14	0.25	0.20	9.00	0.25	**1**

Pengujian 5

Tabel 5.22 Pengujian 5 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**	**K7**	**K8**	**K9**	**K10**	**K11**	**K12**
K1	**1**	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	5.00	0.50
K2	1.00	**1**	0.33	0.25	0.50	0.20	0.20	0.11	0.14	0.17	5.00	0.50
K3	1.00	3.00	**1**	0.25	3.00	0.50	0.33	0.14	0.17	3.00	2.00	0.50

K4	0.50	4.00	4.00	**1**	3.00	0.50	0.33	0.13	0.17	2.00	2.00	2.00
K5	0.33	2.00	0.33	0.33	**1**	0.33	0.50	0.14	0.20	1.00	1.00	0.50
K6	0.25	5.00	2.00	2.00	3.00	**1**	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00
K7	0.33	5.00	3.00	3.00	2.00	0.33	**1**	0.17	0.20	4.00	1.00	2.00
K8	0.33	9.00	7.00	8.00	7.00	0.25	6.00	**1**	3.00	6.00	7.00	8.00
K9	0.50	7.00	6.00	6.00	5.00	0.33	5.00	0.33	**1**	3.00	2.00	4.00
K10	0.33	6.00	0.33	0.50	1.00	0.50	0.25	0.17	0.33	**1**	0.50	1.00
K11	0.20	0.20	0.50	0.50	1.00	0.50	1.00	0.14	0.50	2.00	**1**	2.00
K12	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	0.50	0.13	0.25	1.00	0.50	**1**

Hasil perankingan perusahaan yang diperoleh dari perhitungan *Fuzzy* AHP dengan 5 input matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dicocokkan dengan hasil perankingan yang diperoleh dengan hasil perankingan menggunakan matriks perbandingan berpasangan hasil wawancara dengan Prof. Dr. Moeljadi, SE., SU., M.Sc. Setelah melalui proses perhitungan seperti yang dilakukan pada Sub Bab 3.2.3.3 dengan metode *Fuzzy* AHP, maka akan didapatkan hasil bobot akhir alternatif yang ditunjukkan pada Tabel 5.23.

Tabel 5.23 Tabel Bobot Akhir Alternatif Untuk Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Alternatif	Bobot Akhir					
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5	Matriks Pakar
A1	0.123	0.117	0.117	0.118	0.122	0.116
A2	0.085	0.090	0.088	0.083	0.089	0.088
A3	0.094	0.104	0.105	0.104	0.096	0.106
A4	0.123	0.118	0.120	0.121	0.122	0.119
A5	0.137	0.128	0.130	0.132	0.132	0.129
A6	0.071	0.085	0.079	0.075	0.082	0.080
A7	0.115	0.118	0.119	0.121	0.114	0.120
A8	0.152	0.130	0.135	0.137	0.143	0.131
A9	0.100	0.110	0.108	0.110	0.100	0.112

Pada Tabel 5.23 nilai 0.123 pada baris A1 kolom Pengujian 1 merupakan bobot akhir alternatif 1 untuk pengujian pertama, begitu juga nilai lain yang didapatkan dengan cara yang sama. Hasil perbandingan perankingan baik dengan hasil perankingan menggunakan matriks perbandingan berpasangan hasil wawancara dengan pakar maupun hasil perankingan yang dibandingkan dengan metode analisis rasio keuangan yang ditunjukkan pada Tabel 5.24.

Tabel 5.24 Tabel Perbandingan Hasil Perankingan Alternatif Untuk Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan Berdasarkan Nilai S

Alternatif	Hasil Perankingan						
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5	Matriks Pakar	S
A1	4	**5**	**5**	**5**	4	**5**	**5**
A2	8	8	8	8	8	8	9
A3	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
A4	3	**4**	3	**4**	3	**4**	**4**
A5	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
A6	9	9	9	9	9	9	8
A7	5	**3**	4	**3**	5	**3**	**3**
A8	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
A9	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**

Pada Tabel 5.24 didapatkan hasil perankingan pengujian 5 input matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang hasilnya dibandingankan dengan hasil perankingan dengan metode Springate. Dimana pada hasil perankingan alternatif yang **dicetak tebal** menunjukkan adanya kesesuaian antara hasil pengujian dengan hasil perankingan yang menggunakan metode *Fuzzy* AHP dengan hasil perankingan menggunakan metode Springate. Hasil dari Tabel 5.24 juga akan dihitung nilai koefisien korelasi perankingan menggunakan Spearman seperti pada Sub Bab 5.1.2.1 untuk mengetahui hubungan dan akurasi pengujian metode *Fuzzy* AHP dengan metode analisis rasio keuangan Springate. Perhitungan nilai koefisien korelasi perankingan Spearman untuk hasil pada Tabel 5.24, terlampir pada Tabel 5.25 sampai dengan Tabel 5.29. Berdasarkan hasil d^2 dari 5 pengujian tersebut dan dengan menggunakan persamaan (2-31), maka didapatkan hasil koefisien korelasi perankingan Spearman tiap pengujian sebagai berikut :

Tabel 5.30 Tabel Hasil Koefisien Korelasi Perankingan Spearman Pengujian 2

rs	Hasil Perankingan dan Koefisien Korelasi					
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5	Matriks Pakar
	0.9333	**0.9833**	**0.9667**	**0.9833**	**0.9333**	**0.9833**

Dari hasil pengukuran akurasi yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa pengujian 2 dan 4 yaitu matriks perbandingan berpasangan Tabel 5.19 dan Tabel 5.21 memiliki nilai koefisien korelasi dan kesesuaian paling tinggi diantara pengujian lainnya, yakni 0.9833 (hubungan mendekati sempurna).

5.1.2.3 Pengujian Parameter Skala Kriteria

Pada perhitungan sebelumnya, skala kriteria yang digunakan adalah 1 sampai dengan 6, seperti yang terlihat pada parameter ukuran rasio dalam Tabel 3.17 hingga Tabel 3.28. Hal ini dikarenakan sebaran data yang bervariasi serta tidak adanya aturan skala rasio keuangan, sehingga skala yang digunakan sebagai perhitungan akan diuji kembali dalam Sub Bab ini. Pada kasus ini akan dilakukan pengujian dengan membuat skala dengan *range* 1 sampai dengan 10 dan membandingkan hasil yang didapatkan melalui skala kriteria yang dibuat dengan *range* 1 sampai dengan 6 sebelumnya. Pada Tabel 5.31 hingga Tabel 5.42 berikut merupakan ukuran masing – masing penilaian untuk setiap kriteria dengan menggunakan skala 1 hingga 10.

a. Rasio Lancar

Tabel 5.31. Parameter Ukuran Rasio Lancar

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 1	1
1 <= rasio < 2	2
2 <= rasio < 3	3
3 <= rasio < 4	4
4 <= rasio < 5	5
5 <= rasio < 6	6
6 <= rasio < 7	7
7 <= rasio < 8	8
8 <= rasio < 9	9
rasio >= 9	10

b. Rasio Cepat

Tabel 5.32. Parameter Ukuran Rasio Cepat

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 1	1
1 <= rasio < 2	2
2 <= rasio < 3	3
3 <= rasio < 4	4
4 <= rasio < 5	5
5 <= rasio < 6	6
6 <= rasio < 7	7
7 <= rasio < 8	8
8 <= rasio < 9	9
rasio >= 9	10

c. Total Utang Terhadap Ekuitas

Tabel 5.33. Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Ekuitas

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
0,5 <= rasio < 0,6	6
0,6 <= rasio < 0,7	7
0,7 <= rasio < 0,8	8
0,8 <= rasio < 0,9	9
rasio >= 0,9	10

d. Total Utang Terhadap Total Aset

Tabel 5.34. Parameter Ukuran Total Utang Terhadap Total Aset

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
0,5 <= rasio < 0,6	6
0,6 <= rasio < 0,7	7
0,7 <= rasio < 0,8	8
0,8 <= rasio < 0,9	9
rasio >= 0,9	10

e. Rasio Cakupan Bunga

Tabel 5.35. Parameter Ukuran Rasio Cakupan Bunga

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 10	1
10 <= rasio < 20	2
20 <= rasio < 30	3
30 <= rasio < 40	4
40 <= rasio < 50	5
50 <= rasio < 60	6
60 <= rasio < 70	7
70 <= rasio < 80	8
80 <= rasio < 90	9
rasio >= 90	10

f. Margin Laba Bruto

Tabel 5.36. Parameter Ukuran Margin Laba Bruto

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
0,5 <= rasio < 0,6	6
0,6 <= rasio < 0,7	7
0,7 <= rasio < 0,8	8
0,8 <= rasio < 0,9	9
rasio >= 0,9	10

g. Margin Laba Neto

Tabel 5.37. Parameter Ukuran Margin Laba Neto

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
0,5 <= rasio < 0,6	6
0,6 <= rasio < 0,7	7
0,7 <= rasio < 0,8	8
0,8 <= rasio < 0,9	9
rasio >= 0,9	10

h. ROI

Tabel 5.38. Parameter Ukuran ROI

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
0,5 <= rasio < 0,6	6
0,6 <= rasio < 0,7	7
0,7 <= rasio < 0,8	8
0,8 <= rasio < 0,9	9
rasio >= 0,9	10

i. ROE

Tabel 5.39. Parameter Ukuran ROE

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
0,5 <= rasio < 0,6	6
0,6 <= rasio < 0,7	7
0,7 <= rasio < 0,8	8
0,8 <= rasio < 0,9	9
rasio >= 0,9	10

j. BEP

Tabel 5.40. Parameter Ukuran BEP

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,1	1
0,1 <= rasio < 0,2	2
0,2 <= rasio < 0,3	3
0,3 <= rasio < 0,4	4
0,4 <= rasio < 0,5	5
0,5 <= rasio < 0,6	6
0,6 <= rasio < 0,7	7
0,7 <= rasio < 0,8	8
0,8 <= rasio < 0,9	9
rasio >= 0,9	10

k. P/E

Tabel 5.41. Parameter Ukuran P/E

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 0,001	1
0,001 <= rasio < 0,01	2
0,01 <= rasio < 0,1	3
0,1 <= rasio < 1	4
1 <= rasio < 10	5
10 <= rasio < 100	6
100 <= rasio < 1000	7
1000 <= rasio < 10000	8
10000 <= rasio < 100000	9
rasio >= 100000	10

l. WCT

Tabel 5.42. Parameter Ukuran WCT

Parameter Ukuran	Nilai
0 <= rasio < 1	1
1 <= rasio < 2	2
2 <= rasio < 3	3
3 <= rasio < 4	4
4 <= rasio < 5	5
5 <= rasio < 6	6
6 <= rasio < 7	7
7 <= rasio < 8	8
8 <= rasio < 9	9
rasio >= 9	10

Dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan hasil wawancara dengan pakar pada Tabel 3.29 serta matriks pengujian pada Tabel 5.18 hingga Tabel 5.22, serta menggunakan data rasio keuangan yang terlampir pada Tabel 3.36, maka akan dapat dihitung hasil perankingan dengan cara yang sama seperti pada Sub Bab 3.2.3.3 dengan menggunakan skala parameter pada Tabel 5.31 hingga Tabel 5.42. Sehingga akan didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.43 berikut :

Tabel 5.43 Tabel Bobot Akhir Alternatif Untuk Pengujian Skala Parameter

Alternatif	Bobot Akhir					
	Matriks Pakar	Matriks Pengujian 1	Matriks Pengujian 2	Matriks Pengujian 3	Matriks Pengujian 4	Matriks Pengujian 5
A1	0.115	0.119	0.117	0.115	0.117	0.119
A2	0.089	0.090	0.092	0.091	0.084	0.091
A3	0.107	0.098	0.105	0.105	0.104	0.096
A4	0.116	0.123	0.117	0.117	0.119	0.123
A5	0.126	0.134	0.126	0.127	0.130	0.132
A6	0.082	0.077	0.086	0.081	0.076	0.082
A7	0.124	0.115	0.122	0.122	0.124	0.116
A8	0.129	0.144	0.128	0.133	0.136	0.140
A9	0.111	0.101	0.109	0.108	0.110	0.101

Pada Tabel 5.43 nilai 0.115 pada baris A1 kolom Pengujian 1 merupakan bobot akhir alternatif 1 untuk pengujian pertama, begitu juga nilai lain yang didapatkan dengan cara yang sama, dengan menggunakan skala pengujian yaitu 1 hingga 10. Hasil perankingan pengujian parameter skala dengan menggunakan

matriks perbandingan berpasangan hasil wawancara dengan pakar maupun matriks perbandingan berpasangan pengujian dengan skala pengujian yang dibandingkan dengan metode analisis rasio keuangan yang ditunjukkan pada Tabel 5.44.

