

**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN BENIH VARIETAS
UNGGUL PADI MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS – SIMPLE ADDITIVE
*WEIGHTING***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Agung Dwi Budiarto
NIM: 125150200111125



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

PENGESAHAN

SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN BENIH VARIETAS UNGGUL PADI
MENGUNAKAN METODE *FUZZY ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS - SIMPLE
ADDITIVE WEIGHTING*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer


Disusun Oleh :
Agung Dwi Budiarto
NIM: 125150200111125

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
8 Oktober 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Edy Santoso, S.Si., M.Kom
NIP: 197404142003121004



M. Aminul Akbar, S.Kom., M.T
NIK: 2016078910131001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D
NIP: 197105182003121001

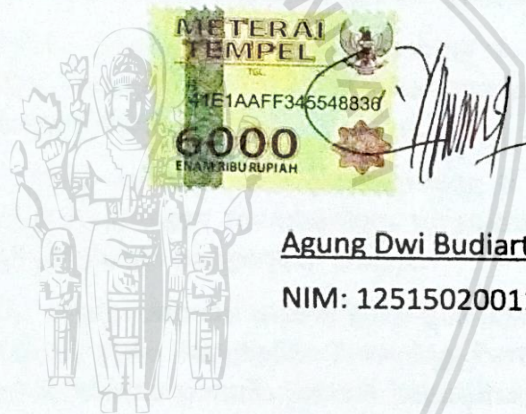


PERNYATAAN ORISINALITAS

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 disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam 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 Juli 2018



Agung Dwi Budiarto

NIM: 125150200111125



KATA PENGANTAR

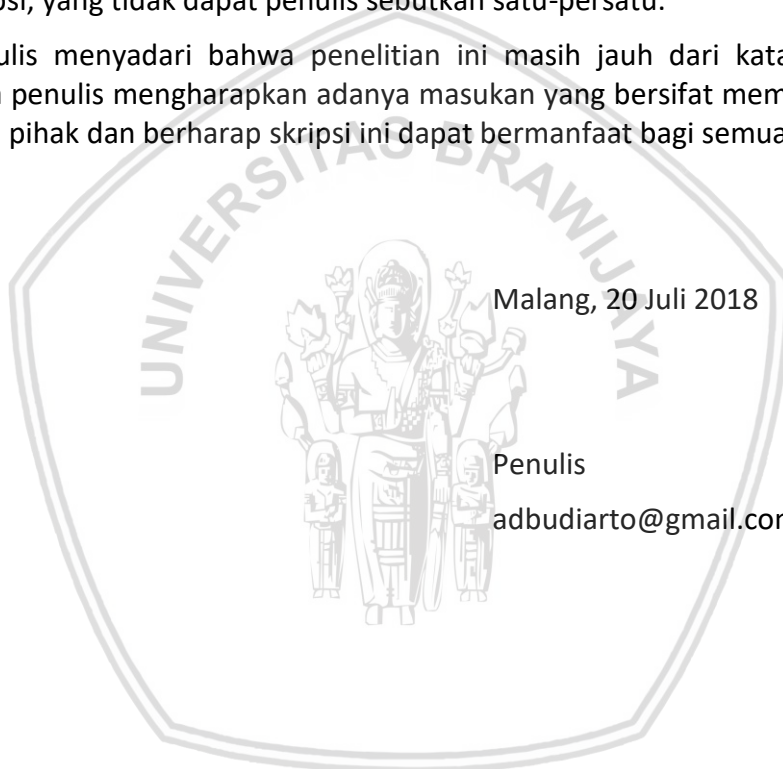
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang tiada hentinya memberikan nikmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Sistem Rekomendasi Pemilihan Benih Varietas Unggul Padi Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu prasyarat wajib yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Progam Studi Teknik Informatika di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Malang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari begitu banyak bimbingan, bantuan serta motivasi yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua penulis, Ibu Siti Fatimah, Bapak Djaimun (Alm.) dan Bapak Ali Mashari yang telah memberikan dukungan moriil maupun materiil dan do'a serta restu dalam kelancaran masa studi penulis hingga penyelesaian skripsi.
2. Edy Santoso, S.Si., M. Kom., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dengan sabar dengan memberikan saran-masukan dan memberikan motivasi semangat dalam pengerjaan skripsi.
3. M. Aminul Akbar, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar pula dengan memberikan saran-masukan dan memberikan motivasi semangat dalam pengerjaan skripsi.
4. Dr. Ir. Herman Subagio, MS., selaku peneliti utama bidang kebijakan inovasi dan sosial ekonomi pertanian di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur dan staff yang telah membantu penulis selama kebutuhan pencarian data dalam pengerjaan skripsi.
5. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
6. Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya beserta jajaran yang telah mempermudah proses birokrasi dan administrasi.
7. Seluruh dosen dan karyawan/karyawati Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya atas dukungan dan kerjasamanya selama penulis melalui masa perkuliahan hingga menyelesaikan masa studi ini.
8. Keluarga besar penulis yang telah memberikan do'a serta motivasi dalam penyelesaian skripsi.
9. Teman-teman seperjuangan kelas D dan H serta TIF angkatan 2012 Fakultas Ilmu Komputer yang selalu berbagi semangat dan ilmu selama penulis menempuh studi.

10. Seluruh sahabat yang senantiasa membantu, berbagi ilmu dan mendukung penulis dalam pengerjaan skripsi ini, Achmad Kadafi, Gilang Dwi, Tunggul Prasetyo, Mabafasa, Galih Muhammad, Galuh Widhi, Rahman Halim dan Dona Aditia
11. Saudara-saudaraku di pondokan mahasiswa Shibhotulloh dan Ar Robbani yang selalu memberikan semangat selama penulis menjalani masa studi dan kehidupan di Kota Malang ini.
12. Keluarga Besar Fom Studi Islam (FoSI) Malang yang senantiasa mendukung penulis untuk tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi.
13. Semua pihak yang telah membantu dan berbagi ilmu dalam penyelesaian skripsi, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan adanya masukan yang bersifat membangun dari berbagai pihak dan berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.



Malang, 20 Juli 2018

Penulis

adbudiarto@gmail.com

ABSTRAK

Agung Dwi Budiarto, Sistem Rekomendasi Pemilihan Benih Varietas Unggul Padi Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*

Dosen Pembimbing: Edy Santoso, S.Si., M.Kom dan M. Aminul Akbar, S.Kom., M.T

Terus meningkatnya jumlah penduduk Indonesia tiap tahun berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan pangan secara nasional. Peningkatan kebutuhan ini tidak diimbangi dengan peningkatan hasil produksi pertanian dalam negeri, sehingga pemerintah senantiasa melakukan impor guna memenuhi kebutuhan pangan. Maka dibutuhkan upaya peningkatan hasil produksi, terutama padi yang dianggap sebagai bahan pangan utama mayoritas masyarakat. Salah satu caranya adalah dengan menggiatkan penanaman benih varietas unggul padi. Namun, banyaknya kriteria yang dipertimbangkan membuat petani kesulitan dalam menentukan pilihannya.

Dilihat dari masalah yang muncul, terdapat sejumlah metode yang dapat diimplementasikan untuk menyelesaikan permasalahan petani dalam pengambilan keputusan, yaitu dengan adanya sistem rekomendasi yang mampu menyelesaikan permasalahan multikriteria menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* untuk menghitung bobot kriteria dan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk mengukur perankingan alternatif.

Pengujian fungsional sistem menghasilkan nilai sebesar 100%, yang berarti sistem berfungsi baik sesuai dengan rancangan kebutuhan. Sementara pada pengujian korelasi dengan metode *Spearman* diperoleh nilai koefisien korelasi tiap varietas, yaitu varietas INPARI 0,999, INPAGO 1,000, INPARA 1,000, dan HIPA 0,981. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Fuzzy AHP - SAW* dapat digunakan untuk merekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi, karena memiliki hubungan positif yang mendekati sempurna dengan data ranking pakar.

Kata kunci: sistem pendukung keputusan, benih, varietas padi, *Fuzzy AHP*, *SAW*, korelasi *Spearman*

ABSTRACT

Agung Dwi Budiarto, Recommendation System of Superior Varieties of Rice Seed Selection using Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting Methods

Supervisors: Edy Santoso, S.Si., M.Kom and M. Aminul Akbar, S.Kom., M.T

The continuously increasing number of Indonesian population each year is directly proportional to the increase in national food needs. The increase in this demand is not matched by an increase in agricultural production in the country, so the government is constantly imports to meet their food needs. It takes effort to increase production, especially rice which is considered as a major food ingredient majority of the public. One of the solutions is by activating seeding rice varieties. However, the number of criteria considered making farmers had difficulty in determining their choice.

Judging from the problems that arise, there are a number of methods that can be implemented to solve the problems of farmers in decision-making, namely the presence of a recommendation system that is capable of solving the problems of multiple criteria using Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP) to calculate the weight of the criteria and Simple Additive Weighting (SAW) method to measure the alternatives rank.

Functional testing system generates a value of 100%, which means that the system is functioning properly in accordance with the design requirements. While the correlation testing using Spearman method produce the rank-order correlation coefficient of each variety, which coefficient of the INPARI varieties is 0,999, INPAGO is 1,000, INPARA is 1,000, and HIPA is 0,981. So, it can be concluded that the Fuzzy AHP-SAW methods on this system can be used for recommending selection of seed varieties of rice, because it has a positive relationship that approach perfectly with the expert's rank data.

Keywords: DSS, seed, varieties of rice, Fuzzy AHP, SAW, Spearman correlation

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Gambaran Umum Tanaman Padi.....	9
2.2.1 Definisi Tanaman Padi.....	9
2.2.2 Klasifikasi Tanaman Padi.....	9
2.2.3 Varietas Tanaman Padi	9
2.3 Sistem Pendukung Keputusan	11
2.4 Metode <i>Fuzzy - Analytical Hierarchy Process</i> (F-AHP).....	11
2.4.1 Konsep Dasar Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	11
2.4.2 Konsep Dasar Metode <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	12
2.4.3 Langkah-Langkah Metode <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i> ..	14
2.5 Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW).....	17
2.5.1 Konsep Dasar SAW	17
2.5.2 Langkah-Langkah Metode SAW	18



2.6 Uji Korelasi <i>Spearman</i>	18
BAB 3 METODOLOGI	21
3.1 Studi Literatur	21
3.2 Pengumpulan Data	22
3.3 Analisis dan Perancangan Sistem	22
3.3.1 Analisis Kebutuhan	22
3.3.2 Perancangan Sistem	22
3.4 Implementasi Sistem	24
3.5 Pengujian dan Analisis Hasil	24
3.6 Kesimpulan dan Saran	24
BAB 4 PERANCANGAN	25
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem	26
4.1.1 Identifikasi Aktor	26
4.1.2 Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem	26
4.1.3 Diagram <i>Use Case</i>	27
4.2 Subsistem Manajemen Data	28
4.3 Subsistem Berbasis Pengetahuan	31
4.4 Subsistem Manajemen Proses	34
4.4.1 Diagram Alir Algoritma Sistem	34
4.4.2 Perhitungan Manual	45
4.5 Subsistem Antarmuka	53
4.5.1 Desain Halaman Beranda	53
4.5.2 Desain Halaman Data Alternatif	53
4.5.3 Desain Halaman Informasi Varietas	54
4.5.4 Desain Halaman Bobot Kriteria	54
4.5.5 Desain Halaman Perhitungan	55
4.5.6 Desain Form <i>Login</i>	55
4.5.7 Desain Form Tambah dan Ubah Data Alternatif	55
4.5.8 Desain Halaman Kriteria	56
4.5.9 Desain Form Tambah dan Ubah Data Kriteria	56
4.5.10 Desain Halaman Admin	57
4.5.11 Desain Form Tambah dan Ubah Data Admin	57



4.6 Perancangan Pengujian	58
4.6.1 Pengujian Fungsional	58
4.6.2 Pengujian Korelasi	58
BAB 5 IMPLEMENTASI.....	59
5.1 Spesifikasi Sistem	59
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	59
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	60
5.2 Batasan Implementasi	60
5.3 Implementasi Algoritma	60
5.3.1 Nilai Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria	60
5.3.2 Matriks Bobot Prioritas dan Konsistensi Kriteria	61
5.3.3 Implementasi Metode Fuzzy AHP	64
5.3.4 Implementasi Metode SAW	67
5.4 Implementasi Antarmuka	68
5.4.1 Implementasi Halaman Beranda	68
5.4.2 Implementasi Halaman Data Alternatif	69
5.4.3 Implementasi Halaman Kriteria	70
5.4.4 Implementasi Halaman Bobot Kriteria	71
5.4.5 Implementasi Halaman Perhitungan F-AHP	72
5.4.6 Implementasi Halaman Perhitungan SAW	72
5.4.7 Implementasi Halaman Rekomendasi	73
5.4.8 Implementasi Form Login	73
5.4.9 Implementasi Form Tambah dan Ubah Data Alternatif	73
5.4.10 Implementasi Form Tambah dan Ubah Data Kriteria	74
5.4.11 Implementasi Halaman Admin	75
5.4.12 Implementasi Form Tambah dan Ubah Data Admin	75
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL	76
6.1 Pengujian Sistem	76
6.1.1 Pengujian Fungsional	76
6.1.2 Pengujian Korelasi	80
6.2 Analisis Hasil	85