Tabel 5.44 Tabel Perankingan Alternatif Untuk Pengujian Skala Parameter Berdasarkan Nilai S

Alternatif	Hasil Perankingan						
	Matriks Pakar	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5	S
A1	**5**	4	**5**	**5**	**5**	4	**5**
A2	8	8	8	8	8	8	9
A3	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
A4	**4**	3	**4**	**4**	**4**	3	**4**
A5	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
A6	9	9	9	9	9	9	8
A7	**3**	5	**3**	**3**	**3**	5	**3**
A8	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
A9	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**

Pada Tabel 5.44 didapatkan hasil perankingan 5 pengujian dengan skala 1 hingga 10 yang hasilnya dibandinganken dengan hasil perankingan dengan metode Springate. Dimana pada hasil perankingan alternatif yang **dicetak tebal** menunjukkan adanya kesesuaian antara hasil pengujian dengan hasil perankingan yang menggunakan metode *Fuzzy* AHP dengan hasil perankingan menggunakan metode Springate. Hasil dari Tabel 5.44 juga akan dihitung nilai koefisien korelasi perankingan menggunakan Spearman seperti pada Sub Bab 5.1.2.1 untuk mengetahui hubungan dan akurasi pengujian metode *Fuzzy* AHP dengan metode analisis rasio keuangan Springate. Perhitungan nilai koefisien korelasi perankingan Spearman untuk hasil pada Tabel 5.44, terlampir pada Tabel 5.45 sampai dengan Tabel 5.50. Berdasarkan hasil d^2 dari 5 pengujian tersebut dan dengan menggunakan persamaan (2-31), maka didapatkan hasil koefisien korelasi perankingan Spearman tiap pengujian sebagai berikut :

Tabel 5.51 Tabel Hasil Koefisien Korelasi Perankingan Spearman Pengujian 3

rs	Hasil Perankingan dan Koefisien Korelasi					
	Matriks Pakar	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5
	0.9833	**0.9333**	**0.9833**	**0.9833**	**0.9833**	**0.9333**

Dari hasil pengukuran akurasi yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa pengujian dengan menggunakan parameter skala 1 hingga 10 untuk kriteria menghasilkan nilai koefisien korelasi dan kesesuaian paling tinggi terbaik sebesar 0.9833 (hubungan mendekati sempurna).

5.1.2.4 Pengujian Kriteria Berdasarkan Metode Analisis Rasio Keuangan

Pada kasus ini akan dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil yang didapatkan melalui perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP dengan metode yang digunakan untuk analisis rasio keuangan sebelumnya, yaitu metode Springate. Pada pengujian sebelumnya, hasil yang didapatkan dari perankingan dengan metode Springate dibandingkan dengan hasil perankingan menggunakan metode *Fuzzy* AHP, dimana pada metode *Fuzzy* AHP menggunakan 12 kriteria (12 rasio keuangan) sedangkan metode Springate menggunakan 4 rasio keuangan dalam perhitungannya.

Pada pengujian kali ini, kriteria (rasio keuangan) yang digunakan pada metode *Fuzzy* AHP akan disesuaikan dengan rasio keuangan yang digunakan pada metode Springate. Dengan demikian akan dibentuk matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang baru untuk perhitungan metode *Fuzzy* AHP sesuai dengan metode analisis rasio keuangan yang akan dibandingkan. Pembentukan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria untuk 5 pengujian yang disesuaikan dengan metode Springate ditunjukkan pada Tabel 5.52 hingga Tabel 5.56.

Pengujian 1

Tabel 5.52 Matriks Perbadingan Berpasangan Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 1

K	K1	K2	K3	K4
K1	**1**	0.50	0.50	2.00
K2	2.00	**1**	2.00	3.00
K3	2.00	0.50	**1**	2.00
K4	0.50	0.33	0.50	**1**

Pengujian 2

Tabel 5.53 Matriks Perbadingan Berpasangan Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 2

K	K1	K2	K3	K4
K1	**1**	2.00	2.00	2.00
K2	0.50	**1**	2.00	3.00
K3	0.50	0.50	**1**	2.00
K4	0.50	0.33	0.50	**1**

Pengujian 3

Tabel 5.54 Matriks Perbadingan Berpasangan Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 3

K	K1	K2	K3	K4
K1	**1**	0.50	0.50	0.33
K2	2.00	**1**	2.00	0.33
K3	2.00	0.50	**1**	0.50
K4	3.00	3.00	2.00	**1**

Pengujian 4

Tabel 5.55 Matriks Perbadingan Berpasangan Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 4

K	K1	K2	K3	K4
K1	**1**	0.50	0.33	2.00
K2	2.00	**1**	0.20	3.00
K3	3.00	5.00	**1**	2.00
K4	0.50	0.33	0.50	**1**

Pengujian 5

Tabel 5.56 Matriks Perbadingan Berpasangan Antar Kriteria untuk Pembanding Metode Springate 5

K	K1	K2	K3	K4
K1	**1**	1.00	1.00	1.00
K2	1.00	**1**	1.00	1.00
K3	1.00	1.00	**1**	1.00
K4	1.00	1.00	1.00	**1**

Prosedur pengujian dilakukan dengan menghitung hasil perankingan perusahaan, dimana proses perhitungan yang dilakukan sama seperti yang dijelaskan sebelumnya pada Sub Bab 3.2.3.3. Hasil perankingan perusahaan dengan menggunakan metode *Fuzzy* AHP dimana kriteria (rasio keuangan) yang digunakan telah disesuaikan dengan rasio keuangan yang digunakan pada metode Springate

dimana selanjutnya akan dicocokkan hasil perankingannya. Hasil akhir pembobotan alternatif ditunjukkan pada Tabel 5.57.

Tabel 5.57 Hasil Bobot Akhir Alternatif Berdasarkan Metode Springate

Alternatif	Bobot Akhir				
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5
A1	0.122	0.123	0.120	0.124	0.122
A2	0.071	0.072	0.080	0.070	0.077
A3	0.099	0.103	0.104	0.092	0.103
A4	0.125	0.124	0.124	0.125	0.123
A5	0.146	0.144	0.143	0.148	0.143
A6	0.054	0.056	0.065	0.050	0.061
A7	0.132	0.130	0.121	0.142	0.127
A8	0.169	0.162	0.156	0.179	0.159
A9	0.081	0.087	0.087	0.071	0.086

Hasil perankingan yang telah didapatkan ditunjukkan pada Tabel 5.58 berikut :

Tabel 5.58 Perbandingan Ranking Berdasarkan Metode Springate

Alternatif	Hasil Perankingan					
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5	Springate
A1	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
A2	8	8	8	8	8	9
A3	6	6	6	6	6	7
A4	**4**	**4**	3	**4**	**4**	**4**
A5	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
A6	9	9	9	9	9	8
A7	**3**	**3**	**4**	**3**	**3**	**3**
A8	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
A9	7	7	7	7	7	6

Pada Tabel 5.58 didapatkan hasil perankingan yang dilakukan sebanyak 5 pengujian dengan menggunakan kriteria (rasio keuangan) yang sesuai dengan rasio keuangan yang digunakan pada perhitungan menggunakan metode Springate. Dimana pada hasil perankingan alternatif yang **dicetak tebal** menunjukkan adanya kesesuaian antara hasil pengujian dengan hasil perankingan yang menggunakan metode *Fuzzy* AHP dengan hasil perankingan menggunakan metode Springate.

Hasil dari Tabel 5.58 juga akan dihitung nilai koefisien korelasi perankingan menggunakan Spearman seperti pada Sub Bab 5.1.2.1 untuk mengetahui hubungan dan akurasi pengujian metode *Fuzzy* AHP dengan metode analisis rasio keuangan Springate. Perhitungan nilai koefisien korelasi perankingan Spearman untuk hasil pada Tabel 5.58, terlampir pada Tabel 5.59 sampai dengan Tabel 5.63. Berdasarkan hasil d^2 dari 5 pengujian tersebut dan dengan menggunakan persamaan (2-31), maka didapatkan hasil koefisien korelasi perankingan Spearman tiap pengujian sebagai berikut :

Tabel 5.64 Tabel Hasil Koefisien Korelasi Perankingan Spearman Pengujian 4

rs	Hasil Perankingan dan Koefisien Korelasi				
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5
	0.9667	**0.9667**	**0.9500**	**0.9667**	**0.9667**

Dari hasil pengukuran akurasi yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa pengujian dengan menggunakan kriteria sesuai dengan rasio keuangan yang digunakan pada metode Springate, menghasilkan nilai koefisien korelasi dan kesesuaian paling tinggi terbaik sebesar 0.9667 (hubungan mendekati sempurna).

5.2 Analisis

Proses analisis bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian implementasi metode *Fuzzy* AHP pada Sistem Pendukung Keputusan investasi berdasarkan rasio keuangan yang telah dilakukan. Proses analisis yang dilakukan meliputi analisis hasil pengujian validasi dan analisis hasil pengujian akurasi.

5.2.1 Analisis Hasil Pengujian Validasi

Proses analisis terhadap hasil pengujian validasi dilakukan dengan melihat kesesuaian antara hasil kinerja sistem yang telah diuji dengan daftar kebutuhan yang dirancang sebelumnya. Hasil pengujian validasi pada Sub Bab 5.1 dengan menggunakan metode pengujian *Black Box* adalah 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi dan fungsionalitas dari implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi perusahaan berdasarkan

rasio keuangan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan.

5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Proses analisis terhadap hasil pengujian akurasi implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam SPK investasi perusahaan ini dilakukan dengan melihat kecocokan dan ketidakcocokan hasil perankingan. Hasil pengujian akurasi terdiri dari hasil pengujian berdasarkan *scoring* metode Springate, hasil pengujian matriks perbandingan berpasangan, hasil pengujian parameter skala kriteria, dan hasil pengujian kriteria berdasarkan *scoring* metode Springate. Dimana hasil uji akurasi menggunakan uji koefisien korelasi perankingan Spearman yang dapat menilai tingkat akurasi untuk data dalam bentuk perankingan.

5.2.2.1 Analisis Pengujian Berdasarkan *Scoring* Metode Springate

Hasil pengujian implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam perankingan perusahaan, dibandingkan dengan perankingan yang dihitung menggunakan metode analisis rasio keuangan Springate, menunjukkan hasil koefisien korelasi perankingan Spearman sebesar 0.9833, yang dapat diinterpretasikan bahwa hasil pengujian memiliki tingkat korelasi mendekati sempurna. Dimana data untuk matriks perbandingan berpasangan yang digunakan merupakan data primer hasil wawancara dengan narasumber.