BAB 7 PENUTUP.....	87
7.1 Kesimpulan.....	87
7.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN.....	91



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka.....	6
Tabel 2. 2 Fuzzyfikasi Perbandingan Kepentingan 2 Kriteria	13
Tabel 2. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan	14
Tabel 2. 4 Skala Nilai Perbandingan Berpasangan	15
Tabel 2. 5 Daftar Indeks Rasio Konsistensi (IR)	16
Tabel 2. 6 Tabel Interpretasi Koefisien Korelasi Versi de Vaus.....	20
Tabel 2. 7 Tabel Interpretasi Penentuan Kriteria Terima dan Tolak Hipotesis	20
Tabel 4. 1 Identifikasi Aktor	26
Tabel 4. 2 Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem	26
Tabel 4. 3 Struktur Tabel Admin	29
Tabel 4. 4 Struktur Tabel Alternatif.....	29
Tabel 4. 5 Struktur Tabel Kriteria	30
Tabel 4. 6 Struktur Tabel Matriks Perbandingan	30
Tabel 4. 7 Konversi Data <i>Input</i> Umur Tanam.....	31
Tabel 4. 8 Konversi Data <i>Input</i> Kerontokan	32
Tabel 4. 9 Konversi Data <i>Input</i> Kerebahan.....	32
Tabel 4. 10 Konversi Data <i>Input</i> Tekstur Nasi	32
Tabel 4. 11 Konversi Data <i>Input</i> Rata-rata Hasil	33
Tabel 4. 12 Konversi Data <i>Input</i> Potensi Hasil	33
Tabel 4. 13 Konversi Data <i>Input</i> Ketahanan terhadap Hama.....	33
Tabel 4. 14 Konversi Data <i>Input</i> Ketahanan terhadap Penyakit	33
Tabel 4. 15 Tabel Kriteria	46
Tabel 4. 16 Tabel Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria.....	46
Tabel 4. 17 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi	46
Tabel 4. 18 Bobot Prioritas Kriteria	47
Tabel 4. 19 Matriks Kepentingan	47
Tabel 4. 20 Tabel Nilai Prioritas	48
Tabel 4. 21 Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN.....	48
Tabel 4. 22 Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> (Si).....	49
Tabel 4. 23 Nilai Vektor (V)	50

Tabel 4. 24 Hasil Ordinat Defuzzifikasi (d')	50
Tabel 4. 25 Bobot Vektor Kriteria Ternormalisasi.....	50
Tabel 4. 26 Nilai Data Alternatif dalam Skala <i>Fuzzy</i>	51
Tabel 4. 27 Nilai Kriteria Data Alternatif Ternormalisasi	51
Tabel 4. 28 Nilai Preverensi Data Alternatif.....	52
Tabel 4. 29 Hasil Rekomendasi Sistem.....	52
Tabel 4. 30 Pengujian Fungsional Sistem.....	58
Tabel 4. 31 Pengujian Korelasi Sistem	58
Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat Keras	59
Tabel 5. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	60
Tabel 5. 3 Kode Program <i>Input</i> Nilai Matriks Perbandingan Berpasangan.....	61
Tabel 5. 4 Kode Program Matriks Bobot Prioritas dan Konsistensi Kriteria	61
Tabel 5. 5 Kode Program Metode Fuzzy AHP	64
Tabel 5. 6 Kode Program Metode SAW	67
Tabel 6. 1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem	76
Tabel 6. 2 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPARI	80
Tabel 6. 3 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPAGO	82
Tabel 6. 4 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPARA.....	83
Tabel 6. 5 Hasil Pengujian Korelasi Varietas HIPA.....	84
Tabel 6. 6 Hasil Pengujian Korelasi Sistem.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Padi	9
Gambar 2. 2 Struktur Hierarki AHP	12
Gambar 2. 3 Grafik Fuzzyfikasi Skala AHP	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Diagram Alur Kerja Sistem.....	23
Gambar 4. 1 Skema Perancangan Sistem	25
Gambar 4. 2 Diagram <i>Use Case</i> Sistem	28
Gambar 4. 3 <i>Physical Data Model</i> Sistem	28
Gambar 4. 4 Diagram Alir Algoritma Sistem Secara Keseluruhan	34
Gambar 4. 5 Diagram Alir Algoritma F-AHP	35
Gambar 4. 6 Diagram Alir Sistesis Matriks Perbandingan Berpasangan	36
Gambar 4. 7 Diagram Alir Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan	37
Gambar 4. 8 Diagram Alir Menghitung Bobot Prioritas Kriteria	38
Gambar 4. 9 Diagram Alir Mengukur Nilai Konsistensi.....	39
Gambar 4. 10 Diagram Alir Menghitung Nilai <i>Consistency Index</i>	40
Gambar 4. 11 Diagram Alir Menghitung Nilai <i>Consistency Ratio</i>	40
Gambar 4. 12 Diagram Alir Fuzzyfikasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	41
Gambar 4. 13 Diagram Alir Menghitung Nilai <i>Fuzzy Syntetic Extent</i>	42
Gambar 4. 14 Diagram Alir Menghitung Nilai Vektor dan Ordinat Defuzzyfikasi.	43
Gambar 4. 15 Diagram Alir Normalisasi Bobot Kriteria	44
Gambar 4. 16 Diagram Alir Algoritma SAW	44
Gambar 4. 17 Diagram Alir Menghitung Nilai Preferensi	45
Gambar 4. 18 Struktur Hierarki Sistem Rekomendasi Pemilihan Benih VUP	45
Gambar 4. 19 Desain Halaman Beranda	53
Gambar 4. 20 Desain Halaman Data Alternatif untuk <i>User</i>	53
Gambar 4. 21 Desain Halaman Data Alternatif untuk Admin.....	54
Gambar 4. 22 Desain Halaman Informasi Varietas	54
Gambar 4. 23 Desain Halaman Bobot Kriteria	54
Gambar 4. 24 Desain Halaman Perhitungan.....	55
Gambar 4. 25 Desain Form <i>Login</i>	55

Gambar 4. 26 Desain Form Tambah dan Ubah Data Alternatif.....	56
Gambar 4. 27 Desain Halaman Kriteria.....	56
Gambar 4. 28 Desain Form Tambah dan Ubah Data Kriteria	57
Gambar 4. 29 Desain Halaman Admin	57
Gambar 4. 30 Desain Form Tambah/Ubah Data Admin	57
Gambar 5. 1 Skema Implementasi Sistem	59
Gambar 5. 2 Halaman Beranda <i>User</i>	69
Gambar 5. 3 Halaman Beranda Admin	69
Gambar 5. 4 Halaman Alternatif untuk <i>User</i>	70
Gambar 5. 5 Halaman Alternatif untuk Admin	70
Gambar 5. 6 Halaman Kriteria untuk <i>User</i>	70
Gambar 5. 7 Halaman Kriteria untuk Admin.....	71
Gambar 5. 8 Halaman Bobot Kriteria.....	71
Gambar 5. 9 Halaman Perhitungan F-AHP.....	72
Gambar 5. 10 Halaman perhitungan SAW.....	72
Gambar 5. 11 Halaman Rekomendasi.....	73
Gambar 5. 12 Form Login.....	73
Gambar 5. 13 Form Tambah dan Ubah Data Alternatif.....	74
Gambar 5. 14 Form Tambah dan Ubah Data Kriteria	74
Gambar 5. 15 Halaman Admin	75
Gambar 5. 16 Form Tambah dan Ubah Data Admin.....	75
Gambar 6. 1 Kurva Normal Uji Korelasi Varietas INPARI	86



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Aturan Nilai Bobot Kriteria dari Pakar	91
Lampiran B Data Nilai Bobot Alternatif Benih VUP.....	92
Lampiran C Data Pakar Rangking Alternatif.....	97



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menyumbang angka populasi sebesar 3,44% atau sekitar 257 juta jiwa dari total populasi penduduk dunia (UNFPA, 2017). Sedangkan menurut proyeksi Bappenas (2013), diperkirakan jumlah ini akan meningkat menjadi 305,6 juta pada tahun 2035. Kenaikan jumlah penduduk yang cukup signifikan tersebut tentu akan berdampak pada berbagai aspek kehidupan, terutama peningkatan kebutuhan pangan secara nasional.

Sejauh ini terdapat 5 komoditas pangan utama yang menjadi indikator tingkat ketahanan pangan nasional Indonesia, yaitu daging sapi, jagung, kedelai, padi dan tebu. Namun, padi adalah bahan pangan yang dianggap paling penting oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan mayoritas masyarakat Indonesia masih beranggapan bahwa nasi adalah makanan pokok utama (Rahabistara, 2014).

Dari data angka ramalan (ARAM) II tahun 2017 yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik, luas area pertanian panen untuk tanaman padi mencapai 15.788.000 ha (BPS, 2017). Area lahan ini dibagi menjadi beberapa macam ekosistem yang dijadikan sebagai dasar penamaan varietas tanaman padi sejak 2008. Antara lain INPARI (Inhibrida Padi Irigasi) untuk ekosistem sawah irigasi, INPAGO (Inhibrida Padi Gogo) untuk ekosistem lahan kering, INPARA (Inhibrida Padi Rawa) untuk ekosistem rawa, dan HIPA untuk padi hibrida.

Ketepatan dalam strategi pemilihan benih varietas unggul padi diharapkan mampu membantu upaya peningkatan tingkat produktivitas hasil panen, sehingga selain mampu mewujudkan program swasembada pangan, juga dapat membantu untuk meningkatkan kesejahteraan petani padi. Akan tetapi, tantangan dalam pemilihan benih varietas unggul tidaklah mudah, setidaknya diperlukan beberapa faktor dan kriteria yang dijadikan sebagai parameter pendukung. Permasalahan inilah yang kerap timbul di kalangan para petani Indonesia, yang mayoritas merupakan petani tradisional dengan tingkat pengetahuan yang kurang dan lebih mengutamakan faktor pengalaman dalam bercocok tanam. Padahal kesalahan strategi dalam pengambilan keputusan pemilihan benih dapat mengakibatkan penurunan produktivitas hasil panen hingga dampak terburuknya terjadi gagal panen.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, turut diimbangi dengan meningkatnya kebutuhan manusia terhadap informasi dalam upaya menyelesaikan permasalahan yang muncul. Para ahli di bidang komputer pun mencoba membuat sistem terkomputerisasi yang mampu membantu manusia dalam pengambilan keputusan. Sehingga diharapkan dapat mengurangi sejumlah resiko yang ditimbulkan di kemudian hari. Sistem inilah yang disebut sebagai sistem pendukung keputusan.

Terdapat sejumlah metode dalam pengembangan suatu sistem pendukung keputusan, terutama untuk mengatasi permasalahan dengan multi kriteria, salah

satunya adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Kusrini, 2007). Namun, metode AHP memiliki kekurangan dalam mengatasi permasalahan yang dianggap tidak pasti, seperti pada data kualitatif. Untuk mengatasinya, dibutuhkan metode yang mampu memperbaiki kekurangan metode AHP, salah satunya adalah dengan mengkombinasikannya dengan konsep logika *fuzzy*.

Menurut Pinandito, dkk (2015), pemanfaatan konsep *fuzzy* dalam metode AHP dapat menghasilkan rekomendasi dan akurasi yang lebih baik dalam pemberian alternatif bobot penilaian. Hasil serupa diperoleh dalam penelitian tentang komparasi metode *F-AHP* dengan AHP pada sistem pendukung keputusan investasi properti yang menghasilkan akurasi proses validasi sistem 23,08% menggunakan metode AHP dan 84,62% dengan menggunakan FAHP (Faisal, Muslim & Suyono, 2014). Akan tetapi, metode ini akan menghasilkan keputusan yang kurang akurat apabila data kriteria atau subkriteria mempunyai bobot yang telah ditentukan sebelumnya dan data perbandingan yang membandingkan data dengan sedikit kriteria, sehingga perlu dikombinasikan dengan metode lainnya seperti *Simple Additive Weighting* atau *Weighted Product* (Fahmi, 2016).

Metode SAW dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot dengan cara menjumlahkan bobot setiap alternatif pada semua atribut kriteria (Hutagalung, 2016). Berdasarkan kebutuhan akan keakurasian dalam penentuan benih padi unggulan dan uraian penelitian sebelumnya tersebut, penulis bermaksud untuk mengembangkan suatu perangkat lunak bantu tentang sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi (VUP) menggunakan kombinasi metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* ?
2. Bagaimana hasil pengujian terhadap sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*
2. Mengetahui hasil pengujian terhadap sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sistem diharapkan mampu memberikan rekomendasi berupa alternatif benih varietas unggul padi yang dapat membantu para petani sebagai pengguna sistem dalam mengambil tindakan yang tepat dalam menentukan pilihan saat hendak bercocok tanam.