Tingkat korelasi perankingan sebesar 0.9833 disebabkan karena penggunaan rasio keuangan yang berbeda, dimana dalam perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* AHP, digunakan 12 rasio keuangan sedangkan pada perhitungan menggunakan metode Springate, digunakan 4 rasio keuangan. 12 rasio keuangan dipilih untuk lebih memperluas kriteria penilaian sehingga mencangkup aspek – aspek penilaian penting lain secara luas dalam perusahaan.

Dikarenakan langkah pembobotan yang digunakan pada tiap metode juga berbeda sehingga mempengaruhi hasil perhitungan dan perankingan, dimana pada metode *Fuzzy* AHP nilai rasio keuangan terlebih dahulu dilakukan pembobotan dengan skala yang kemudian dibobotkan kembali sebagai matriks perbandingan

berpasangan untuk tiap alternatif pada tiap kriteria. Sedangkan pada metode Springate, nilai rasio keuangan dikalikan langsung dengan bobot yang telah ditentukan pada persamaan yang digunakan pada metode Springate.

5.2.2.2 Analisis Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan

Hasil pengujian dari 5 input matriks perbandingan berpasangan yang berbeda – beda menampilkan hasil perankingan yang berbeda. Berdasarkan hasil pengujian, terdapat adanya kesesuaian dan ketidaksesuaian antara hasil pengujian implementasi metode *Fuzzy* AHP dengan hasil perankingan menggunakan metode analisis rasio keuangan, yaitu metode Springate.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa inputan nilai bobot pada matriks perbandingan berpasangan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir yaitu perankingan perusahaan, sehingga dibutuhkan pengamatan yang lebih untuk menentukan bobot matriks perbandingan berpasangan. Perbedaan antara matriks perbandingan berpasangan dalam pengujian dengan matriks perbandingan berpasangan hasil wawancara dengan narasumber memperlihatkan subjektifitas yang tinggi dalam memberikan bobot penilaian untuk matriks perbandingan berpasangan yang dapat mempengaruhi perbedaan hasil perankingan perusahaan.

Hasil koefisien korelasi perankingan Spearman tertinggi pada pengujian matriks perbandingan berpasangan sebesar 0.9833, dimana hasil tersebut didapatkan dari matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 5.19 dan Tabel 5.21, dan juga hasil ini dapat diinterpretasikan bahwa pengujian memiliki tingkat korelasi mendekati sempurna. Pada Tabel 5.19 penilaian perbandingan berpasangan lebih menitik beratkan pada Kriteria 1 (Rasio Lancar), Kriteria 2 (Rasio Cepat), dan Kriteria 4 (Total Utang Terhadap Total Aset), dimana data laporan keuangan yang digunakan pada kriteria tersebut merupakan data laporan keuangan yang juga digunakan pada perhitungan dengan metode Springate.

Demikian juga yang terdapat pada matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 5.21, yang juga terdapat nilai dengan pembobotan tinggi pada Kriteria 1

(Rasio Lancar) dan Kriteria 2 (Rasio Cepat). Hasil koefisien korelasi perankingan Spearman terendah adalah 0.9333 dimana hasil ini didapatkan dari matriks pada Tabel 5.18 dan Tabel 5.22. Hal ini dikarenakan kedua tabel memberika bobot perbandingan yang cukup tinggi pada Kriteria 8 (ROI) dan pembobotan untuk kriteria lainnya relatif kecil. Hal ini berpengaruh karena data laporan keuangan yang digunakan dalam perhitungan ROI ada yang tidak digunakan pada perhitungan dengan metode Springate, sehingga kurang berpengaruh pada akurasi perbandingan dengan metode analisis rasio keuangan Springate.

Meskipun nilai koefisien korelasi perankingan Spearman pada pengujian Tabel 5.18 dan Tabel 5.22 terendah, namun nilai koefisien korelasi perankingan Spearman dari keseluruhan pengujian matriks perbandingan berpasangan dapat diinterpretasikan memiliki korelasi yang mendekati sempurna.

5.2.2.3 Analisis Pengujian Parameter Skala Kriteria

Hasil pengujian dari 6 perhitungan dengan menggunakan data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria pengujian pada Sub Bab 5.1.2.1 dan 5.1.2.2 serta mengubah nilai parameter skala kriteria yang sebelumnya dalam *range* 1 sampai dengan 6 menjadi 1 sampai dengan 10, juga menampilkan hasil perankingan yang berbeda.

Berdasarkan hasil pengujian, terdapat adanya kesesuaian dan ketidaksesuaian antara hasil pengujian parameter skala kriteria *range* 1 hingga 10 dengan hasil skala awal, yaitu 1 hingga 6. Kesesuaian akurasi yang dimiliki adalah pada pengujian dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan kriteria hasil wawancara dengan pakar (Tabel 3.29), matriks pengujian Tabel 5.19, dan matriks pengujian Tabel 5.21, dimana sama – sama memiliki koefisien korelasi perankingan Spearman tertinggi pada pengujian skala sebesar 0.9833.

Kesesuaian perankingan yang didapat pada pengujian skala ini dengan skala awal, juga terlihat dari hasil pengujian menggunakan matriks pengujian Tabel 5.18 dan matriks pengujian Tabel 5.22 dimana sama – sama memiliki tingkat koefisien korelasi perankingan Spearman sebesar 0.9333. Namun, terdapat perbedaan pada

pengujian ketiga dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan Tabel 5.20, dimana pada skala awal (1 hingga 6) didapatkan hasil koefisien korelasi perankingan Spearman sebesar 0.9667, meningkat pada pengujian dengan skala 1 hingga 10, yakni koefisien korelasi perankingan Spearman sebesar 0.9833.

Hal ini dikerenakan skala yang diperkecil mengakibatkan data terklasifikasi secara lebih akurat sehingga tingkat akurasi hasil perankingan juga meningkat. Secara keseluruhan hasil koefisien korelasi perankingan Spearman dari keseluruhan pengujian parameter skala kriteria dapat diinterpretasikan memiliki korelasi yang mendekati sempurna.

5.2.2.4 Analisis Pengujian Kriteria Berdasarkan Scoring Metode Springate

Pada pengujian ini telah dilakukan 5 kali pengujian dan memberikan hasil akurasi yang berbeda – beda. Nilai koefisien korelasi perankingan Spearman tertinggi yang didapatkan yakni sebesar 0.9667.

Nilai koefisien korelasi perankingan Spearman 0.9667 didapatkan pada 4 pengujian dari total 5 pengujian yang dilakukan. Pada pengujian ini, pembentukan matriks perbandingan berpasangan yang berbeda – beda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil akhir perankingan, karena dari 5 skenario pengujian hanya terdapat satu pengujian yaitu pengujian ke-3, yang memiliki hasil perankingan alternatif yang berbeda dengan hasil pengujian yang lainnya.

Nilai koefisien korelasi perankingan Spearman tertinggi sebesar 0.9667 ini diakibatkan karena adanya pembobotan yang lebih menekankan pada nilai Kriteria 2 (Laba Sebelum Bunga dan Pajak / Total Aset) dalam pengujian. Hal ini dikerenakan Kriteria 2 pada persamaan perhitungan metode Springate memiliki pembobotan yang paling tinggi. Secara keseluruhan hasil koefisien korelasi perankingan Spearman dari keseluruhan pengujian kriteria berdasarkan *scoring* metode Springate dapat diinterpretasikan memiliki korelasi yang mendekati sempurna.

Berdasarkan beberapa hasil pengujian akurasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil akurasi koefisien korelasi perankingan Spearman pada

implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi ini adalah 0.9833, yang dapat diinterpretasikan bahwa tingkat korelasi memiliki hubungan mendekati sempurna dengan menggunakan 12 rasio keuangan (parameter) sesuai dengan perancangan awal, dan terbukti adanya kesesuaian antara hasil perankingan dari implementasi metode *Fuzzy* AHP dengan hasil perankingan menggunakan metode analisis rasio keuangan yang digunakan dan disarankan oleh pakar.

Sehingga menunjukkan bahwa implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi ini dapat berjalan sesuai dengan prosedur dari metode *Fuzzy* AHP. Selain tingkat akurasi yang tinggi dalam kasus perankingan perusahaan tempat berinvestasi, metode *Fuzzy* AHP juga bersifat dinamis dalam penentuan kriteria dan pembobotan dibandingkan dengan metode analisis rasio keuangan Springate.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi dan hasil pengujian pada imlementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan dan implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan investasi perusahaan berdasarkan rasio keuangan dapat dilakukan dengan cara menghitung nilai rasio keuangan sebagai kriteria, membentuk matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang didapatkan dari pakar keuangan, untuk selanjutnya dilakukan perhitungan yang meliputi proses fuzzifikasi matriks perbandingan berpasangan, perhitungan nilai sintesis *fuzzy*, perhitungan nilai vektor dan ordinat defuzzifikasi, normalisasi bobot vektor, dan perhitungan bobot akhir alternatif untuk selanjutnya dilakukan perankingan.

2. Berdasarkan pengujian validasi implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan Investasi memiliki kinerja sistem yang mampu berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian *Black Box* yang memberikan hasil dengan presentasi sebesar 100%.

3. Berdasarkan pengujian akurasi metode *Fuzzy* AHP menggunakan uji koefisien korelasi perankingan Spearman didapatkan tingkat korelasi perankingan tertinggi yakni sebesar 0.9833. Hal ini dibuktikan adanya kesesuaian dengan hasil perankingan pada metode pembanding yaitu metode Springate. Nilai korelasi perankingan tertinggi didapatkan pada saat pembentukan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang memiliki nilai pembobotan tinggi pada Kriteria 1 (Rasio Lancar), Kriteria 2 (Rasio Cepat), dan Kriteria 4 (Total Utang Terhadap Total Aset), hal ini dikarenakan data laporan keuangan yang digunakan pada

kriteria tersebut merupakan data laporan keuangan yang juga digunakan pada perhitungan dengan metode Springate.

4. Penentuan nilai pembobotan pada matriks perbandingan berpasangan antar kriteria berpengaruh pada hasil akhir perankingan perusahaan, sehingga dibutuhkan pengamatan yang lebih dalam pemberian nilai pembobotan.

6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, antara lain :

1. Penambahan sumber informasi yang dapat menambah referensi basis pengetahuan pada implementasi metode *Fuzzy* AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan. Dikarenakan dengan sumber informasi yang lebih luas pada suatu studi kasus, maka akan dapat memberikan gambaran kasus secara lebih informatif.
2. Kombinasi antara metode *Fuzzy* AHP dengan metode Sistem Pendukung Keputusan lain yang berbasis kecerdasan buatan dapat dilakukan untuk pengembangan metode sehingga menghasilkan metode yang lebih baik.
3. Sistem dapat dikembangkan untuk dapat lebih bersifat dinamis, dimana dapat ditambahkan fitur – fitur seperti fasilitas untuk menambah kriteria, fasilitas pendaftaran anggota sistem, atau pengelolaan inputan matriks perbandingan berpasangan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

[AAR-09] A. Arquero, M. Álvarez, E. Martínez.2009.Decision Management Making by AHP (Analytical Hierarchy Process) trought GIS data.IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS, VOL. 7, NO. 1, MARCH 2009.

[ACH-13] Achmad Zakki Falani.2013.ANALISIS LAPORAN KEUANGAN PERUSAHAAN SEBAGAI DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN INVESTASI SAHAM BERBASIS DU PONT SYSTEM & FUZZY LOGIC.Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Sistem Komputer, Universitas Narotama, Surabaya.

[AHM-14] Ahmad Faisol, M. Aziz Muslim, dan Hadi Suyono.2014.Komparasi Fuzzy AHP dengan AHP pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti.Jurnal EECCIS Vol. 8, No. 2, Desember 2014.

[ANW-08] Anwar Husnawan.2008. Pengatur Kecepatan Motor induksi Tiga Fasa Menggunaka Logika Fuzzy. Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

[ANS-12] Anshori, Yusuf. 2012. "Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process". Palu, Universitas Tadulako.

[ARM-13] Armando Calabrese, Roberta Costa ⇑, Tamara Menichini.2013.Using Fuzzy AHP to manage Intellectual Capital assets: An application to the ICT service industry. Department of Enterprise Engineering, University of Rome Tor Vergata, Italy.

[BEI-14] Bursa Efek Indonesia 2014, *Laporan Keuangan*, (*online*), (www.idx.co.id, diakses 15 November 2014).

[BEL-12] Bella Bestharinda Anjani. 2012. ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KEPUTUSAN INVESTASI PADA PERUSAHAAN FOOD AND BEVERAGES DI BURSA EFEK INDONESIA (Studi pada Perusahaan Food and Beverages yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2006-2009).FAKULTAS EKONOMIKA DAN BISNIS UNIVERSITAS DIPONEGORO, SEMARANG.

[BRI-10] Brigham, Eugene F. dan Houston, Joel F., 2007, Dasar-Dasar Manajemen Keuangan, Terjemahan oleh Ali Akbar Yulianto, 2010, Edisi 11, Buku Kesatu, Salemba Empat, Jakarta.

[CDM-12] CDMI, 2012, Kinerja Group Perusahaan Farmasi di Indonesia 2012 Beserta Laporan Keuangannya dan Indonesian Pharmaceutical & Cosmetics Directory, 2012.

[DJA-03] Drs. Djarwanto, Ps.2003.Statistik Nonparametrik Edisi Keempat. Yogyakarta : BPFE-YOGYAKARTA.

[DWI-11] Dwi Sariningsih, Ardi Pamito, Maryam Nadir.2011.ANALISIS KINERJA KEUANGAN DI TINJAU DARI RASIO LIKUIDITAS, SOLVABILITAS DAN RASIO PROFITABILITAS PADA CV LEMBU MADA NUSANTARA DI SAMARINDA.Fakultas Ekonomi Universitas Mulawarman.

[ENG-11] Engkus Kusnadi.2011. Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Bangunan Sekolah Negeri (Studi Kasus di Kecamatan Tigaraksa Kabupaten Tangerang).2011. Magister Teknik Sipil, Teknik Rehabilitasi dan Pemeliharaan Bangunan Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

[FAR-14] Farahiyah, Sartika. 2014. PENGARUH EFISIENSI MODAL KERJA, LIKUIDITAS, DAN SOLVABILITAS TERHADAP PROFITABILITAS (Studi Pada Perusahaan Farmasi yang Terdaftar di BEI Periode 2007-2011). Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya, Malang.

[FAU-13] Fauziah Mayasari Iskandar.2013.SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN CALON PENERIMA BEASISWA PPA DAN BBM MENGGUNAKAN METODE FUZZY AHP (Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya). Program Studi Informatika/Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.

[IRF-02] Irfan Subakti. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System). 2002. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

[IDA-11] Idam Kusumo W.2011.Pengembangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Fakultas Di Perguruan Tinggi Berbasis Mobile Web. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universtitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

[IEL-09] I. Elamvazuthi, P. Vasant, J.Webb.2009.The Application of Mamdani Fuzzy Model for Auto Zoom Function of a Digital Camera.(IJCSIS) International Journal of Computer Science and Information Security, Vol. 6, No. 3, 2009.

[IMA-13] Iman Firmansyah, Silvia Firda Utami.2013.Tsukamoto Fuzzy Logic Application in Production Planning at PT. Kimia Farma (Persero) Tbk. Plant Bandung Indonesia.Proceedings The 2nd International Conference On Global Optimization and Its Applications 2013 (ICoGOIA2013) Avillion Legacy Melaka Hotel, Malaysia 28-29 August 2013.

[JAS-11] Jasril, Elin Haerani, IIs Afrianty. 2011. "Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy AHP (F-AHP)". Yogyakarta, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

[JOH-09] Johannes Sinaga .2009. PENERAPAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM PEMILIHAN PERUSAHAAN BADAN USAHA MILIK NEGARA (BUMN) SEBAGAI TEMPAT KERJA MAHASISWA UNIVERSITAS SUMATERA UTARA (USU). Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.

[KOK-13] Kokyung, Khairani Siti.2013.Analisis Penggunaan Altman Z-score dan Springate untuk Mengetahui Potensi Kebangkrutan pada PT.Bakrie Telecom Tbk.Jurusan Akuntansi, STIE MDP.

[KUR-07] Kusrini. 2007. "Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan".Yogyakarta: Andi Publisher.

[LAZ-14] Lazim Abdullah, C.W. Rabiatul Adawiyah.2014.Simple Additive Weighting Methods of Multi criteria Decision Making and Applications: A Decade Review. International Journal of Information Processing and Management(IJIPM) Volume 5, Number 1, February 2014.

[LAN-07] Lanny W. Pandjaitan.2007.Dasar – dasar Komputasi Cerdas.Yogyakarta : ANDI OFFSET.

[MEY-14] Meysam Shaverdia, Mohammad Rasoul Heshmatib, Iman Ramezanic.2014.Application of Fuzzy AHP Approach for Financial Performance Evaluation of Iranian Petrochemical Sector.Information Technology and Quantitative Management (ITQM 2014).Procedia Computer Science 31 (2014) 995 – 1004.

[MOH-14] Mohammad Taufan AZ, Sunaryo dan Wijono.2014. Sistem Pendukung Keputusan untuk Investasi Perumahan Area Malang Menggunakan Algoritma Bayesian.Jurnal EECCIS Vol. 8, No. 1, Juni 2014.

[RID-03] Prof Dr. Ridwan, S Sundjaja , Drs. MSBA, Dra. Inge Barlian, Ak., M.Sc. 2003. Manajemen Keuangan. Literata Lintas Media.

[SON-10] Sonny Mey Cahyadi.2010.PENGARUH FAKTOR DEMOGRAFI TERHADAP PERILAKU INVESTOR DAN JENIS INVESTASI.Jurusan Manajemen,SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI PERBANAS, SURABAYA.

[SRI-12] Sri Wahyuni, Sri Hartati.2012.Sistem Pendukung Keputusan Model Fuzzy AHP Dalam Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia.IJCCS, Vol.6, No.1, January 2012, pp. 43~54,ISSN: 1978-152.

[SUP-92] Supranto J., M.A.1992.Statistik Teori Dan Aplikasi Edisi Kelima Jilid 2.Jakarta: Penerbit Erlangga.

[TAN-05] Tang, Yu-Cheng dan Malcolm J. Beynon. 2005. Application and Development of a Fuzzy Analytic Hierarchy Process within a Capital Investment Study. Vol. 1. Taiwan, National Taichung Institute of Technology.

[VAN-12] Van Horne, James C., John M. Wachowicz, Jr., 2009, Prinsip-prinsip Manajemen Keuangan, Terjemahan oleh Quratul'ain Mubarakah, 2012, Edisi 13, Buku Kesatu, Salemba Empat, Jakarta.

[VAU-02] D.A. de Vaus, Survey in Social Research, 5th Edition (New South Wales : Allen and Unwin, 2002) p. 259.

[WIB-14] Riswandha Adi Wibowo. 2014. PENGARUH WORKING CAPITAL TURNOVER, LONG TERM DEBT-TO-EQUITY RATIO, DAN RETURN ON EQUITY TERHADAP RETURN SAHAM (STUDI EMPIRIS PADA PERUSAHAAN-PERUSAHAAN LQ45 NONKEUANGAN TAHUN 2010 - 2012). FAKULTAS EKONOMIKA DAN BISNIS UNIVERSITAS DIPONEGORO.SEMARANG.

HALAMAN LAMPIRAN

Lampiran 1 – Data Laporan Keuangan Perusahaan

Tabel 3.36 Data Laporan Keuangan Perusahaan

No.	Nama Perusahaan	Aset Lancar	Liabilitas Jangka Pendek	Total Utang	Ekuitas Pemegang Saham	EBIT	Beban Bunga	Harga Pokok Penjualan
1	PT Darya-Varia Laboratoria Tbk	913,983,962,000	215,473,310,000	275,351,336,000	941,702,952,000	167,079,175,000	8,677,602,000	441,028,093,000
2	PT INDOFARMA (PERSERO) Tbk	848,840,281,014	670,902,756,535	703,717,301,306	590,792,019,280	32,306,089,208	30,862,196,026	999,930,881,199
3	PT KIMIA FARMA (PERSERO) Tbk	1,810,614,614,537	746,123,148,554	847,584,859,909	1,624,354,688,981	293,765,073,883	9,639,641,584	3,055,921,946,994
4	PT KALBE FARMA Tbk	7,497,319,451,543	2,640,590,023,748	2,815,103,309,451	8,499,957,965,575	2,550,739,699,214	28,642,082,811	4,230,293,635,075
5	PT MERCK Tbk	588,237,590,000	147,818,253,000	184,727,696,000	512,218,622,000	230,025,511,000	417,998,000	648,472,675,000
6	PT PYRIDAM FARMA Tbk	74,973,759,491	48,785,877,103	81,217,648,190	93,901,273,216	9,726,822,033	3,215,100,408	62,125,464,282
7	PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk	2,366,910,000,000	324,747,000,000	326,051,000,000	2,625,454,000,000	516,411,000,000	13,256,000,000	1,361,583,000,000
8	PT TAISHO PHARMACEUTICAL INDONESIA Tbk	329,044,588,000	66,233,801,000	74,135,708,000	347,052,274,000	196,170,554,000	3,311,847,000	164,816,065,000
9	PT TEMPO SCAN PACIFIC Tbk	3,991,115,858,814	1,347,465,965,403	1,545,006,061,565	3,862,951,854,240	757,545,657,830	7,297,688,177	4,135,086,565,009

No.	Nama Perusahaan	Penjualan Neto	Laba Neto Setelah Pajak	Total Aset	Harga Per Saham	Laba Per Saham	Persediaan
1	PT Darya-Varia Laboratoria Tbk	1,101,684,170,000	125,796,473,000	1,190,054,288,000	250	149.00	206,681,880,000
2	PT INDOFARMA (PERSERO) Tbk	1,337,498,191,710	54,222,595,302	1,294,510,669,195	100	17.50	236,417,397,357
3	PT KIMIA FARMA (PERSERO) Tbk	4,348,073,988,385	215,642,329,977	2,471,939,548,890	100	38.63	640,909,360,172
4	PT KALBE FARMA Tbk	16,002,131,057,048	2,004,243,694,797	11,315,061,275,026	10	41.00	3,053,494,513,851
5	PT MERCK Tbk	1,193,952,302,000	175,444,757,000	696,946,318,000	1000	7832.00	249,318,913,000
6	PT PYRIDAM FARMA Tbk	192,555,731,180	6,195,800,338	175,118,921,406	100	11.58	35,866,745,171
7	PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk	2,372,364,000,000	406,936,000,000	2,951,507,000,000	100	27.00	287,729,000,000
8	PT TAISHO PHARMACEUTICAL INDONESIA Tbk	426,436,344,000	149,521,096,000	421,187,982,000	1000	14822.00	41,238,064,000
9	PT TEMPO SCAN PACIFIC Tbk	6,854,889,233,121	674,146,721,834	5,407,957,915,805	50	141.00	1,000,694,231,080

Sumber : [BEI-14]