1.5 Batasan Masalah

Supaya pembahasan masalah lebih terfokus, maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini pada hal-hal berikut:

1. Data masukan alternatif benih varietas unggul padi (VUP) berdasarkan data pada buku elektronik varietas unggulan tahun 2017 yang dipublikasikan oleh Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BBPADI).
2. Pengelompokan pada sistem dibedakan menjadi 4 jenis varietas padi, yaitu INPARI, INPAGO, INPARA dan HIPA.
3. Kriteria yang dipakai adalah umur tanam, kerontokan, kerebahan, tekstur nasi, rata-rata hasil (ton/ha), potensi hasil (ton/ha), ketahanan terhadap hama, dan ketahanan terhadap penyakit.
4. Sistem dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML dan sistem manajemen basis data MySQL.
5. Pengujian yang digunakan adalah pengujian fungsionalitas kerja sistem dan pengujian korelasi hasil rekomendasi yang dihasilkan sistem dengan data pakar.

1.6 Sistematika Pembahasan

Untuk memudahkan pembaca dalam memahami penelitian yang dilakukan, maka sistematika pembahasan yang digunakan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika pembahasan.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Menguraikan tentang dasar teori beserta kumpulan referensi yang mendasari pembangunan sistem rekomendasi pemilihan varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*.

BAB 3 METODOLOGI

Memaparkan tentang langkah kerja dalam penelitian, yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, analisis dan perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis hasil, dan pengambilan kesimpulan dan saran.

BAB 4 PERANCANGAN

Menjelaskan tentang perancangan sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Membahas proses implementasi dari sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibangun.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Memaparkan hasil dan analisis pengujian dari sistem rekomendasi yang telah dibangun.

BAB 7 PENUTUP

Memaparkan kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian sistem yang dibangun serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab landasan kepustakaan ini merupakan bab yang berisi kajian pustaka dan dasar-dasar teori. Kajian pustaka membahas mengenai sejumlah penelitian sebelumnya. Dasar teori membahas mengenai teori-teori yang dibutuhkan sebagai dasar dalam penelitian ini, meliputi gambaran umum tanaman padi, sistem pendukung keputusan, metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP), dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

2.1 Kajian Pustaka

Metode – metode dalam sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* telah banyak diimplementasikan pada proses penentuan alternatif terbaik dari kriteria yang digunakan dalam berbagai permasalahan yang diangkat. Penelitian pertama mengenai “Komparasi *Fuzzy AHP* dengan *AHP* pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti”. Hasil ujicoba menunjukkan bahwa metode *AHP* memiliki waktu eksekusi yang lebih cepat dan penggunaan memori yang lebih kecil dibandingkan metode *F-AHP* saat proses pembobotan kriteria dan sub kriteria. Namun metode *F-AHP* lebih cepat saat mengeksekusi proses pembobotan terhadap alternatif properti (Faisol, Muslim & Suyono, 2014).

Selanjutnya penelitian Pinandito, dkk. tentang “*Alternatives Weighting in Analytic Hierarchy Process of Mobile Culinary Recommendation System Using Fuzzy*”, menunjukkan bahwa pemanfaatan konsep *fuzzy* dalam metode *AHP* dapat menghasilkan rekomendasi dan akurasi yang lebih baik dalam pemberian alternatif bobot penilaian (Pinandito et al., 2015).

Penelitian ketiga mengangkat permasalahan “Penerapan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Weighted Product*” dalam Penentuan Varietas Padi”. Hasilnya berupa rata-rata akurasi sistem sebesar 88,78% (Yuanto, 2017).

Penelitian keempat tentang “Rekomendasi Pemilihan Properti Kota Malang Menggunakan *AHP-SAW*”. Peneliti menggunakan *AHP* untuk menghitung bobot kriteria dan *SAW* dalam proses perangkaan. Dari hasil pengujian, nilai akurasi yang dihasilkan sebesar 80,80% (Putra, Hidayat & Muflikhah, 2017).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Rachman, dkk. berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Cabai Rawit Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis Web”. Metode *SAW* dalam penelitian ini digunakan dalam pengambilan keputusan sesuai *rating* kecocokan dengan bobot preferensi dan membandingkan semua *rating* alternatif yang ada, sehingga diperoleh ranking bibit cabai rawit yang diuji sebagai sampel sebagai keputusan yang diusulkan (Rachman, Widians & Masnawati, 2017).

Sistem yang dibangun penulis ini merupakan sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*. Hasil perbandingan objek, metode, dan hasil dari tiap referensi penelitian sebelumnya dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka

No.	Judul Penelitian	Objek	Metode	Output
		Parameter	Proses	Hasil Penelitian
1	Komparasi <i>Fuzzy AHP</i> dengan <i>AHP</i> pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti (Faisol, Muslim & Suyono, 2014)	Data Properti	<ul style="list-style-type: none"> <i>Fuzzy AHP</i> <i>AHP</i> 	Perbandingan hasil komputasi sistem dengan <i>Fuzzy AHP</i> dan <i>AHP</i>
		<ul style="list-style-type: none"> Aspek fisik & harga <ul style="list-style-type: none"> Kondisi bangunan Luas tanah Harga Jarak dengan fasilitas umum <ul style="list-style-type: none"> pusat perdagangan pusat pendidikan pusat kesehatan Kondisi Lingkungan <ul style="list-style-type: none"> Instalasi air bersih Keramaian jalan Keamanan dan kerawanan bencana 	<ol style="list-style-type: none"> Pembobotan kriteria dan subkriteria Perbandingan waktu eksekusi metode <i>FAHP</i> dan <i>AHP</i> Perbandingan ketepatan hasil metode <i>FAHP</i> dan <i>AHP</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Pembobotan kriteria dan sub kriteria dengan metode <i>F-AHP</i> lebih lama dibanding proses pada <i>AHP</i> Metode <i>FAHP</i> lebih cepat saat proses pembobotan alternatif Metode <i>FAHP</i> memiliki nilai akurasi ketepatan hasil sistem dengan rekomendasi pakar yang lebih tinggi yaitu 84,62 % daripada metode <i>AHP</i> sebesar 23,08%
2	<i>Alternatives Weighting in Analytic Hierarchy Process of Mobile Culinary Recommendation</i>	Kategori makanan dan menu	<ul style="list-style-type: none"> <i>Fuzzy AHP</i> 	Rekomendasi alternatif kategori makanan dan menu dari sistem dan ahli/pakar
		<ul style="list-style-type: none"> Harga Jarak restoran 	<ol style="list-style-type: none"> Menginputkan alternatif rekomendasi Mencari <i>eigen vector</i> kriteria 	<ol style="list-style-type: none"> Pemanfaatan konsep <i>fuzzy</i> dalam metode <i>AHP</i> dapat

Tabel 2.1 Kajian Pustaka (lanjutan)

	<i>System Using Fuzzy</i> (Pinandito, et al.,2015)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rating</i> makanan 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pengujian dengan data 4. Pembobotan kriteria menggunakan konsep <i>fuzzy</i> 5. Mencari hasil rekomendasi alternatif 6. Evaluasi hasil rekomendasi alternatif 	<p>menghasilkan rekomendasi dan akurasi yang lebih baik dalam pemberian alternatif bobot penilaian.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Akurasi yang dihasilkan oleh sistem mencapai 66,67%, dibandingkan dengan metode AHP yang sebesar 30%
3	Penerapan Metode <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Weighted Product</i> (FAHP-WP) (Yuanto, 2017)	Varietas unggul padi	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fuzzy</i> AHP • WP 	Rekomendasi alternatif perangkian benih varietas padi berdasarkan jenis ekosistem
		<ul style="list-style-type: none"> • Umur tanam • Kerontokan • Kerebahan • Tekstur nasi • Rata-rata hasil • Potensi hasil • Ketahanan terhadap hama • Ketahanan terhadap penyakit • Kesesuaian lahan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penginputan data varietas padi 2. Preproses data 3. Pembobotan kriteria dengan metode FAHP 4. Perankingan dengan metode WP 5. Saran dalam menentukan varietas padi 	<p>Hasil akurasi sistem per varietas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INPARI 95,55% 2. HIPA 100% 3. INPAGO 81,81% 4. INPARA 77,77% <p>Rataan akurasi sistem keseluruhan sebesar 88,78%</p>

Tabel 2.1 Kajian Pustaka (lanjutan)

4	Rekomendasi Pemilihan Properti Kota Malang Menggunakan AHP-SAW (Putra, Hidayat & Muflikhah, 2017).	Data properti dan rekomendasi dari PT. Bunga Properti	<ul style="list-style-type: none"> • AHP • SAW 	Rekomendasi properti di Kota Malang
		<ul style="list-style-type: none"> • Harga • Jumlah kamar tidur • Jumlah kamar mandi • Jumlah garasi • Luas lahan • Luas bangunan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Input data kriteria dan data alternatif properti 2. Pembobotan kriteria dengan AHP 3. Proses perankingan properti di Kota Malang menggunakan SAW 4. Hasil perankingan 	Hasil pengujian menggunakan 99 data uji menunjukkan tingkat kesesuaian rekomendasi sistem sebesar 80,80%
5	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Cabai Rawit Menggunakan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW) Berbasis Web (Rachman, Widians & Masnawati, 2017).	Bibit cabai rawit	<ul style="list-style-type: none"> • SAW 	Rangking bibit cabai rawit sebagai keputusan yang diusulkan
		<ul style="list-style-type: none"> • Curah hujan • Umur benih • Banyak ranting • Berat cabai • Waktu panen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penentuan kriteria, sub kriteria, bobot dan tipe bobot 2. Menghitung <i>rating</i> kecocokan alternatif dan kriteria 3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria 4. Normalisasi hasil matriks keputusan 5. Hasil perankingan sesuai dengan vektor bobot masing-masing data uji 	Metode yang digunakan dapat memecahkan masalah dalam bentuk matriks keputusan sesuai <i>rating</i> kecocokan dengan bobot preferensi dan membandingkan semua rating alternatif yang ada dalam penelitian

2.2 Gambaran Umum Tanaman Padi

2.2.1 Definisi Tanaman Padi

Padi digolongkan ke dalam tanaman rumput berumpun. Tanaman pertanian ini diperkirakan berasal dari wilayah Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Sejarah menunjukkan bahwa penanaman padi di Zhejiang, Tiongkok sudah dimulai pada 3.000 tahun SM. Bukti lain menunjukkan fosil butir padi dan gabah ditemukan di wilayah Hastinapur, Uttar Pradesh, India dengan usia sekitar 100-800 tahun SM. Selain itu, beberapa wilayah asal padi adalah Bangladesh Utara, Myanmar dan negara-negara kawasan Indochina (Syekhfani, 2015 disitasi dalam Yuanto, 2017, p. 10).

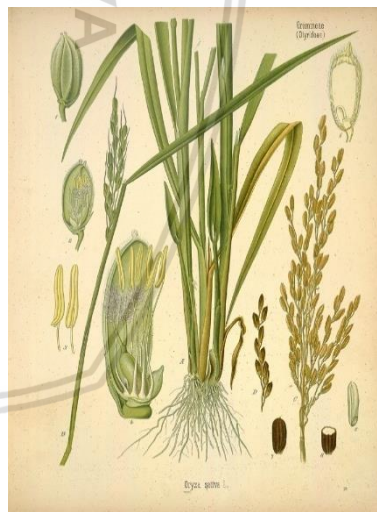
Padi masuk ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang yang bermigrasi dari daratan Asia sekitar 1500 SM (Shadily, 1984). Padi merupakan tanaman pangan paling penting di Indonesia. Hal ini dikarenakan nasi yang berasal dari pengolahan beras, dihasilkan oleh tanaman padi dan menjadi makanan pokok mayoritas masyarakat Indonesia dan negara-negara di Benua Asia lainnya seperti Tiongkok, India, Vietnam dan Thailand.

Hama yang banyak menyerang tanaman ini adalah tikus, orong-orong, kepinding tanah, walang sangit dan wereng coklat

2.2.2 Klasifikasi Tanaman Padi

Dalam literatur Grist (1960), sistematika tumbuhan padi diklasifikasikan ke dalam :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Graminae
Genus	: <i>Oryza</i> Linn
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.



Gambar 2. 1 Ilustrasi Padi

Sumber : Köhler (1914)

2.2.3 Varietas Tanaman Padi

Menurut UU RI nomor 29 tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman, varietas didefinisikan sebagai sekumpulan tanaman dari suatu jenis yang ditandai oleh bentuk, pertumbuhan, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik atau kombinasi genotipe yang membedakan dari jenis yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan jika diperbanyak tidak

akan mengalami perubahan. Sejak tahun 2008, penamaan varietas unggul padi di Indonesia mulai menggunakan istilah INPA untuk in hibrida padi dan HIPA untuk hibrida padi (Wahab, et al., 2017).

Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai penggolongan varietas unggul padi yang disertifikasi oleh, BBPADI Kementerian Pertanian RI :

a. INPARI (Inhibrida Padi Sawah Irigasi)

INPARI merupakan varietas padi yang ditanam pada ekosistem lahan sawah. Varietas ini sudah mempunyai berbagai macam varietas yang sudah dikeluarkan oleh pihak pengembang dan sudah mulai dipasarkan ke tiap petani. Adapun ragam varietas padi ini adalah:

1. Varietas Ciherang.
2. Varietas Mekongga.
3. Varietas INPARI 1 sampai INPARI 44.

b. INPAGO (Inhibrida Padi Gogo)

INPAGO merupakan varietas padi yang ditanam pada ekosistem lahan kering, sehingga sangat tahan terhadap kekeringan. Varietas ini merupakan hasil persilangan padi gogo yang mengutamakan kemurnian melalui penyerbukan secara sendiri. Adapun macam-macam varietas dari INPAGO diantaranya:

1. Varietas Situ Patenggang.
2. Varietas Situ Bagendit.
3. Varietas INPAGO 4 sampai INPAGO 11.
4. Varietas INPAGO Lipigo 4

Rata-rata varietas dari varietas ini memiliki bulir yang agak bulat, tinggi tanaman sedang dan umumnya ditanam pada musim penghujan di lahan atau ladang.

c. INPARA (Inhibrida Padi Rawa)

INPARA merupakan varietas padi yang ditanam pada ekosistem lahan rawa/gambut atau daerah yang sering tergenangi air atau sering terendam air, sehingga tahan terhadap genangan air. Di Indonesia, varietas ini banyak dibudidayakan di daerah Pulau Sumatera bagian timur dan Pulau Kalimantan.

Umur tanam dari varietas ini rata-rata lebih lama jika dibandingkan dengan jenis padi dari varietas INPARI ataupun INPAGO, namun potensi hasil dari varietas Inpara lebih rendah jika dibandingkan dengan varietas INPARI. Macam-macam varietas INPARA adalah INPARA 1 sampai INPARA 9.

d. HIPA (Hibrida Padi)

Varietas HIPA merupakan varietas hasil turunan pertama dari persilangan dua varietas padi yang berbeda, dengan tujuan untuk meningkatkan hasil produksi.

Varietas ini memiliki keunggulan seperti potensi hasil yang lebih tinggi dibanding padi unggul biasa dan sejumlah sifat bawaan dari induk yang lebih baik, sehingga lebih tahan terhadap gulma. Namun HIPA juga memiliki kekurangan, diantaranya harga benih lebih mahal dan harus membeli benih baru setiap kali masa tanam, karena benih hasil panen sebelumnya tidak dapat dipakai untuk pertanaman berikutnya atau potensi hasil yang sangat jauh berkurang dibandingkan hasil sebelumnya dan tidak setiap galur (varietas) dapat dijadikan sebagai tetua (induk) padi hibrida.

Beberapa macam varietas dari HIPA diantaranya Maro, Rokan, HIPA 3 sampai HIPA 14, 18, 19 dan HIPA Jatim 1 sampai HIPA Jatim 3.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* adalah sebuah sistem yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur, dengan tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan semestinya dibuat (Sprague dan Watson, 1993). SPK diharapkan mampu menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan pengguna kepada informasi yang dapat membantu pengambilan keputusan dengan lebih baik.

SPK mengimplementasikan teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh cabang ilmu lain seperti *operation research* dan *management science*, perbedaannya adalah apabila dahulu harus dilakukan perhitungan iterasi secara manual untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi, namun saat ini sistem komputer telah menawarkan kemampuannya dalam menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu yang relatif lebih singkat.

Sistem Pendukung Keputusan memiliki lima karakteristik utama yang membangunnya, yaitu (Sprague dan Watson, 1993) :

1. Sistem yang dibangun berbasis komputer.
2. Digunakan dengan tujuan membantu para pengambil keputusan.
3. Mampu menyelesaikan permasalahan rumit yang mustahil dilakukan menggunakan perhitungan manual.
4. Dibangun menggunakan simulasi interaktif.
5. Komponen utama yang digunakan adalah data dan model analisis.

2.4 Metode Fuzzy - Analytical Hierarchy Process (F-AHP)

2.4.1 Konsep Dasar Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* pada mulanya dikembangkan oleh Thomas L. Saaty di Warston school, Amerika tahun 1970-an dalam upaya

membantu perencanaan kekuatan militer. Kemudian, dikembangkan di Afrika terutama di Sudan dalam sistem perencanaan transportasi.

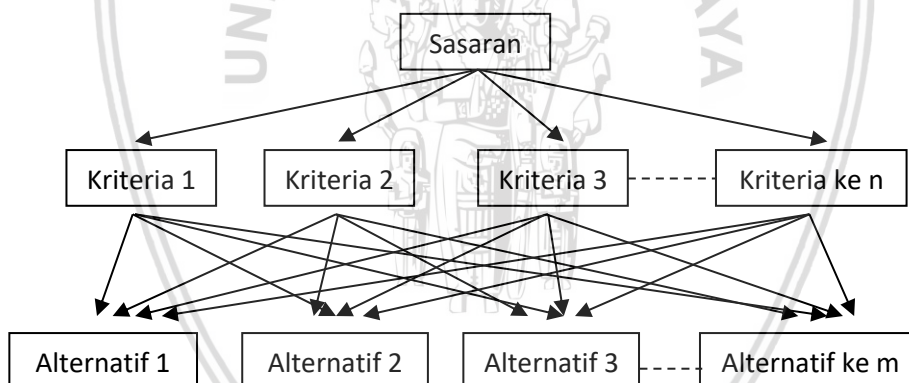
Metode ini mengubah kumpulan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Menurut Saaty (1993), hierarki merupakan suatu representasi dari suatu permasalahan kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertamanya berupa tujuan, diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Sehingga, permasalahan akan terlihat lebih sistematis dan terstruktur.

Hal terpenting dalam AHP adalah suatu susunan hierarki fungsional yang menggunakan persepsi manusia sebagai masukannya. metode ini dapat membantu memecahkan masalah kompleks atau tidak memiliki struktur yang jelas menjadi beberapa sub bagian sehingga dapat disusun kembali menjadi bentuk hierarki (Kusrini, 2007).

Kelebihan metode ini dibanding metode lainnya antara lain:

1. Struktur berhierarki, sebagai penjabaran dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai batas toleransi inkonsistensi sebagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Meningkatkan akurasi hasil analisis pengambil keputusan.

Struktur hierarki AHP ditunjukkan dalam Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2. 2 Struktur Hierarki AHP

2.4.2 Konsep Dasar Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) diusulkan oleh seorang peneliti bernama Chang (1996) sebagai bentuk modifikasi dari metode AHP yang diciptakan oleh Saaty (1993), yang terdiri dari unsur-unsur matriks yang diwakili oleh bilangan *fuzzy*. Metode F-AHP ini berbeda dengan AHP, karena dalam implementasi bobot dalam matriks perbandingan diwakili oleh tiga variabel, yaitu *lower-middle-upper* (l,m,u) yang dikenal dengan konsep *Triangular Fuzzy Number* (TFN) (Faisol, Muslim & Suyono, 2014, disitasi dalam Yuanto, 2017, p. 14).

Triangular Fuzzy Number menunjukkan derajat yang pasti dari ketidakpastian atau tingkat subjektivitas matriks perbandingan berpasangan. TFN disimbolkan dengan $M = (l,m,u)$, dengan l adalah nilai terendah, m sebagai nilai tengah, dan u



sebagai nilai tertinggi (Anshori, 2012 disitasi dalam Yuanto, 2017, p.17). Apabila terdapat 2 nilai TFN yaitu $M_1 = l_1, m_1, u_1$ dan $M_2 = l_2, m_2, u_2$, maka operasi perhitungannya seperti persamaan berikut:

$$M_1 \oplus M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \tag{2.1}$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \tag{2.2}$$

$$M_1 \oplus M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \tag{2.3}$$

$$\lambda \oplus M_2 = (\lambda, l_2, \lambda, m_2, \lambda, u_2) \tag{2.4}$$

$$M_1^{-1} = (l_1/u_1, 1/m_1, 1/l_1) \tag{2.5}$$

$$\frac{M_1}{M_2} = (l_1/u_2, m_1/m_2, u_1/l_2) \tag{2.6}$$

Intensitas kepentingan konsep AHP berkisar antara 1–9. Apabila diubah ke konsep *Triangular Fuzzy Number* (TFN) menggunakan skala seperti pada Tabel 2.2 berikut.

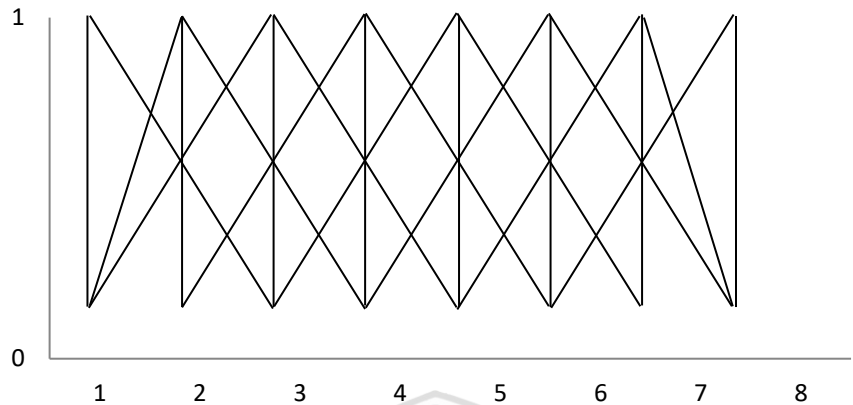
Tabel 2. 2 Fuzzyfikasi Perbandingan Kepentingan 2 Kriteria

Intensitas Kepentingan AHP	Skala TFN (l, m, u)	Nilai Invers (Kebalikan)	Keterangan
1	(1,1,1) nilai diagonal (1,1,3) bukan nilai diagonal	(1/3, 1/1, 1/1)	Kedua elemen mempunyai nilai kepentingan sama
3	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1/1)	Salah satu elemen sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain
5	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)	Salah satu elemen lebih penting dibandingkan elemen yang lainnya
7	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)	Salah satu elemen sangat penting dari pada elemen yang lainnya
9	(7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)	Salah satu elemen mutlak sangat penting dibandingkan elemen yang lainnya
2	(1,2,4)	(1/4, 1/2, 1/1)	Kedua nilai perbandingan elemen berdekatan
4	(2,4,6)	(1/6, 1/4, 1/2)	
6	(4,6,8)	(1/8, 1/6, 1/4)	
8	(6,8,9)	(1/9, 1/8, 1/6)	

Sumber: (Anshori, 2012) disitasi dalam (Yuanto, 2017, p. 18)



Perbandingan kepentingan 2 kriteria menggunakan skala TFN pada Tabel 2.2 apabil digambarkan dalam bentuk grafik ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Grafik Fuzzyfikasi Skala AHP

Sumber: (Anshori, 2012) disitasi dalam (Yuanto, 2017, p. 19)

2.4.3 Langkah-Langkah Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

Langkah-langkah metode F-AHP adalah sebagai berikut (Faisol, Muslim & Suyono, 2014 disitasi dalam Yuanto, 2017, p. 14):

1. Membuat konsep permasalahan ke dalam bentuk hierarki (kriteria, sub kriteria) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2
2. Menyusun matriks perbandingan antar kriteria dan sub kriteria.
 - a. Pertama, membuat matriks perbandingan pasangan dengan membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan, seperti ditunjukkan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan

AHP	Kriteria1	Kriteria2	Kriteria3	Kriteria-n
Kriteria1	K_{11}	K_{12}	K_{13}	K_{1n}
Kriteria2	K_{21}	K_{22}	K_{23}	K_{2n}
Kriteria3	K_{31}	K_{32}	K_{33}	K_{3n}
Kriteria-n	K_{n1}	K_{n2}	K_{n3}	K_{nn}

Sumber : (Faisol, Muslim & Suyono, 2014) disitasi dalam (Yuanto, 2017, p. 14)

- b. Kedua, memberikan nilai matriks perbandingan berpasangan menggunakan skala intensitas kepentingan AHP, seperti pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2. 4 Skala Nilai Perbandingan Berpasangan

Skala	Pasangan	Penjelasan
1	1	Kedua elemen mempunyai nilai kepentingan sama
3	$1/3$	Salah satu elemen sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain
5	$1/5$	Salah satu elemen lebih penting dibandingkan elemen yang lainnya
7	$1/7$	Salah satu elemen sangat penting dari pada elemen yang lainnya
9	$1/9$	Salah satu elemen mutlak sangat penting dibandingkan elemen yang lainnya
2, 4, 6, 8	$1/2$ $1/4$ $1/6$ $1/8$	Kedua nilai perbandingan elemen berdekatan
<i>Invers</i>		Jika nilai elemen (baris) mendapat angka dibanding nilai elemen (kolom) maka elemen (kolom) mempunyai nilai kebalikan nilai elemen (baris)

Sumber : (Faisol, Muslim & Suyono, 2014) disitasi dalam (Yuanto, 2017, p. 15)

3. Representasi nilai terhadap matriks perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas kriteria. Berikut langkah-langkah yang dilakukan:
 - a. Menjumlahkan nilai dari setiap kolom pada matriks.
 - b. Normalisasi nilai matriks, yaitu dengan perhitungan nilai dari setiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan.
 - c. Mencari nilai rata-rata matriks, dengan menjumlahkan nilai dari setiap baris dan membaginya sejumlah elemen.
4. Mengukur Nilai Konsistensi/Lambda Maksimal

Dalam proses pengambilan keputusan, penting untuk mengetahui tingkat konsistensi data yang digunakan, berikut langkah-langkah yang dilakukan:

- a. Mengalikan tiap nilai pada kolom dengan nilai rata-rata/*eigenvector*, sampai nilai kolom-n dengan nilai rata-rata/*eigenvector*-n.
- b. Menjumlahkan nilai hasil perkalian poin a setiap barisnya.
- c. Membagi hasil penjumlahan perkalian poin b dengan nilai rata-rata/*eigenvektor* pada baris yang bersangkutan.
- d. Menjumlahkan nilai hasil penjumlahan di poin c.
- e. Mencari nilai rata-rata hasil penjumlahan poin d. Nilai rata-rata inilah yang disebut dengan nilai lambda maksimum.

5. Menghitung *Consistency Index* atau CI, dengan Persamaan 2.7 berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)} \quad (2.7)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

n = banyaknya elemen/kriteria

6. Menentukan nilai Indeks Rasio (IR) sesuai jumlah elemen/kriteria yang digunakan. Berikut daftar Indeks Rasio Konsistensi (IR) yang ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Daftar Indeks Rasio Konsistensi (IR)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Sumber : Saaty (1993)

7. Menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR) dengan Persamaan 2.8 berikut:

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2.8)$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

IR = Indeks Rasio *Consistency*

8. Pengecekan konsistensi hierarki.

Perhitungan nilai *Consistency Ratio* dinyatakan benar atau konsisten ketika hasilnya $CR < 0,1$. Ketika nilai $CR > 0,1$, maka penilaian data matriks kriteria perbandingan berpasangan antar kriteria harus diperbaiki.

9. Fuzzyfikasi matriks perbandingan dengan skala TFN menggunakan aturan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

10. Mencari nilai sintesis *fuzzy* matriks dengan cara integrasikan bobot setiap kriteria/sub kriteria dan nilai performansi *fuzzy*. Formula untuk mencari nilai *fuzzy synthetic extent* dapat dilihat pada Persamaan 2.9 berikut:

$$Si = \sum_{j=1}^m M_i^j \otimes \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_j^i} \quad (2.9)$$

Keterangan:

$\sum_{j=1}^m M_i^j$ = penjumlahan baris matriks berpasangan

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_j^i$ = penjumlahan kolom perbandingan matriks berpasangan



11. Menghitung nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzyfikasi (d')
- Jika $M_2 \geq M_1$, dimana nilai $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dan $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ maka nilai vektor yang ditunjukkan pada Persamaan 2.10 berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup [\min(\mu_{M_1}(x), \min(\mu_{M_2}(y)))] \quad (2.10)$$

- Pada persamaan di atas \sup yang dimaksud adalah batas terkecil dari hasil minimal vektor yang dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.11.

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1, \\ 0, & \text{if } l_1 \geq l_2, \\ \frac{l_1 - \mu_2}{(m_2 - \mu_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.11)$$

Keterangan:

μ = untuk mencari matriks

m = defuzzyfikasi

- Mencari konveks nilai *fuzzy* yang lebih besar dari k M_i , dimana $i = 1, 2, \dots, k$. Maka nilai vektor dapat didefinisikan pada Persamaan 2.12 dan Persamaan 2.13.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V(M \geq M_1) \quad (2.12)$$

$$V(M \geq M_2) \text{ dan } V(M \geq M_k) = \min V(M \geq M_i) \quad (2.13)$$

- Mencari nilai ordinat defuzzyfikasi (d') dengan Persamaan 2.14.

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (2.14)$$

12. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* (W)

Setelah dilakukan penghitungan dari ordinat vektor defuzzyfikasi maka nilai bobot vektor dinormliskan yang dilakukan dengan Persamaan 2.15.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (2.15)$$

Keterangan:

W = bilangan non *fuzzy*

$A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah n elemen keputusan

2.5 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

2.5.1 Konsep Dasar SAW

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan salah satu metode penyelesaian masalah dengan konsep MADM (*Multiple Attribute Decision Making*). Metode ini juga dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot. Konsep kerja metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif dengan memperhatikan semua atribut kriteria. Metode SAW

membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua *rating* alternatif yang ada (Kusumadewi, et al., 2006).

2.5.2 Langkah-Langkah Metode SAW

Langkah-langkah pengambilan keputusan menggunakan metode SAW adalah sebagai berikut (Kusrini, 2007) :

1. Menentukan setiap kriteria (C_j) yang dijadikan acuan dalam proses pengambilan keputusan.
2. Memberikan nilai setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j).
3. Mendefinisikan nilai bobot (W) masing-masing kriteria.
4. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_j), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan Persamaan 2.16 berikut, yang disesuaikan dengan jenis atribut, sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}(X_{i,j})} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}(X_{i,j})}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (2.16)$$

Keterangan:

R_{ij} = *rating* kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut kriteria C_j

Max_n = nilai maksimum dari kolom n

Min_n = nilai minimum dari kolom n

x_{ij} = baris ke- i dan kolom ke- j dari matriks

i = 1,2,...,m

j = 1,2,...,n

benefit = jika nilai terbesar adalah yang terbaik

cost = jika nilai terkecil adalah yang terbaik

5. Menjumlahkan hasil dari perkalian matriks ternormalisasi (R) dengan vektor bobot pada Persamaan 2.17 berikut, sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif (A_i) terbaik sebagai solusi.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij} \quad (2.17)$$

Keterangan:

V_i = rangking untuk setiap alternatif

W_j = nilai bobot untuk setiap kriteria

R_{ij} = nilai *rating* kinerja ternormalisasi

2.6 Uji Korelasi Spearman

Menurut Zar (2005), korelasi *Spearman* merupakan salah satu jenis korelasi yang dapat mengukur tingkat kedekatan atau hubungan antara dua atau lebih himpunan atau variabel yang berskala rangking (data ordinal). Proses di dalamnya



melibatkan analisis dari data yang telah terkumpul, kemudian dibuat pengurutan atau perangkingan tanpa memperhatikan perbedaan skor dengan rumus yang dikembangkan oleh Charles Spearman dan populer dengan sebutan koefisien korelasi tata jenjang (*Rank-order Correlation Coefficient*).

Perhitungan untuk mendapatkan nilai korelasi *Spearman* dengan jumlah data kurang dari 30, dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.18 berikut.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (2.18)$$

Keterangan:

ρ = koefisien korelasi *Spearman*

d_i = selisih rangking data ke- i dari kedua himpunan

n = jumlah sampel data

Sedangkan untuk jumlah data lebih dari 30 dapat dihitung dengan mencari nilai z hitung terlebih dahulu menggunakan Persamaan 2.19 berikut.

$$z = \rho \sqrt{n-1} \quad (2.19)$$

Untuk mencari nilai z dapat menggunakan Tabel Z dengan cara:

1. Tentukan taraf keyakinan penelitian, sehingga didapatkan nilai interval keyakinannya (α).

Misalnya taraf keyakinan 95%, maka nilai α adalah 0,05 (hasil pengurangan nilai absolut 100% - 95% = 5% atau 0,05)

2. Tentukan uji yang digunakan, apakah 1 sisi (*one-tailed*) atau 2 sisi (*two-tailed*).

Penentuan ini didasarkan pada hipotesis penelitian. Jika hipotesis hanya menyebutkan “terdapat hubungan” maka artinya bentuk hubungan belum ditentukan apakah positif atau negatif dan dengan demikian menggunakan uji 2 sisi. Jika hipotesis menyatakan “terdapat hubungan positif” atau “terdapat hubungan negatif”, maka artinya bentuk hubungan sudah ditentukan dan dengan demikian menggunakan uji 1 sisi.

3. Jika menggunakan uji 2 sisi (*two-tailed*), maka lihat tabel Z.

Interval keyakinan (α) dibagi 2, misalnya $0,05 / 2 = 0,025$. Cari kolom tabel nilai yang paling mendekati 0,025. Dari nilai yang paling dekat tersebut Tarik garis ke kiri sehingga bertemu dengan nilai $1,9 + 0,06 = 1,96$. Batas kiri pengambilan keputusan dengan kurva adalah $-1,96$ dan batas kanan $+1,96$. Keputusannya, tolak H_0 dan terima H_1 jika $-z$ hitung $< -1,96$ dan $> +1,96$. Sebaliknya terima H_0 dan tolak H_1 jika $-z$ hitung $> -1,96$ dan $< +1,96$.

Dari hasil koefisien di atas dapat dilakukan interpretasi nilai koefisien yang menunjukkan hubungan antar himpunan atau variabel, yang dibuat oleh D. A. de Vaus. Tabel interpretasi koefisien korelasi versi de Vaus ditampilkan pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2. 6 Tabel Interpretasi Koefisien Korelasi Versi de Vaus

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 / sedang
0,50 – 0,69	Hubungan kuat
0,70 – 0,89	Hubungan sangat kuat
> 0,90	Hubungan mendekati sempurna

Sementara interpretasi dalam penentuan kriteria terima dan tolak hipotesis beserta arah korelasi ditunjukkan oleh Tabel 2.7 di bawah ini.

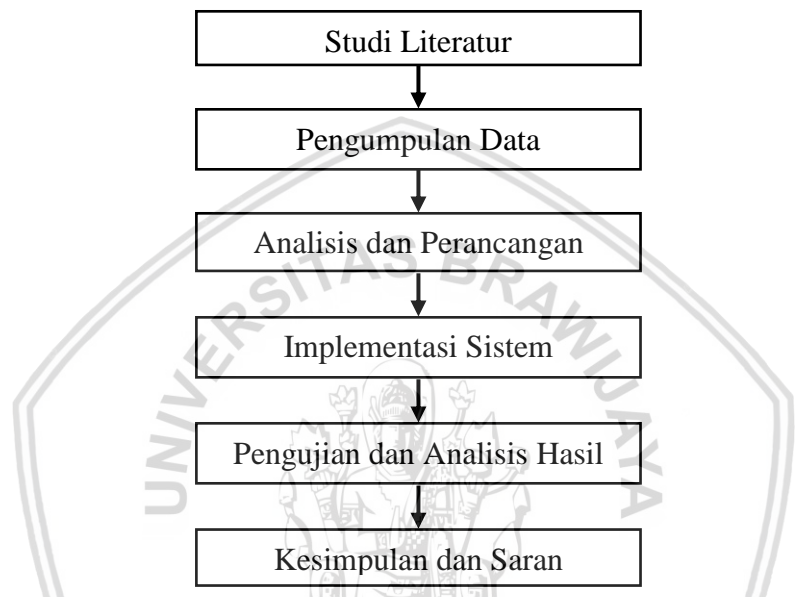
Tabel 2. 7 Tabel Interpretasi Penentuan Kriteria Terima dan Tolak Hipotesis

No.	Parameter	Nilai	Interpretasi
1.	ρ_{hitung} dan ρ_{tabel} ρ_{tabel} dapat dilihat pada Tabel J (Tabel uji ranking Spearman)	$\rho_{hitung} \geq \rho_{tabel}$	H_0 ditolak, H_1 diterima
		$\rho_{hitung} < \rho_{tabel}$	H_0 diterima, H_1 ditolak
2.	Arah korelasi ρ_{hitung}	+ (positif)	Searah, semakin besar nilai x_i semakin besar pula nilai y_i
		- (negatif)	Berlawanan arah, semakin besar nilai x_i semakin kecil nilai y_i , dan sebaliknya



BAB 3 METODOLOGI

Bab metodologi ini merupakan bab yang memaparkan mengenai tahapan kerja yang dilakukan dalam pembangunan sistem, meliputi studi literatur, pengumpulan data, analisis dan perancangan, implementasi sistem, pengujian sistem dan analisis hasil serta evaluasi yang berupa pengambilan kesimpulan dan saran. Untuk lebih jelasnya, gambaran mengenai tahapan kerja dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah tahapan penelitian berupa proses untuk mengumpulkan dan mempelajari teori-teori yang akan dijadikan landasan ilmu dalam merealisasikan tujuan dan menyelesaikan permasalahan. Literatur yang digunakan diperoleh dari jurnal ilmiah nasional maupun internasional, buku referensi, laporan hasil penelitian, konsultasi dengan dosen pembimbing, wawancara dengan pakar terkait, maupun data dari situs internet yang berkualitas dan terpercaya. Teori utama yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian ini, antara lain:

1. Data Varietas Unggul Padi tahun 2017.
2. Metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP).
3. Metode *Fuzzy-AHP* (F-AHP).
4. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

3.2 Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data bertujuan untuk mengumpulkan data penunjang kebutuhan penelitian. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data wawancara pakar dan data sekunder yang didapatkan dari buku Varietas Unggulan Padi 2017 yang dipublikasikan oleh BPPAD, Kementerian Pertanian Republik Indonesia yang kemudian divalidasi oleh pakar, Dr. Ir. Herman Subagio, MS., selaku peneliti utama bidang kebijakan inovasi dan sosial ekonomi pertanian di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur. Data benih varietas unggul padi dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu INPARI, INPAGO, INPARA dan HIPA yang akan dihimpun ke dalam bentuk dataset.