Lampiran 2 – Transformasi Skala TFN

Tabel 3.49 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 1

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75
A2	0.29	0.40	0.67	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A3	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.25	0.75	1.25
A4	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.75	1.25
A5	0.57	0.80	1.35	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00	0.80	1.33	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.29	0.40	0.67	0.33	1.00	1.00	0.40	0.67	2.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A7	0.80	1.20	1.60	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.75	1.50	2.50
A8	0.33	1.00	1.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75
A9	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.75	1.25
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.25	2.50	5.00	0.63	0.83	1.25	1.00	1.00	3.00	1.00	1.67	5.00	8.88	14.08	32.00
A2	1.00	1.00	3.00	0.20	0.33	1.00	0.29	0.40	0.67	0.40	0.67	2.00	4.23	5.63	13.34
A3	0.75	1.50	2.50	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	1.00	1.00	3.00	5.86	8.45	16.25
A4	0.75	1.50	2.50	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	1.00	1.00	3.00	5.19	8.45	14.25
A5	1.00	2.00	4.00	0.40	0.67	2.00	0.57	0.80	1.35	0.80	1.33	4.00	6.94	11.27	25.70
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.20	0.33	1.00	0.29	0.40	0.67	0.40	0.67	2.00	3.56	5.63	11.34
A7	1.00	3.00	5.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.80	1.20	1.60	1.00	2.00	4.00	8.35	16.90	28.70
A8	1.25	2.50	5.00	0.63	0.83	1.25	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.67	5.00	8.21	14.08	30.00
A9	0.75	1.50	2.50	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	4.52	8.45	12.25
JUMLAH													**55.74**	**92.95**	**183.83**

Tabel 3.50 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 2

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00
A2	0.17	0.25	0.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00
A3	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00
A4	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00
A5	0.25	0.75	1.25	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.17	0.25	0.50	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00
A7	0.75	1.50	2.50	4.00	6.00	8.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00
A8	0.75	1.25	1.75	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00
A9	0.25	0.75	1.25	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	0.33	1.00	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	2.00	4.00	6.00	0.40	0.67	2.00	0.57	0.80	1.35	0.80	1.33	4.00	9.57	17.13	32.35
A2	1.00	1.00	3.00	0.13	0.17	0.25	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	3.33	4.28	9.08
A3	1.00	2.00	4.00	0.20	0.33	1.00	0.29	0.40	0.67	0.40	0.67	2.00	5.54	8.57	18.67
A4	1.00	2.00	4.00	0.20	0.33	1.00	0.29	0.40	0.67	0.40	0.67	2.00	4.87	8.57	16.67
A5	1.00	3.00	5.00	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	1.00	1.00	3.00	6.43	12.85	22.25
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.13	0.17	0.25	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	2.66	4.28	7.08
A7	4.00	6.00	8.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.80	1.20	1.60	1.00	2.00	4.00	14.55	25.70	39.10
A8	3.00	5.00	7.00	0.63	0.83	1.25	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.67	5.00	12.88	21.42	38.00
A9	1.00	3.00	5.00	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	5.76	12.85	20.25
JUMLAH													**65.60**	**115.65**	**203.46**

Tabel 3.51 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 3

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	0.25	0.75	1.25
A2	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50
A3	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50
A4	0.80	1.33	4.00	0.40	0.67	2.00	0.40	0.67	2.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00
A5	0.80	1.33	4.00	0.40	0.67	2.00	0.40	0.67	2.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50
A7	0.40	0.67	2.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00
A8	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	0.25	0.75	1.25
A9	1.00	1.67	5.00	0.63	0.83	1.25	0.63	0.83	1.25	0.75	1.25	1.75	0.75	1.25	1.75
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	0.25	0.50	1.00	0.75	1.50	2.50	1.00	1.00	3.00	0.43	0.60	1.00	4.43	7.10	13.00
A2	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.20	1.60	8.30	14.20	26.60
A3	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.20	1.60	7.63	14.20	24.60
A4	0.40	0.67	2.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00	0.57	0.80	1.35	6.37	9.47	23.35
A5	0.40	0.67	2.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00	0.57	0.80	1.35	5.70	9.47	21.35
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.20	1.60	6.96	14.20	22.60
A7	0.20	0.33	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00	0.29	0.40	0.67	3.19	4.73	10.67
A8	0.25	0.50	1.00	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.43	0.60	1.00	3.76	7.10	11.00
A9	0.63	0.83	1.25	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	7.64	11.83	23.25
JUMLAH													**53.98**	**92.30**	**176.42**

Tabel 3.52 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 4

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00
A2	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.75	1.50	2.50	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00
A3	0.80	1.33	4.00	0.40	0.67	2.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.80	1.33	4.00	0.80	1.33	4.00
A4	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00
A5	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	1.00	1.67	5.00	0.63	0.83	1.25	0.75	1.25	1.75	1.00	1.67	5.00	1.00	1.67	5.00
A7	0.40	0.67	2.00	0.20	0.33	1.00	0.25	0.50	1.00	0.40	0.67	2.00	0.40	0.67	2.00
A8	0.40	0.67	2.00	0.20	0.33	1.00	0.25	0.50	1.00	0.40	0.67	2.00	0.40	0.67	2.00
A9	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	1.00	1.00	3.00	6.43	8.85	18.25
A2	0.80	1.20	1.60	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	8.55	17.70	31.10
A3	0.57	0.80	1.35	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00	7.17	11.80	28.35
A4	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	1.00	1.00	3.00	5.76	8.85	16.25
A5	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	1.00	1.00	3.00	5.09	8.85	14.25
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.25	2.50	5.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	8.88	14.75	34.00
A7	0.29	0.40	0.67	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00	4.34	5.90	14.67
A8	0.29	0.40	0.67	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00	3.67	5.90	12.67
A9	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	4.42	8.85	12.25
JUMLAH													**54.31**	**91.45**	**181.79**

Tabel 3.53 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 5

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.13	0.17	0.25
A2	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.13	0.17	0.25
A3	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.29	0.40	0.67	0.20	0.33	1.00
A4	3.00	5.00	7.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.63	0.83	1.25
A5	4.00	6.00	8.00	4.00	6.00	8.00	1.00	3.00	5.00	0.80	1.20	1.60	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.13	0.17	0.25
A7	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.29	0.40	0.67	0.20	0.33	1.00
A8	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	0.43	0.60	1.00	0.25	0.50	1.00
A9	4.00	6.00	8.00	4.00	6.00	8.00	1.00	3.00	5.00	0.80	1.20	1.60	0.33	1.00	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.13	0.17	0.25	4.09	4.87	10.83
A2	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.13	0.17	0.25	3.42	4.87	8.83
A3	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00	0.20	0.33	1.00	6.09	9.73	20.67
A4	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	0.00	0.83	0.00	14.13	24.33	38.25
A5	4.00	6.00	8.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	17.80	29.20	43.60
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.13	0.17	0.25	2.75	4.87	6.83
A7	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00	0.20	0.33	1.00	5.42	9.73	18.67
A8	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	6.43	14.60	24.00
A9	4.00	6.00	8.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	17.13	29.20	41.60
JUMLAH													**77.27**	**131.40**	**213.29**

Tabel 3.54 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 6

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.80	1.20	1.60
A2	0.25	0.50	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00
A3	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00
A4	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.80	1.20	1.60
A5	0.63	0.83	1.25	1.00	1.67	5.00	1.00	1.67	5.00	0.63	0.83	1.25	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.80	1.20	1.60
A7	0.63	0.83	1.25	1.00	1.67	5.00	1.00	1.67	5.00	0.63	0.83	1.25	0.33	1.00	1.00
A8	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.80	1.20	1.60
A9	0.40	0.67	2.00	0.80	1.33	4.00	0.80	1.33	4.00	0.40	0.67	2.00	0.57	0.80	1.35
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.00	1.00	3.00	0.80	1.20	1.60	1.00	1.00	3.00	0.75	1.50	2.50	8.35	11.90	23.70
A2	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	4.11	5.95	11.25
A3	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.75	1.25	3.44	5.95	9.25
A4	1.00	1.00	3.00	0.80	1.20	1.60	1.00	1.00	3.00	0.75	1.50	2.50	7.68	11.90	21.70
A5	0.63	0.83	1.25	1.00	1.00	3.00	0.63	0.83	1.25	0.75	1.25	1.75	7.27	9.92	20.75
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.80	1.20	1.60	1.00	1.00	3.00	0.75	1.50	2.50	7.01	11.90	19.70
A7	0.63	0.83	1.25	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.63	0.83	1.25	0.75	1.25	1.75	6.60	9.92	18.75
A8	0.33	1.00	1.00	0.80	1.20	1.60	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.75	1.50	2.50	6.34	11.90	17.70
A9	0.40	0.67	2.00	0.57	0.80	1.35	0.40	0.67	2.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	5.34	7.93	19.70
JUMLAH													**56.14**	**87.27**	**162.50**

Tabel 3.55 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 7

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00
A2	0.25	0.50	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00
A3	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00
A4	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00
A5	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00
A7	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00
A8	1.00	2.00	4.00	2.00	4.00	6.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00
A9	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00	4.00	8.25	12.50	27.00
A2	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	1.00	1.00	3.00	5.17	6.25	14.50
A3	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	1.00	1.00	3.00	4.50	6.25	12.50
A4	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00	4.00	7.58	12.50	25.00
A5	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00	4.00	6.91	12.50	23.00
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	1.00	1.00	3.00	3.83	6.25	10.50
A7	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00	4.00	6.24	12.50	21.00
A8	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	2.00	4.00	6.00	13.00	25.00	41.00
A9	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	3.16	6.25	8.50
JUMLAH													**58.63**	**100.00**	**183.00**

Tabel 3.56 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 8

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00
A2	0.25	0.50	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00
A3	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00
A4	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00
A5	0.75	1.50	2.50	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00
A7	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.40	0.67	2.00
A8	1.00	2.00	4.00	2.00	4.00	6.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00
A9	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.40	0.67	2.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	7.65	11.17	25.00
A2	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	0.25	0.50	1.00	4.37	5.58	12.50
A3	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	0.25	0.50	1.00	3.70	5.58	10.50
A4	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	6.98	11.17	23.00
A5	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	0.25	0.75	1.25	0.75	1.50	2.50	7.25	16.75	27.25
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	0.25	0.50	1.00	3.03	5.58	8.50
A7	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	6.31	11.17	21.00
A8	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	2.00	4.00	11.80	22.33	39.00
A9	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	5.64	11.17	19.00
JUMLAH													**56.72**	**100.50**	**185.75**

Tabel 3.57 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 9

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A2	0.25	0.50	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.17	0.25	0.50
A3	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A4	0.75	1.50	2.50	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.75	1.25
A5	1.00	2.00	4.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.17	0.25	0.50
A7	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A8	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75
A9	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.29	0.40	0.67	1.00	1.00	3.00	6.94	9.57	21.67
A2	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	3.51	4.78	9.83
A3	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.29	0.40	0.67	1.00	1.00	3.00	6.27	9.57	19.67
A4	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	6.68	14.35	23.25
A5	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.57	0.80	1.35	1.00	2.00	4.00	10.37	19.13	34.35
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	2.84	4.78	7.83
A7	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.29	0.40	0.67	1.00	1.00	3.00	5.60	9.57	17.67
A8	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.25	2.50	5.00	13.75	23.92	41.75
A9	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.29	0.40	0.67	**1.00**	**1.00**	**1.00**	4.93	9.57	15.67
JUMLAH													**60.89**	**105.23**	**191.70**