3.3 Analisis dan Perancangan Sistem

Tahapan analisis dan perancangan sistem berisi tentang segala sesuatu yang diperlukan peneliti dalam proses pengimplementasian sistem.

3.3.1 Analisis Kebutuhan

Tahapana alisis kebutuhan bertujuan untuk mengumpulkan daftar kebutuhan yang diperlukan oleh peneliti untuk memudahkan tahapan implementasi sistem, meliputi kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak dan data. Secara garis besar, kebutuhan dalam pengimplementasian sistem rekomendasi ini, antara lain:

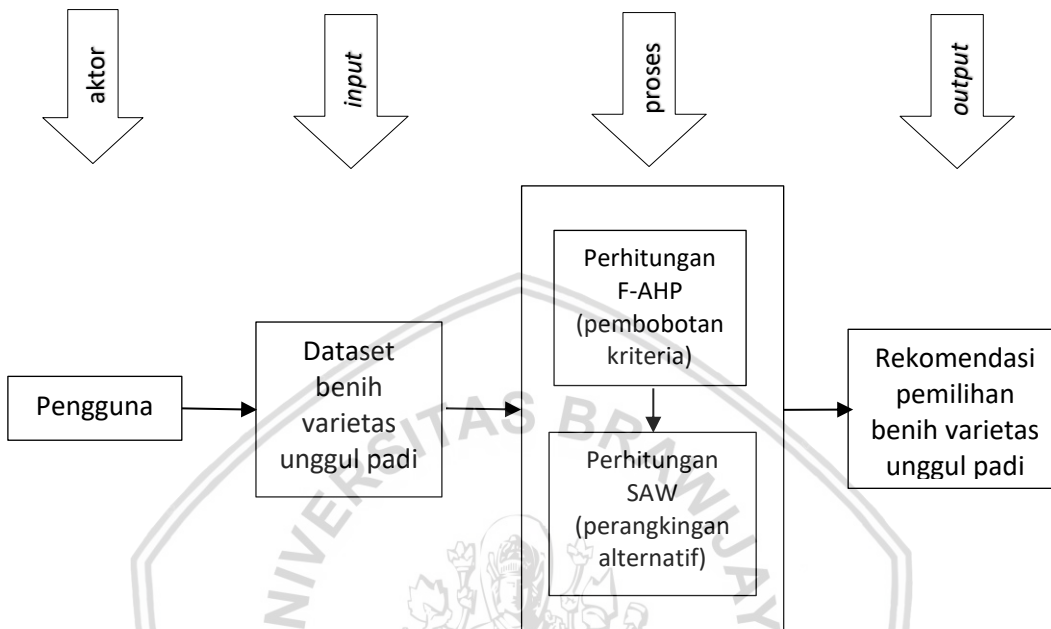
1. Kebutuhan perangkat keras
 - Komputer dengan *processor* Intel(R) Core(TM) i3-3217U CPU @ 1.80GHz (4 CPUs), ~1.8GHz
 - Memori (RAM) 4096MB
2. Kebutuhan perangkat lunak
 - Sistem operasi Windows versi 64-bit
 - Program Microsoft Office
 - Aplikasi *Browser* Google Chrome
 - Program XAMPP (sudah termasuk paket bahasa pemrograman PHP dan DBMS MySQL)
 - Program Sublime Text
3. Kebutuhan data
 - Dataset benih varietas unggul padi
 - Data pakar mengenai aturan nilai bobot kriteria
 - Data pakar matriks perbandingan berpasangan antar kriteria
 - Data pakar ranking alternatif benih VUP

3.3.2 Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi merupakan tahapan untuk merancang mekanisme atau metode untuk dapat menghasilkan alternatif solusi terbaik berdasarkan dataset yang telah dikumpulkan. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini.

1. Perancangan Diagram Alur Kerja Sistem

Diagram alur kerja sistem memperlihatkan tentang garis besar cara kerja sistem, mulai dari masukan/*input* data, dilanjutkan dengan proses pengolahan data hingga diperoleh hasil/*output* dari sistem yang telah dirancang. Berikut Gambar 3.2 dari diagram blok sistem.



Gambar 3. 2 Diagram Alur Kerja Sistem

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa sistem terdiri dari beberapa blok proses, meliputi :

- **Masukan/*Input***
Masukan berupa data benih varietas unggul padi yang telah dihimpun dalam bentuk dataset beserta dengan kriteria-kriteria (parameter) yang dipakai dalam sistem.
- **Proses**
Di dalam proses terdapat 2 sub proses yang akan dijalankan oleh sistem, yaitu :
 - a. Perhitungan dengan metode F-AHP untuk mencari bobot dari setiap kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.
 - b. Perhitungan dengan metode SAW untuk perangkingan sesuai dengan bobot alternatif data benih varietas unggul padi.
- **Hasil/*Output***
Hasil dari sistem ini adalah menampilkan rekomendasi berupa ranking dari data benih varietas unggul padi yang telah diproses dan diuji.

2. Perancangan Struktur Antarmuka Sistem

Rancangan struktur antarmuka sistem dibutuhkan untuk memberikan gambaran terhadap bentuk/model antarmuka dari sistem yang akan dibangun.

3.4 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem merupakan tahap pembuatan sistem yang berdasarkan hasil perancangan sistem. Implementasi sistem ini menggunakan PHP dan HTML sebagai bahasa pemrograman berbasis web dengan memanfaatkan basis data MySQL yang sudah termasuk dalam paket instalasi perangkat lunak XAMPP.

3.5 Pengujian dan Analisis Hasil

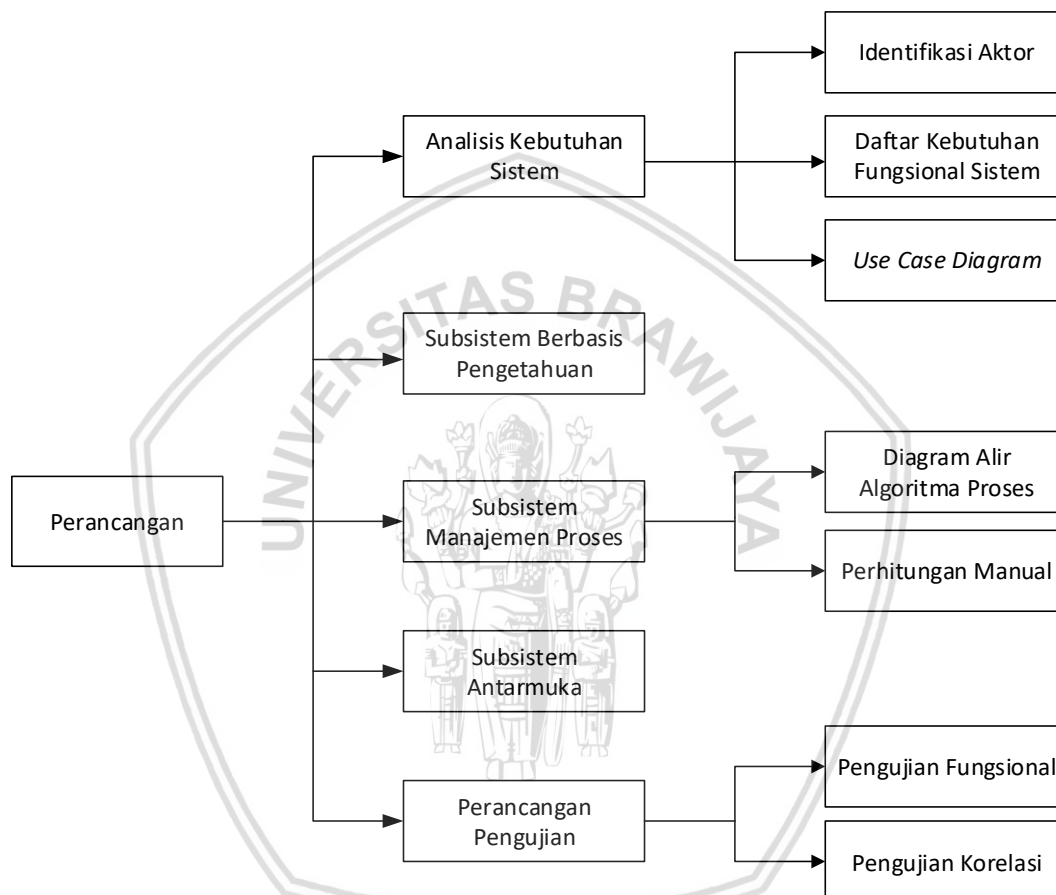
Tahapan ini menjelaskan mengenai bagaimana cara validasi sistem yang telah dibangun terhadap rancangan yang telah dibuat. Terdapat 2 jenis cara pengujian yang akan diujikan pada sistem ini, yaitu pengujian fungsional dan pengujian korelasi. Pengujian fungsional sistem dilakukan dengan menganalisa kesesuaian sistem dengan daftar kebutuhan yang telah dirancang. Sedangkan pengujian korelasi menggunakan korelasi *Spearman* yang akan membandingkan hasil rekomendasi perhitungan data benih varietas unggul padi dari sistem dengan data pakar.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Tahapan pengambilan kesimpulan dan saran dilakukan berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan. Kesimpulan yang diambil menjelaskan mengenai inti dari hasil penelitian. Sehingga nantinya dapat disimpulkan saran yang bertujuan untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada sistem guna pengembangan dan penelitian lanjutan.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab perancangan ini merupakan bab yang menjelaskan mengenai proses pemodelan sistem yang akan digunakan oleh penulis, guna membantu dalam tahapan implementasi sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting*. Adapun perancangan sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Skema Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem meliputi analisis kebutuhan perangkat lunak, 3 subsistem, yaitu subsistem berbasis pengetahuan, subsistem manajemen proses, dan subsistem antarmuka, serta perancangan pengujian. Tahap analisis kebutuhan sistem terdiri dari proses identifikasi aktor, daftar kebutuhan fungsional dan diagram *use case*. Subsistem manajemen data menjelaskan tentang pemodelan basis data yang digunakan sebagai media penyimpan data pada sistem yang dibangun. Subsistem berbasis pengetahuan menjelaskan tentang kriteria-kriteria yang digunakan dalam rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi. Subsistem manajemen proses menjelaskan tentang diagram alir algoritma F-AHP dan SAW yang digunakan dalam sistem beserta perhitungannya. Subsistem antarmuka menjelaskan tentang perancangan antarmuka yang menjembatani pengguna saat berinteraksi menjalankan sistem. Perancangan

pengujian menjelaskan tentang pengujian sistem dengan pengujian fungsional dan pengujian korelasi antara rekomendasi sistem dengan data pakar.

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang akan digunakan dalam tahapan perancangan, di dalamnya meliputi proses identifikasi aktor, pengumpulan daftar kebutuhan fungsional dan pembuatan diagram *use case*.

4.1.1 Identifikasi Aktor

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi aktor-aktor yang akan berinteraksi dengan sistem beserta deskripsi aktivitas yang dilakukannya, sebagaimana yang tertera pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Identifikasi Aktor

Aktor	Aktivitas
Admin	pengguna yang memiliki akses untuk memantau dan mengolah data yang disimpan di dalam sistem
User	pengguna yang dapat melihat, melakukan perhitungan dan melihat hasil rekomendasi dari data alternatif yang disajikan oleh sistem.