Tabel 3.58 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 10

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A2	0.25	0.50	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.17	0.25	0.50
A3	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A4	0.75	1.50	2.50	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.75	1.25
A5	1.00	2.00	4.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.17	0.25	0.50
A7	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
A8	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75
A9	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.29	0.40	0.67	1.00	1.00	3.00	6.94	9.57	21.67
A2	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	3.51	4.78	9.83
A3	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.29	0.40	0.67	1.00	1.00	3.00	6.27	9.57	19.67
A4	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	2.50	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	2.50	6.68	14.35	23.25
A5	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.57	0.80	1.35	1.00	2.00	4.00	10.37	19.13	34.35
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	2.84	4.78	7.83
A7	1.00	2.00	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.29	0.40	0.67	1.00	1.00	3.00	5.60	9.57	17.67
A8	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.25	2.50	5.00	13.75	23.92	41.75
A9	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.29	0.40	0.67	**1.00**	**1.00**	**1.00**	4.93	9.57	15.67
JUMLAH													**60.89**	**105.23**	**191.70**

Tabel 3.59 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 11

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	0.75	1.25	1.75	0.75	1.25	1.75
A2	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.75	1.25	1.75	0.75	1.25	1.75
A3	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.75	1.25	1.75	0.75	1.25	1.75
A4	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00
A5	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.75	1.25	1.75	0.75	1.25	1.75
A7	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.75	1.25	1.75	0.75	1.25	1.75
A8	0.43	0.60	1.00	0.43	0.60	1.00	0.43	0.60	1.00	0.25	0.75	1.25	0.25	0.75	1.25
A9	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75	8.25	10.42	23.25
A2	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75	7.58	10.42	21.25
A3	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75	6.91	10.42	19.25
A4	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.80	1.33	4.00	1.00	1.00	3.00	6.65	8.33	17.75
A5	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.80	1.33	4.00	1.00	1.00	3.00	5.98	8.33	15.75
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75	6.24	10.42	17.25
A7	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.67	5.00	0.75	1.25	1.75	5.57	10.42	15.25
A8	0.43	0.60	1.00	0.43	0.60	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.25	0.75	1.25	3.90	6.25	9.75
A9	0.57	0.80	1.35	0.57	0.80	1.35	0.80	1.33	4.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	5.31	8.33	13.75
JUMLAH													**56.39**	**83.33**	**153.25**

Tabel 3.60 Transformasi Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN Alternatif Untuk Kriteria 12

A	A1			A2			A3			A4			A5		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.20	0.33	1.00	0.29	0.40	0.67	0.25	0.50	1.00	0.40	0.67	2.00
A2	1.00	3.00	5.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.80	1.20	1.60	0.75	1.50	2.50	1.00	2.00	4.00
A3	1.25	2.50	5.00	0.63	0.83	1.25	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.75	1.25	1.75	1.00	1.67	5.00
A4	1.00	2.00	4.00	0.40	0.67	2.00	0.57	0.80	1.35	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.80	1.33	4.00
A5	0.75	1.50	2.50	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	0.25	0.75	1.25	**1.00**	**1.00**	**1.00**
A6	1.00	3.00	5.00	0.33	1.00	1.00	0.80	1.20	1.60	0.75	1.50	2.50	1.00	2.00	4.00
A7	0.33	1.00	1.00	0.20	0.33	1.00	0.29	0.40	0.67	0.25	0.50	1.00	0.40	0.67	2.00
A8	0.33	1.00	1.00	0.20	0.33	1.00	0.29	0.40	0.67	0.25	0.50	1.00	0.40	0.67	2.00
A9	0.75	1.50	2.50	0.25	0.50	1.00	0.43	0.60	1.00	0.25	0.75	1.25	0.33	1.00	1.00
JUMLAH															

A	A6			A7			A8			A9			JUMLAH		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00	4.74	5.90	14.67
A2	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	8.55	17.70	31.10
A3	0.63	0.83	1.25	1.25	2.50	5.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.67	5.00	8.76	14.75	30.25
A4	0.40	0.67	2.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.80	1.33	4.00	6.97	11.80	26.35
A5	0.25	0.50	1.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	1.00	1.00	3.00	5.43	8.85	15.75
A6	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	1.00	2.00	4.00	7.88	17.70	29.10
A7	0.20	0.33	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	1.00	1.00	3.00	0.40	0.67	2.00	4.07	5.90	12.67
A8	0.20	0.33	1.00	0.33	1.00	1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	0.40	0.67	2.00	3.40	5.90	10.67
A9	0.25	0.50	1.00	0.75	1.50	2.50	0.75	1.50	2.50	**1.00**	**1.00**	**1.00**	4.76	8.85	13.75
JUMLAH													**54.56**	**97.35**	**184.31**

Lampiran 3 – Nilai Sintesis Fuzzy

Tabel 3.62 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 2

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.05	0.15	0.49
A2	0.02	0.04	0.14
A3	0.03	0.07	0.28
A4	0.02	0.07	0.25
A5	0.03	0.11	0.34
A6	0.01	0.04	0.11
A7	0.07	0.22	0.60
A8	0.06	0.19	0.58
A9	0.03	0.11	0.31

Tabel 3.63 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 3

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.03	0.08	0.24
A2	0.05	0.15	0.49
A3	0.04	0.15	0.46
A4	0.04	0.10	0.43
A5	0.03	0.10	0.40
A6	0.04	0.15	0.42
A7	0.02	0.05	0.20
A8	0.02	0.08	0.20
A9	0.04	0.13	0.43

Tabel 3.64 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 4

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.04	0.10	0.34
A2	0.05	0.19	0.57
A3	0.04	0.13	0.52
A4	0.03	0.10	0.30
A5	0.03	0.10	0.26
A6	0.05	0.16	0.63
A7	0.02	0.06	0.27
A8	0.02	0.06	0.23
A9	0.02	0.10	0.23

Tabel 3.65 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 5

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.02	0.04	0.14
A2	0.02	0.04	0.11
A3	0.03	0.07	0.27
A4	0.07	0.19	0.50
A5	0.08	0.22	0.56
A6	0.01	0.04	0.09
A7	0.03	0.07	0.24
A8	0.03	0.11	0.31
A9	0.08	0.22	0.54

Tabel 3.66 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 6

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.05	0.14	0.42
A2	0.03	0.07	0.20
A3	0.02	0.07	0.16
A4	0.05	0.14	0.39
A5	0.04	0.11	0.37
A6	0.04	0.14	0.35
A7	0.04	0.11	0.33
A8	0.04	0.14	0.32
A9	0.03	0.09	0.35

Tabel 3.67 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 7

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.05	0.13	0.46
A2	0.03	0.06	0.25
A3	0.02	0.06	0.21
A4	0.04	0.13	0.43
A5	0.04	0.13	0.39
A6	0.02	0.06	0.18
A7	0.03	0.13	0.36
A8	0.07	0.25	0.70
A9	0.02	0.06	0.14

Tabel 3.68 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 8

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.04	0.11	0.44
A2	0.02	0.06	0.22
A3	0.02	0.06	0.19
A4	0.04	0.11	0.41
A5	0.04	0.17	0.48
A6	0.02	0.06	0.15
A7	0.03	0.11	0.37
A8	0.06	0.22	0.69
A9	0.03	0.11	0.33

Tabel 3.69 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 9

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.04	0.09	0.36
A2	0.02	0.05	0.16
A3	0.03	0.09	0.32
A4	0.03	0.14	0.38
A5	0.05	0.18	0.56
A6	0.01	0.05	0.13
A7	0.03	0.09	0.29
A8	0.07	0.23	0.69
A9	0.03	0.09	0.26

Tabel 3.70 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 10

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.04	0.09	0.36
A2	0.02	0.05	0.16
A3	0.03	0.09	0.32
A4	0.03	0.14	0.38
A5	0.05	0.18	0.56
A6	0.01	0.05	0.13
A7	0.03	0.09	0.29
A8	0.07	0.23	0.69
A9	0.03	0.09	0.26

Tabel 3.71 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 11

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.05	0.13	0.41
A2	0.05	0.13	0.38
A3	0.05	0.13	0.34
A4	0.04	0.10	0.31
A5	0.04	0.10	0.28
A6	0.04	0.13	0.31
A7	0.04	0.13	0.27
A8	0.03	0.08	0.17
A9	0.03	0.10	0.24

Tabel 3.72 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*) Alternatif pada Kriteria 12

K1	*Si*		
	l	*m*	*u*
A1	0.03	0.06	0.27
A2	0.05	0.18	0.57
A3	0.05	0.15	0.55
A4	0.04	0.12	0.48
A5	0.03	0.09	0.29
A6	0.04	0.18	0.53
A7	0.02	0.06	0.23
A8	0.02	0.06	0.20
A9	0.03	0.09	0.25

Lampiran 4 – Nilai Vektor dan Ordinat Defuzzifikasi

Tabel 3.73 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 1

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.95
A2	0.68		0.87	0.87	0.77	1.00	0.62	0.68	0.88	0.62
A3	0.80	1.00		1.00	0.89	1.00	0.73	0.80	1.00	0.73
A4	0.77	1.00	1.00		0.88	1.00	0.70	0.78	1.00	0.70
A5	0.93	1.00	1.00	1.00		1.00	0.87	0.93	1.00	0.87
A6	0.63	1.00	0.85	0.85	0.73		0.57	0.64	0.86	0.57
A7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94		1.00	0.94
A9	0.74	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.66	0.74		0.66
JUMLAH										**7.03**

Tabel 3.74 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 2

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.92	1.00	0.85
A2	0.45		0.75	0.76	0.59	1.00	0.27	0.34	0.60	0.27
A3	0.76	1.00		1.00	0.87	1.00	0.59	0.67	0.87	0.59
A4	0.74	1.00	1.00		0.86	1.00	0.55	0.63	0.86	0.55
A5	0.89	1.00	1.00	1.00		1.00	0.71	0.79	1.00	0.71
A6	0.35	1.00	0.69	0.69	0.51		0.16	0.23	0.52	0.16
A7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93		1.00	0.93
A9	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.68	0.77		0.68
JUMLAH										**5.74**

Tabel 3.75 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 3

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		0.72	0.72	0.89	0.89	0.72	1.00	1.00	0.79	0.72
A2	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	1.00	0.88	0.88		1.00	0.88	1.00	1.00	0.94	0.88
A5	1.00	0.87	0.87	1.00		0.87	1.00	1.00	0.93	0.87
A6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00
A7	0.87	0.59	0.60	0.76	0.76	0.61		0.87	0.67	0.59
A8	1.00	0.67	0.68	0.87	0.87	0.68	1.00		0.76	0.67
A9	1.00	0.94	0.94	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00		0.94
JUMLAH										**7.67**

Tabel 3.76 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 4

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		0.75	0.90	1.00	1.00	0.82	1.00	1.00	1.00	0.75
A2	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	1.00	0.88		1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.88
A4	1.00	0.72	0.89		1.00	0.80	1.00	1.00	1.00	0.72
A5	1.00	0.69	0.87	1.00		0.77	1.00	1.00	1.00	0.69
A6	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	0.95
A7	0.88	0.63	0.78	0.88	0.88	0.70		1.00	0.88	0.63
A8	0.86	0.59	0.75	0.86	0.86	0.66	1.00		0.87	0.59
A9	1.00	0.65	0.85	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00		0.65
JUMLAH										**6.86**

Tabel 3.77 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 5

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	0.75	0.33	0.23	1.00	0.76	0.60	0.24	0.23
A2	1.00		0.70	0.24	0.14	1.00	0.71	0.53	0.16	0.14
A3	1.00	1.00		0.64	0.55	1.00	1.00	0.87	0.56	0.55
A4	1.00	1.00	1.00		0.92	1.00	1.00	1.00	0.92	0.92
A5	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	1.00	1.00	0.62	0.13	0.03		0.63	0.44	0.04	0.03
A7	1.00	1.00	1.00	0.61	0.52	1.00		0.85	0.52	0.52
A8	1.00	1.00	1.00	0.77	0.67	1.00	1.00		0.67	0.67
A9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00
JUMLAH										**5.06**