4.1.2 Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem

Tahapan ini bertujuan untuk menjelaskan kebutuhan atau fitur yang harus disediakan sistem guna menunjang aktivitas aktor saat berinteraksi dengan sistem, sebagaimana yang tertera pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem

Nama Aktivitas	Aktor	Kebutuhan
Lihat beranda	Admin, User	Sistem menyediakan halaman beranda yang berisi deskripsi umum sistem
Lihat informasi	Admin, User	Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan informasi varietas unggul padi.
Login	Admin	Sistem menyediakan form <i>log in</i> sebelum masuk pada sistem, dengan menggunakan atribut <i>username</i> dan <i>password</i> .
Logout	Admin	Sistem menyediakan menu <i>logout</i> yang digunakan untuk keluar dari sistem.
Tambah data alternatif (<i>Create</i>)	Admin	Sistem menyediakan halaman untuk memasukkan data alternatif yang baru dan menyimpannya ke dalam sistem.
Lihat data alternatif (<i>Read</i>)	Admin, User	Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan data alternatif yang sudah ada dalam sistem.

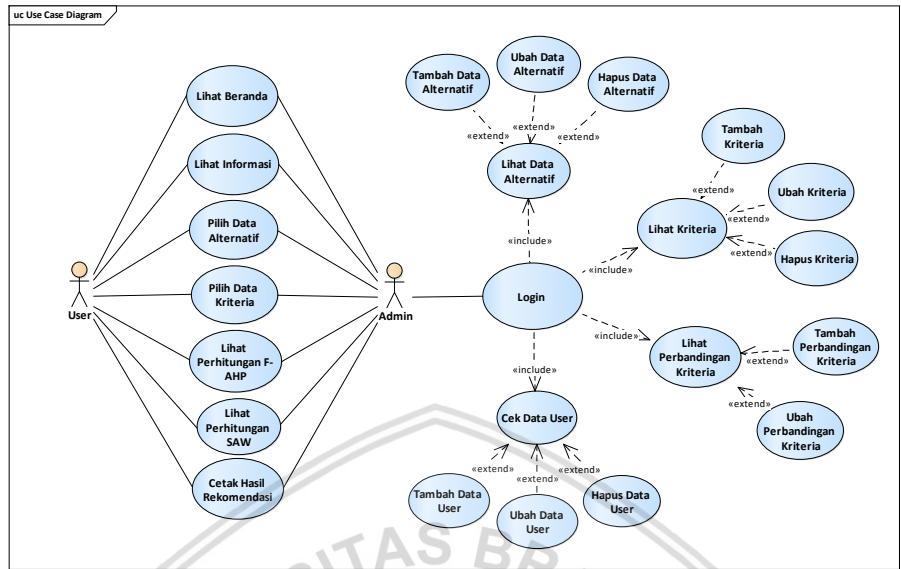
Tabel 4. 2 Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem (lanjutan)

Ubah data alternatif (<i>Update</i>)	Admin	Sistem menyediakan halaman untuk menyunting data alternatif yang sudah ada dan menyimpannya ke dalam sistem.
Hapus data alternatif (<i>Delete</i>)	Admin	Sistem menyediakan tombol untuk menghapus data alternatif yang ada dalam sistem.
Tambah data kriteria (<i>Create</i>)	Admin	Sistem menyediakan halaman untuk memasukkan data kriteria yang baru dan menyimpannya ke dalam sistem.
Lihat data kriteria (<i>Read</i>)	Admin, <i>User</i>	Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan data kriteria yang sudah ada dalam sistem.
Ubah data kriteria (<i>Update</i>)	Admin	Sistem menyediakan halaman untuk menyunting data kriteria yang sudah ada dan menyimpannya ke dalam sistem.
Hapus data kriteria (<i>Delete</i>)	Admin	Sistem menyediakan tombol untuk menghapus data kriteria yang sudah ada.
Lihat nilai matriks perbandingan berpasangan kriteria	Admin, <i>User</i>	Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan nilai matriks perbandingan kriteria sistem dan menyimpannya ke dalam sistem.
Ubah nilai matriks perbandingan berpasangan kriteria	Admin, <i>User</i>	Sistem menyediakan halaman untuk menyunting nilai matriks perbandingan kriteria sistem dan menyimpannya ke dalam sistem.
Lihat perhitungan F-AHP	Admin, <i>User</i>	Sistem menyediakan halaman perhitungan F-AHP.
Lihat perhitungan SAW	Admin, <i>User</i>	Sistem menyediakan halaman perhitungan SAW.
Lihat hasil rekomendasi	Admin, <i>User</i>	Sistem menyediakan halaman hasil rekomendasi perhitungan sistem.
Tambah pengguna	Admin	Sistem menyediakan halaman untuk menambahkan pengguna baru dan menyimpannya ke dalam sistem.
Ubah data pengguna	Admin	Sistem menyediakan halaman untuk menyunting data pengguna lama dan menyimpannya ke dalam sistem.
Hapus data pengguna	Admin	Sistem menyediakan tombol untuk menghapus data pengguna.

4.1.3 Diagram Use Case

Kebutuhan fungsional sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi akan digambarkan melalui pemodelan diagram *use case* sistem. Pemodelan ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan sistem yang akan dibangun dari sudut pandang pengguna. Di dalamnya terdapat nama *case*, aktor dan *relationship*. Aktor adalah segala sesuatu yang berinteraksi dengan sistem.

Sementara *relationship* adalah bentuk komunikasi antara aktor dan *case*. Diagram *Use Case* sistem ditunjukkan pada Gambar 4.2.

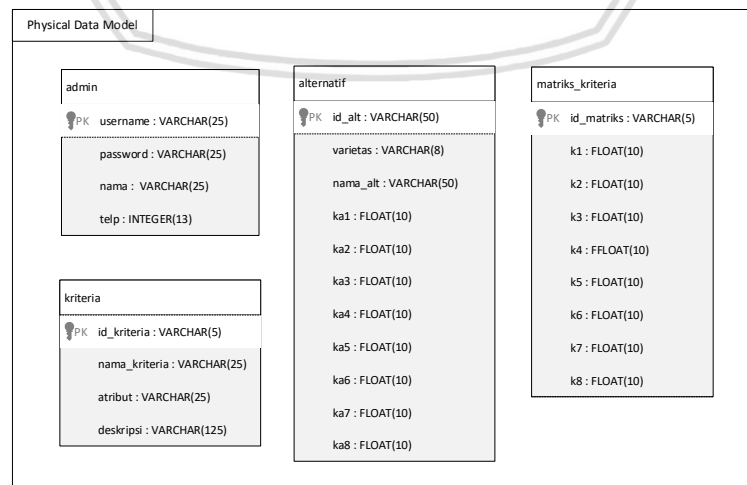


Gambar 4. 2 Diagram *Use Case* Sistem

4.2 Subsistem Manajemen Data

Tahapan perancangan subsistem manajemen data bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pemodelan penyimpanan data dan relasinya dalam sistem. Jenis pemodelan manajemen data dalam tahapan ini akan disajikan dalam bentuk *Physical Data Model* (PDM).

Physical Data Model (PDM) merupakan suatu model perancangan yang memberikan gambaran basis data yang dipakai sistem dalam bentuk fisik dengan atribut yang ada di dalamnya secara terperinci. Objek tabel dalam PDM terdiri atas entitas, atribut *primary key* dan atribut data. PDM dari sistem rekomendasi ini disajikan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4. 3 *Physical Data Model* Sistem



Penjelasan mengenai struktur tabel beserta entitas dan atribut di dalamnya pada PDM di atas adalah seperti berikut:

1. Tabel Admin

Struktur tabel penyimpanan data admin terdiri dari beberapa atribut yang dijelaskan lewat Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4. 3 Struktur Tabel Admin

No.	Atribut	Tipe Data	Panjang Data	Deskripsi
1.	username	varchar	25	Sebagai identitas nama admin sistem dan prasyarat untuk pengaksesan data sistem
2.	password	varchar	25	Sebagai keamanan data pengguna dan prasyarat untuk pengaksesan data sistem
3.	nama	varchar	25	Sebagai identitas nama admin
4.	telp	integer	13	Sebagai identitas nomor telepon admin

2. Tabel Alternatif

Struktur tabel penyimpanan data alternatif terdiri dari beberapa atribut yang dijelaskan lewat Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4. 4 Struktur Tabel Alternatif

No.	Atribut	Tipe Data	Panjang Data	Deskripsi
1.	id_alt	varchar	50	Sebagai nomor identitas data alternatif
2.	varietas	varchar	8	Sebagai klasifikasi varietas data alternatif
3.	nama_alt	varchar	50	Sebagai identitas nama data alternatif
4.	ka1	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-1 dalam sistem
5.	ka2	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-2 dalam sistem
6..	ka3	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-3 dalam sistem

Tabel 4. 4 Struktur Tabel Alternatif (lanjutan)

7.	ka4	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-4 dalam sistem
8.	ka5	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-5 dalam sistem
9.	ka6	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-6 dalam sistem
10.	ka7	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-7 dalam sistem
11.	ka8	float	10	Sebagai data kriteria alternatif ke-8 dalam sistem

3. Tabel Kriteria

Struktur tabel penyimpanan data kriteria terdiri dari beberapa atribut yang dijelaskan lewat Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4. 5 Struktur Tabel Kriteria

No.	Atribut	Tipe Data	Panjang Data	Deskripsi
1.	id_kriteria	varchar	5	Sebagai nomor identitas kriteria
2.	nama_kriteria	varchar	25	Sebagai identitas nama kriteria
3.	atribut	varchar	25	Sebagai atribut kriteria
4.	deskripsi	varchar	125	Sebagai deskripsi kriteria

4. Tabel Matriks Perbandingan

Struktur tabel penyimpanan data matriks perbandingan terdiri dari beberapa atribut yang dijelaskan lewat Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4. 6 Struktur Tabel Matriks Perbandingan

No.	Atribut	Tipe Data	Panjang Data	Deskripsi
1.	id_matriks	varchar	5	Sebagai nomor identitas data matriks perbandingan berpasangan kriteria
2.	k1	float	10	Sebagai data kriteria ke-1 dalam matriks perbandingan berpasangan
3.	k2	float	10	Sebagai data kriteria ke-2 dalam matriks perbandingan berpasangan
4.	k3	float	10	Sebagai data kriteria ke-3 dalam matriks perbandingan berpasangan

Tabel 4. 6 Struktur Tabel Matriks Perbandingan (lanjutan)

5.	k4	float	10	Sebagai data kriteria ke-4 dalam matriks perbandingan berpasangan
6.	k5	float	10	Sebagai data kriteria ke-5 dalam matriks perbandingan berpasangan
7.	k6	float	10	Sebagai data kriteria ke-6 dalam matriks perbandingan berpasangan
8.	k7	float	10	Sebagai data kriteria ke-7 dalam matriks perbandingan berpasangan
9.	k8	float	10	Sebagai data kriteria ke-8 dalam matriks perbandingan berpasangan

4.3 Subsistem Berbasis Pengetahuan

Dalam pemodelan sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi ini, penulis membutuhkan elemen-elemen sebagai berikut:

1. Alternatif (A_i)

Aternatif merupakan objek yang digunakan dan akan diproses untuk dihitung oleh sistem. Objek yang digunakan yaitu data benih varietas unggul padi tahun 2017 dalam buku Varietas Unggulan Padi 2017 yang dipublikasikan oleh Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BBPADI), Kementerian Pertanian RI.

2. Kriteria (C_j)

Kriteria merupakan atribut yang dimiliki oleh objek yang akan digunakan sebagai penilaian penentuan. Kriteria objek yang digunakan adalah kriteria benih varietas unggul padi untuk memberikan rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi. Nilai kriteria objek yang digunakan sistem berasal dari data kualitatif yang akan dikonversikan ke dalam bentuk data kuantitatif dan akan digunakan sebagai masukan nilai bobot data alternatif (A_i) dalam proses perhitungan oleh sistem. Adapun kriteria yang digunakan sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Umur tanam

Penilaian kriteria umur tanam terbagi menjadi 4 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* kriteria umur tanam ditampilkan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Konversi Data *Input* Umur Tanam

Parameter (hari setelah sebar)	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
< 90	9	1.00
90 ≤ x < 104	7	0.75
105 ≤ x < 124	5	0.50
125 ≤ x < 150	3	0.25

b. Kerontokan

Penilaian kriteria kerontokan terbagi menjadi 4 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* kriteria kerontokan ditampilkan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Konversi Data *Input* Kerontokan

Parameter	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
Tahan, Kuat	9	1.00
Toleran, Agak Tahan	7	0.75
Sedang	5	0.50
Mudah, Rentan	3	0.25

c. Kerebahan

Penilaian kriteria kerebahan terbagi menjadi 4 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* terhadap kriteria kerebahan ditampilkan dalam Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Konversi Data *Input* Kerebahan

Parameter	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
Tahan, Kuat	9	1.00
Toleran, Agak Tahan	7	0.75
Sedang	5	0.50
Mudah, Rentan	3	0.25

d. Tekstur nasi

Penilaian kriteria tekstur nasi terbagi menjadi 5 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* kriteria tekstur nasi ditampilkan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Konversi Data *Input* Tekstur Nasi

Parameter	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
Sangat Pulen	9	1.0
Pulen	7	0.8
Agak Pulen	5	0.6
Agak Pera	3	0.4
Pera	1	0.2

e. Rata-rata hasil

Penilaian kriteria rata-rata hasil terbagi menjadi 4 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* kriteria rata-rata hasil ditampilkan dalam Tabel 4.11.