Tabel 3.78 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 6

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	0.69		1.00	0.69	0.77	0.70	0.78	0.70	0.88	0.69
A3	0.62	1.00		0.63	0.73	0.64	0.73	0.65	0.85	0.62
A4	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	0.93	1.00	1.00	0.93		0.93	1.00	0.94	1.00	0.93
A6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00
A7	0.93	1.00	1.00	0.93	1.00	0.93		0.93	1.00	0.93
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
A9	0.87	1.00	1.00	0.87	0.93	0.87	0.93	0.87		0.87
JUMLAH										**8.04**

Tabel 3.79 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 7

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.76	1.00	0.76
A2	0.76		1.00	0.77	0.77	1.00	0.77	0.48	1.00	0.48
A3	0.73	1.00		0.73	0.74	1.00	0.74	0.43	1.00	0.43
A4	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	0.74	1.00	0.74
A5	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.72	1.00	0.72
A6	0.68	1.00	1.00	0.69	0.69		0.70	0.37	1.00	0.37
A7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.70	1.00	0.70
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
A9	0.62	1.00	1.00	0.62	0.63	1.00	0.64	0.28		0.28
JUMLAH										**5.48**

Tabel 3.80 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 8

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	0.77	1.00	0.77
A2	0.76		1.00	0.77	0.62	1.00	0.77	0.48	0.77	0.48
A3	0.72	1.00		0.73	0.57	1.00	0.73	0.42	0.74	0.42
A4	1.00	1.00	1.00		0.87	1.00	1.00	0.75	1.00	0.75
A5	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.88	1.00	0.88
A6	0.66	1.00	1.00	0.67	0.50		0.68	0.34	0.68	0.34
A7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00		0.73	1.00	0.73
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
A9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00	1.00	0.71		0.71
JUMLAH										**6.10**

Tabel 3.81 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 9

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	0.88	0.77	1.00	1.00	0.68	1.00	0.68
A2	0.73		0.74	0.58	0.44	1.00	0.74	0.33	0.75	0.33
A3	1.00	1.00		0.86	0.75	1.00	1.00	0.65	1.00	0.65
A4	1.00	1.00	1.00		0.88	1.00	1.00	0.77	1.00	0.77
A5	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.92	1.00	0.92
A6	0.67	1.00	0.68	0.51	0.35		0.69	0.24	0.69	0.24
A7	1.00	1.00	1.00	0.85	0.72	1.00		0.62	1.00	0.62
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
A9	1.00	1.00	1.00	0.83	0.69	1.00	1.00	0.58		0.58
JUMLAH										**5.77**

Tabel 3.82 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 10

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	0.88	0.77	1.00	1.00	0.68	1.00	0.68
A2	0.73		0.74	0.58	0.44	1.00	0.74	0.33	0.75	0.33
A3	1.00	1.00		0.86	0.75	1.00	1.00	0.65	1.00	0.65
A4	1.00	1.00	1.00		0.88	1.00	1.00	0.77	1.00	0.77
A5	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.92	1.00	0.92
A6	0.67	1.00	0.68	0.51	0.35		0.69	0.24	0.69	0.24
A7	1.00	1.00	1.00	0.85	0.72	1.00		0.62	1.00	0.62
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
A9	1.00	1.00	1.00	0.83	0.69	1.00	1.00	0.58		0.58
JUMLAH										**5.77**

Tabel 3.83 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 11

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	0.91	0.91	0.92		1.00	0.92	0.92	1.00	1.00	0.91
A5	0.90	0.90	0.90	1.00		0.91	0.91	1.00	1.00	0.90
A6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
A8	0.70	0.71	0.72	0.84	0.84	0.73	0.73		0.85	0.70
A9	0.88	0.89	0.89	1.00	1.00	0.89	0.89	1.00		0.88
JUMLAH										**8.40**

Tabel 3.84 Perhitungan Nilai Vektor (V) Dan Ordinat Defuzzifikasi (d') Alternatif Kriteria 12

VEKTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	MIN
A1		0.65	0.71	0.79	0.89	0.65	1.00	1.00	0.89	0.65
A2	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	1.00	0.94		1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.94
A4	1.00	0.88	0.93		1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.88
A5	1.00	0.73	0.80	0.89		0.73	1.00	1.00	1.00	0.73
A6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.00	0.61	0.67	0.76	0.87	0.61		1.00	0.87	0.61
A8	1.00	0.55	0.62	0.72	0.85	0.56	1.00		0.85	0.55
A9	1.00	0.69	0.77	0.88	1.00	0.70	1.00	1.00		0.69
JUMLAH										**7.05**

Lampiran 5 – Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif

Tabel 3.87 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 1

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	2.50	1.67	1.67	1.25	2.50	0.83	1.00	1.67
A2	0.40	**1**	0.67	0.67	0.50	1.00	0.33	0.40	0.67
A3	0.60	1.50	**1**	1.00	0.75	1.50	0.50	0.60	1.00
A4	0.60	1.50	1.00	**1**	0.75	1.50	0.50	0.60	1.00
A5	0.80	2.00	1.33	1.33	**1**	2.00	0.67	0.80	1.33
A6	0.40	1.00	0.67	0.67	0.50	**1**	0.33	0.40	0.67
A7	1.20	3.00	2.00	2.00	1.50	3.00	**1**	1.20	2.00
A8	1.00	2.50	1.67	1.67	1.25	2.50	0.83	**1**	1.67
A9	0.60	1.50	1.00	1.00	0.75	1.50	0.50	0.60	**1**

Tabel 3.88 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 2

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	4.00	2.00	2.00	1.33	4.00	0.67	0.80	1.33
A2	0.25	**1**	0.50	0.50	0.33	1.00	0.17	0.20	0.33
A3	0.50	2.00	**1**	1.00	0.67	2.00	0.33	0.40	0.67
A4	0.50	2.00	1.00	**1**	0.67	2.00	0.33	0.40	0.67
A5	0.75	3.00	1.50	1.50	**1**	3.00	0.50	0.60	1.00
A6	0.25	1.00	0.50	0.50	0.33	**1**	0.17	0.20	0.33
A7	1.50	6.00	3.00	3.00	2.00	6.00	**1**	1.20	2.00
A8	1.25	5.00	2.50	2.50	1.67	5.00	0.83	**1**	1.67
A9	0.75	3.00	1.50	1.50	1.00	3.00	0.50	0.60	**1**

Tabel 3.89 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 3

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	0.50	0.50	0.75	0.75	0.50	1.50	1.00	0.60
A2	2.00	**1**	1.00	1.50	1.50	1.00	3.00	2.00	1.20
A3	2.00	1.00	**1**	1.50	1.50	1.00	3.00	2.00	1.20
A4	1.33	0.67	0.67	**1**	1.00	0.67	2.00	1.33	0.80
A5	1.33	0.67	0.67	1.00	**1**	0.67	2.00	1.33	0.80
A6	2.00	1.00	1.00	1.50	1.50	**1**	3.00	2.00	1.20
A7	0.67	0.33	0.33	0.50	0.50	0.33	**1**	0.67	0.40
A8	1.00	0.50	0.50	0.75	0.75	0.50	1.50	**1**	0.60
A9	1.67	0.83	0.83	1.25	1.25	0.83	2.50	1.67	**1**

Tabel 3.90 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 4

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	0.50	0.75	1.00	1.00	0.60	1.50	1.50	1.00
A2	2.00	**1**	1.50	2.00	2.00	1.20	3.00	3.00	2.00
A3	1.33	0.67	**1**	1.33	1.33	0.80	2.00	2.00	1.33
A4	1.00	0.50	0.75	**1**	1.00	0.60	1.50	1.50	1.00
A5	1.00	0.50	0.75	1.00	**1**	0.60	1.50	1.50	1.00
A6	1.67	0.83	1.25	1.67	1.67	**1**	2.50	2.50	1.67
A7	0.67	0.33	0.50	0.67	0.67	0.40	**1**	1.00	0.67
A8	0.67	0.33	0.50	0.67	0.67	0.40	1.00	**1**	0.67
A9	1.00	0.50	0.75	1.00	1.00	0.60	1.50	1.50	**1**

Tabel 3.91 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 5

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	1.00	0.50	0.20	0.17	1.00	0.50	0.33	0.17
A2	1.00	**1**	0.50	0.20	0.17	1.00	0.50	0.33	0.17
A3	2.00	2.00	**1**	0.40	0.33	2.00	1.00	0.67	0.33
A4	5.00	5.00	2.50	**1**	0.83	5.00	2.50	1.67	0.83
A5	6.00	6.00	3.00	1.20	**1**	6.00	3.00	2.00	1.00
A6	1.00	1.00	0.50	0.20	0.17	**1**	0.50	0.33	0.17
A7	2.00	2.00	1.00	0.40	0.33	2.00	**1**	0.67	0.33
A8	3.00	3.00	1.50	0.60	0.50	3.00	1.50	**1**	0.50
A9	6.00	6.00	3.00	1.20	1.00	6.00	3.00	2.00	**1**

Tabel 3.92 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 6

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	2.00	2.00	1.00	1.20	1.00	1.20	1.00	1.50
A2	0.50	**1**	1.00	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.75
A3	0.50	1.00	**1**	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.75
A4	1.00	2.00	2.00	**1**	1.20	1.00	1.20	1.00	1.50
A5	0.83	1.67	1.67	0.83	**1**	0.83	1.00	0.83	1.25
A6	1.00	2.00	2.00	1.00	1.20	**1**	1.20	1.00	1.50
A7	0.83	1.67	1.67	0.83	1.00	0.83	**1**	0.83	1.25
A8	1.00	2.00	2.00	1.00	1.20	1.00	1.20	**1**	1.50
A9	0.67	1.33	1.33	0.67	0.80	0.67	0.80	0.67	**1**

Tabel 3.93 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 7

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	0.50	2.00
A2	0.50	**1**	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50	0.25	1.00
A3	0.50	1.00	**1**	0.50	0.50	1.00	0.50	0.25	1.00
A4	1.00	2.00	2.00	**1**	1.00	2.00	1.00	0.50	2.00
A5	1.00	2.00	2.00	1.00	**1**	2.00	1.00	0.50	2.00
A6	0.50	1.00	1.00	0.50	0.50	**1**	0.50	0.25	1.00
A7	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	**1**	0.50	2.00
A8	2.00	4.00	4.00	2.00	2.00	4.00	2.00	**1**	4.00
A9	0.50	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50	0.25	**1**

Tabel 3.94 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 8

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	2.00	2.00	1.00	0.67	2.00	1.00	0.50	1.00
A2	0.50	**1**	1.00	0.50	0.33	1.00	0.50	0.25	0.50
A3	0.50	1.00	**1**	0.50	0.33	1.00	0.50	0.25	0.50
A4	1.00	2.00	2.00	**1**	0.67	2.00	1.00	0.50	1.00
A5	1.50	3.00	3.00	1.50	**1**	3.00	1.50	0.75	1.50
A6	0.50	1.00	1.00	0.50	0.33	**1**	0.50	0.25	0.50
A7	1.00	2.00	2.00	1.00	0.67	2.00	**1**	0.50	1.00
A8	2.00	4.00	4.00	2.00	1.33	4.00	2.00	**1**	2.00
A9	1.00	2.00	2.00	1.00	0.67	2.00	1.00	0.50	**1**

Tabel 3.95 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 9

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	2.00	1.00	0.67	0.50	2.00	1.00	0.40	1.00
A2	0.50	**1**	0.50	0.33	0.25	1.00	0.50	0.20	0.50
A3	1.00	2.00	**1**	0.67	0.50	2.00	1.00	0.40	1.00
A4	1.50	3.00	1.50	**1**	0.75	3.00	1.50	0.60	1.50
A5	2.00	4.00	2.00	1.33	**1**	4.00	2.00	0.80	2.00
A6	0.50	1.00	0.50	0.33	0.25	**1**	0.50	0.20	0.50
A7	1.00	2.00	1.00	0.67	0.50	2.00	**1**	0.40	1.00
A8	2.50	5.00	2.50	1.67	1.25	5.00	2.50	**1**	2.50
A9	1.00	2.00	1.00	0.67	0.50	2.00	1.00	0.40	**1**

Tabel 3.96 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 10

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	2.00	1.00	0.67	0.50	2.00	1.00	0.40	1.00
A2	0.50	**1**	0.50	0.33	0.25	1.00	0.50	0.20	0.50
A3	1.00	2.00	**1**	0.67	0.50	2.00	1.00	0.40	1.00
A4	1.50	3.00	1.50	**1**	0.75	3.00	1.50	0.60	1.50
A5	2.00	4.00	2.00	1.33	**1**	4.00	2.00	0.80	2.00
A6	0.50	1.00	0.50	0.33	0.25	**1**	0.50	0.20	0.50
A7	1.00	2.00	1.00	0.67	0.50	2.00	**1**	0.40	1.00
A8	2.50	5.00	2.50	1.67	1.25	5.00	2.50	**1**	2.50
A9	1.00	2.00	1.00	0.67	0.50	2.00	1.00	0.40	**1**

Tabel 3.97 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 11

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	1.00	1.00	1.25	1.25	1.00	1.00	1.67	1.25
A2	1.00	**1**	1.00	1.25	1.25	1.00	1.00	1.67	1.25
A3	1.00	1.00	**1**	1.25	1.25	1.00	1.00	1.67	1.25
A4	0.80	0.80	0.80	**1**	1.00	0.80	0.80	1.33	1.00
A5	0.80	0.80	0.80	1.00	**1**	0.80	0.80	1.33	1.00
A6	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	**1**	1.00	1.67	1.25
A7	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	1.00	**1**	1.67	1.25
A8	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75	0.60	0.60	**1**	0.75
A9	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	0.80	0.80	1.33	**1**

Tabel 3.98 Nilai Perbandingan Berpasangan Alternatif Untuk Kriteria 12

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	**1**	0.33	0.40	0.50	0.67	0.33	1.00	1.00	0.67
A2	3.00	**1**	1.20	1.50	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00
A3	2.50	0.83	**1**	1.25	1.67	0.83	2.50	2.50	1.67
A4	2.00	0.67	0.80	**1**	1.33	0.67	2.00	2.00	1.33
A5	1.50	0.50	0.60	0.75	**1**	0.50	1.50	1.50	1.00
A6	3.00	1.00	1.20	1.50	2.00	**1**	3.00	3.00	2.00
A7	1.00	0.33	0.40	0.50	0.67	0.33	**1**	1.00	0.67
A8	1.00	0.33	0.40	0.50	0.67	0.33	1.00	**1**	0.67
A9	1.50	0.50	0.60	0.75	1.00	0.50	1.50	1.50	**1**

Lampiran 6 – Koefisien Korelasi Perankingan Spearman

Tabel 5.25 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-1

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.123	5	4	1	1
A2	0.661777	0.085	9	8	1	1
A3	1.740726	0.094	7	7	0	0
A4	2.297883	0.123	4	3	1	1
A5	3.17122	0.137	2	2	0	0
A6	0.843422	0.071	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.115	3	5	-2	4
A8	4.223974	0.152	1	1	0	0
A9	1.764188	0.1	6	6	0	0
Jumlah						**8**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9333**

Tabel 5.26 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-2

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.117	5	5	0	0
A2	0.661777	0.09	9	8	1	1
A3	1.740726	0.104	7	7	0	0
A4	2.297883	0.118	4	4	0	0
A5	3.17122	0.128	2	2	0	0
A6	0.843422	0.085	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.118	3	3	0	0
A8	4.223974	0.13	1	1	0	0
A9	1.764188	0.11	6	6	0	0
Jumlah						**2**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9833**

Tabel 5.27 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-3

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.117	5	5	0	0
A2	0.661777	0.088	9	8	1	1
A3	1.740726	0.105	7	7	0	0
A4	2.297883	0.12	4	3	1	1
A5	3.17122	0.13	2	2	0	0
A6	0.843422	0.079	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.119	3	4	-1	1
A8	4.223974	0.135	1	1	0	0
A9	1.764188	0.108	6	6	0	0
Jumlah						**4**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9667**

Tabel 5.28 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-4

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.118	5	5	0	0
A2	0.661777	0.083	9	8	1	1
A3	1.740726	0.104	7	7	0	0
A4	2.297883	0.121	4	4	0	0
A5	3.17122	0.132	2	2	0	0
A6	0.843422	0.075	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.121	3	3	0	0
A8	4.223974	0.137	1	1	0	0
A9	1.764188	0.11	6	6	0	0
Jumlah						**2**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9833**

Tabel 5.29 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 2-5

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.122	5	4	1	1
A2	0.661777	0.089	9	8	1	1
A3	1.740726	0.096	7	7	0	0
A4	2.297883	0.122	4	3	1	1
A5	3.17122	0.132	2	2	0	0
A6	0.843422	0.082	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.114	3	5	-2	4
A8	4.223974	0.143	1	1	0	0
A9	1.764188	0.1	6	6	0	0
Jumlah						**8**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9333**

Tabel 5.45 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-0

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.115	5	5	0	0
A2	0.661777	0.089	9	8	1	1
A3	1.740726	0.107	7	7	0	0
A4	2.297883	0.116	4	4	0	0
A5	3.17122	0.126	2	2	0	0
A6	0.843422	0.082	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.124	3	3	0	0
A8	4.223974	0.129	1	1	0	0
A9	1.764188	0.111	6	6	0	0
Jumlah						**2**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9833**

Tabel 5.46 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-1

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.119	5	4	1	1
A2	0.661777	0.09	9	8	1	1
A3	1.740726	0.098	7	7	0	0
A4	2.297883	0.123	4	3	1	1
A5	3.17122	0.134	2	2	0	0
A6	0.843422	0.077	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.115	3	5	-2	4
A8	4.223974	0.144	1	1	0	0
A9	1.764188	0.101	6	6	0	0
Jumlah						**8**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6 \Sigma d^2}{n (n^2-1)}$		**0.9333**

Tabel 5.47 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-2

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.117	5	5	0	0
A2	0.661777	0.092	9	8	1	1
A3	1.740726	0.105	7	7	0	0
A4	2.297883	0.117	4	4	0	0
A5	3.17122	0.126	2	2	0	0
A6	0.843422	0.086	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.122	3	3	0	0
A8	4.223974	0.128	1	1	0	0
A9	1.764188	0.109	6	6	0	0
Jumlah						**2**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6 \Sigma d^2}{n (n^2-1)}$		**0.9833**

Tabel 5.48 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-3

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.115	5	5	0	0
A2	0.661777	0.091	9	8	1	1
A3	1.740726	0.105	7	7	0	0
A4	2.297883	0.117	4	4	0	0
A5	3.17122	0.127	2	2	0	0
A6	0.843422	0.081	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.122	3	3	0	0
A8	4.223974	0.133	1	1	0	0
A9	1.764188	0.108	6	6	0	0
Jumlah						**2**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6 \Sigma d^2}{n (n^2-1)}$		**0.9833**

Tabel 5.49 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-4

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.117	5	5	0	0
A2	0.661777	0.084	9	8	1	1
A3	1.740726	0.104	7	7	0	0
A4	2.297883	0.119	4	4	0	0
A5	3.17122	0.13	2	2	0	0
A6	0.843422	0.076	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.124	3	3	0	0
A8	4.223974	0.136	1	1	0	0
A9	1.764188	0.11	6	6	0	0
Jumlah						**2**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6 \Sigma d^2}{n (n^2-1)}$		**0.9833**

Tabel 5.50 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 3-5

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.119	5	4	1	1
A2	0.661777	0.091	9	8	1	1
A3	1.740726	0.096	7	7	0	0
A4	2.297883	0.123	4	3	1	1
A5	3.17122	0.132	2	2	0	0
A6	0.843422	0.082	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.116	3	5	-2	4
A8	4.223974	0.14	1	1	0	0
A9	1.764188	0.101	6	6	0	0
Jumlah						**8**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9333**

Tabel 5.59 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-1

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.122	5	5	0	0
A2	0.661777	0.071	9	8	1	1
A3	1.740726	0.099	7	6	1	1
A4	2.297883	0.125	4	4	0	0
A5	3.17122	0.146	2	2	0	0
A6	0.843422	0.054	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.132	3	3	0	0
A8	4.223974	0.169	1	1	0	0
A9	1.764188	0.081	6	7	-1	1
Jumlah						**4**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9667**

Tabel 5.60 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-2

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.123	5	5	0	0
A2	0.661777	0.072	9	8	1	1
A3	1.740726	0.103	7	6	1	1
A4	2.297883	0.124	4	4	0	0
A5	3.17122	0.144	2	2	0	0
A6	0.843422	0.056	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.13	3	3	0	0
A8	4.223974	0.162	1	1	0	0
A9	1.764188	0.087	6	7	-1	1
Jumlah						**4**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9667**

Tabel 5.61 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-3

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.12	5	5	0	0
A2	0.661777	0.08	9	8	1	1
A3	1.740726	0.104	7	6	1	1
A4	2.297883	0.124	4	3	1	1
A5	3.17122	0.143	2	2	0	0
A6	0.843422	0.065	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.121	3	4	-1	1
A8	4.223974	0.156	1	1	0	0
A9	1.764188	0.087	6	7	-1	1
Jumlah						**6**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9500**

Tabel 5.62 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-4

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.124	5	5	0	0
A2	0.661777	0.07	9	8	1	1
A3	1.740726	0.092	7	6	1	1
A4	2.297883	0.125	4	4	0	0
A5	3.17122	0.148	2	2	0	0
A6	0.843422	0.05	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.142	3	3	0	0
A8	4.223974	0.179	1	1	0	0
A9	1.764188	0.071	6	7	-1	1
Jumlah						**4**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9667**

Tabel 5.63 Perhitungan Koefisien Korelasi Spearman Pengujian Akurasi 4-5

Alternatif	X	Y	rX	rY	d	d^2
A1	1.806358	0.122	5	5	0	0
A2	0.661777	0.077	9	8	1	1
A3	1.740726	0.103	7	6	1	1
A4	2.297883	0.123	4	4	0	0
A5	3.17122	0.143	2	2	0	0
A6	0.843422	0.061	8	9	-1	1
A7	2.616649	0.127	3	3	0	0
A8	4.223974	0.159	1	1	0	0
A9	1.764188	0.086	6	7	-1	1
Jumlah						**4**
X : Nilai Scoring Metode Springate Y : Nilai Bobot Akhir Metode *Fuzzy* AHP rX : Hasil Perankingan Springate rY : Hasil Perankingan *Fuzzy* AHP				Jumlah data (n)		**9**
				$rs = 1 - \frac{6\,\Sigma d^2}{n\,(n^2-1)}$		**0.9667**

Lampiran 7 – Surat Penelitian Bursa Efek Indonesia

Lampiran 8 – Hasil Wawancara