Tabel 4. 11 Konversi Data *Input* Rata-rata Hasil

Parameter (ton/ha)	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
> 7	9	1.00
$6 < x \leq 7$	7	0.75
$5 < x \leq 6$	5	0.50
≤ 5	3	0.25

f. Potensi hasil

Penilaian kriteria potensi hasil terbagi menjadi 4 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* kriteria potensi hasil ditampilkan dalam Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Konversi Data *Input* Potensi Hasil

Parameter Ukuran (ton/ha)	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
> 8	9	1.00
$7 < x \leq 8$	7	0.75
$6 < x \leq 7$	5	0.50
≤ 6	3	0.25

g. Ketahanan terhadap hama

Penilaian kriteria ketahanan terhadap hama terbagi menjadi 4 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* kriteria ketahanan terhadap hama ditampilkan dalam Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Konversi Data *Input* Ketahanan terhadap Hama

Parameter Ukuran	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
Tahan	9	1.00
Agak tahan	7	0.75
Agak rentan	5	0.50
Rentan	3	0.25

h. Ketahanan terhadap penyakit

Penilaian kriteria ketahanan terhadap penyakit terbagi menjadi 4 macam parameter ukuran. Pembagian parameter ukuran dan konversi nilai data *input* kriteria ketahanan terhadap penyakit ditampilkan dalam Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Konversi Data *Input* Ketahanan terhadap Penyakit

Parameter Ukuran	Konversi Nilai	
	Skala AHP	Skala Fuzzy
Tahan	9	1.00
Agak tahan	7	0.75
Agak rentan	5	0.50
Rentan	3	0.25

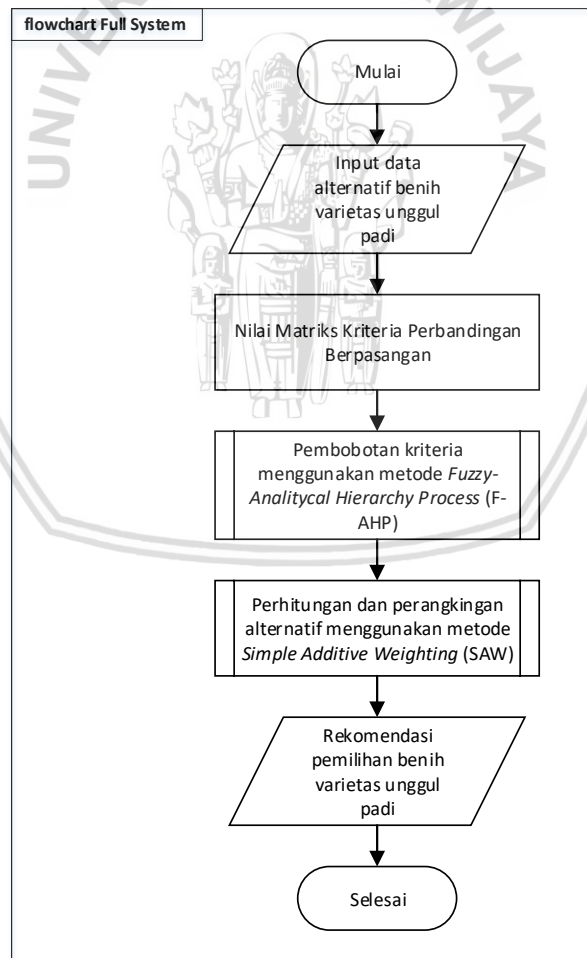


4.4 Subsistem Manajemen Proses

Tahapan perancangan subsistem manajemen proses bertujuan untuk memodelkan informasi yang digunakan dalam tahap perancangan proses perhitungan metode dalam sistem. Dalam tahapan ini akan dijelaskan mengenai diagram alir algoritma dan perhitungan manual dari sistem yang dibangun.

4.4.1 Diagram Alir Algoritma Sistem

Diagram alir algoritma sistem menjelaskan mengenai cara kerja sistem secara keseluruhan. Proses rekomendasi pemilihan bibit varietas unggul padi dilakukan dengan *input* nilai data alternatif dan kriteria sebagaimana yang dibahas pada subsistem berbasis pengetahuan. Sistem memulai proses perhitungan dengan menggunakan metode F-AHP untuk memperoleh nilai bobot ternormalisasi tiap kriteria kemudian dilakukan proses perhitungan dengan metode SAW untuk dilakukan perangkingan data alternatif dengan memanfaatkan hasil pembobotan pada proses sebelumnya. Bentuk output dari sistem ini berupa halaman rekomendasi alternatif. Diagram alir algoritma sistem secara keseluruhan disajikan pada Gambar 4.4.

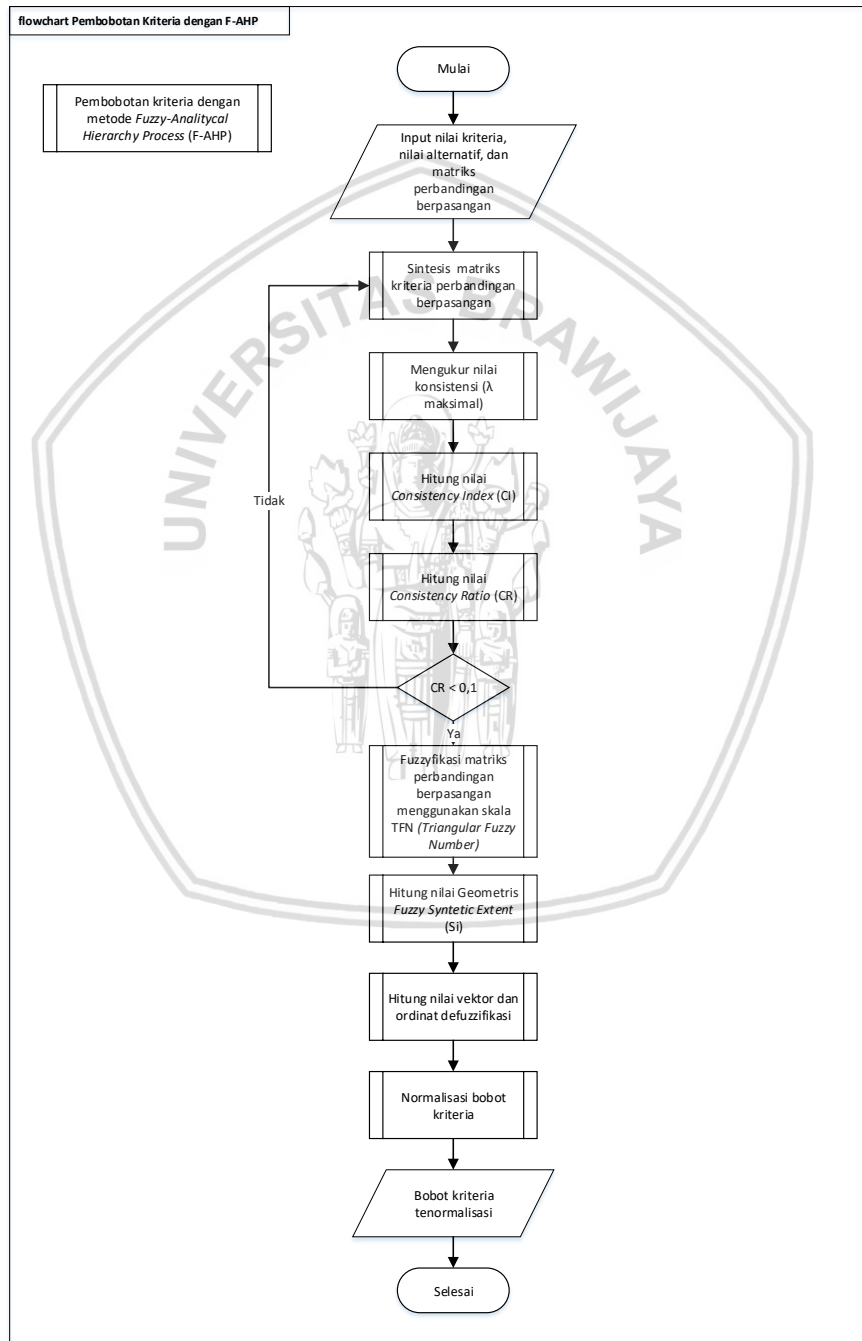


Gambar 4. 4 Diagram Alir Algoritma Sistem Secara Keseluruhan



4.4.1.1 Diagram Alir Metode Fuzzy-Analytical Hierarchy Process

Metode Fuzzy - Analytical Hierarchy Process (F-AHP) digunakan untuk menghitung bobot kriteria dalam sistem. Prosesnya diawali dengan pengecekan konsistensi dari matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang menggunakan nilai skala AHP. Jika didapatkan kondisi konsisten, maka dilanjutkan dengan proses fuzzyfikasi matriks perbandingan berpasangan dengan nilai skala TFN hingga diperoleh nilai bobot kriteria ternormalisasi. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.5.

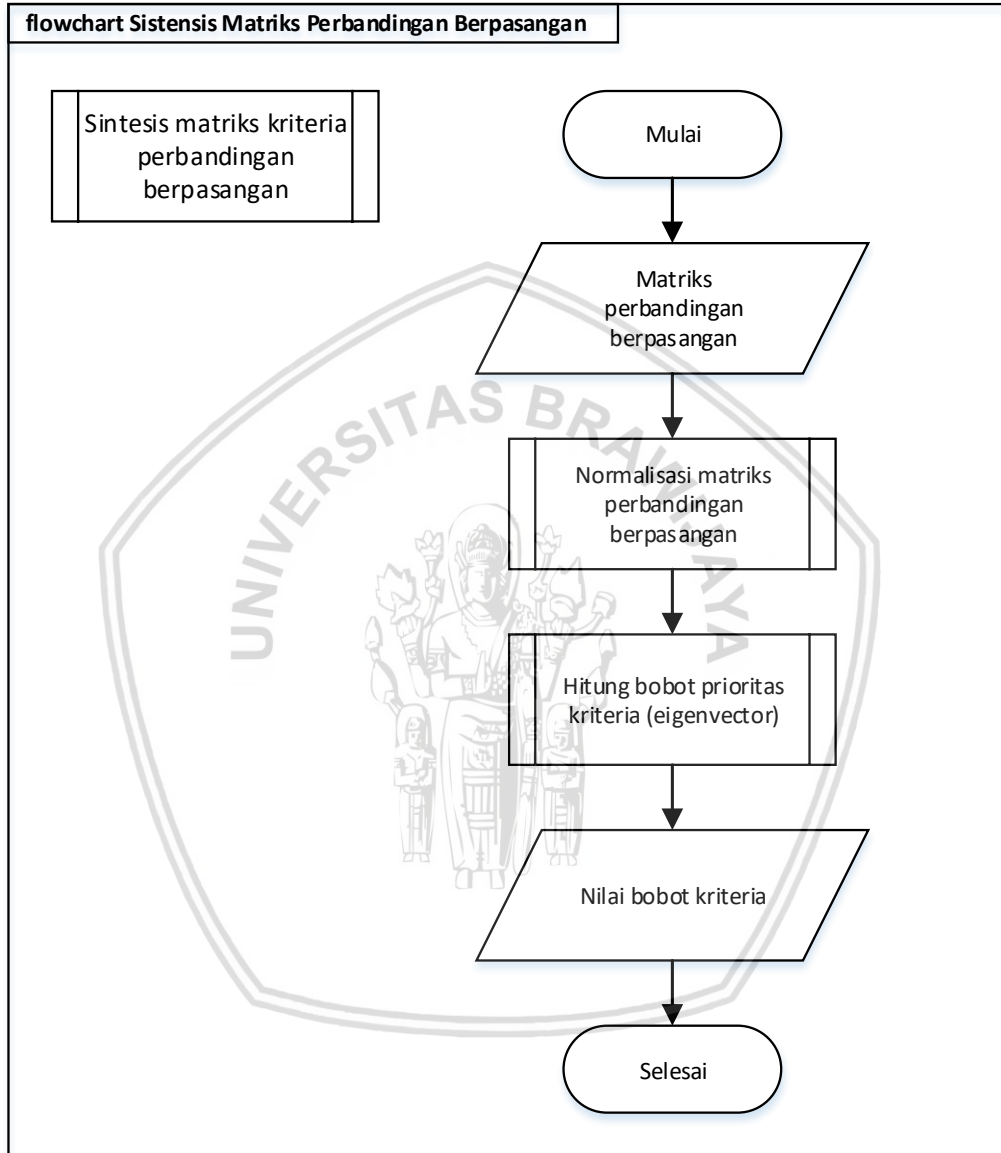


Gambar 4. 5 Diagram Alir Algoritma F-AHP



4.4.1.2 Diagram Alir Sistesis Matriks Perbandingan Berpasangan

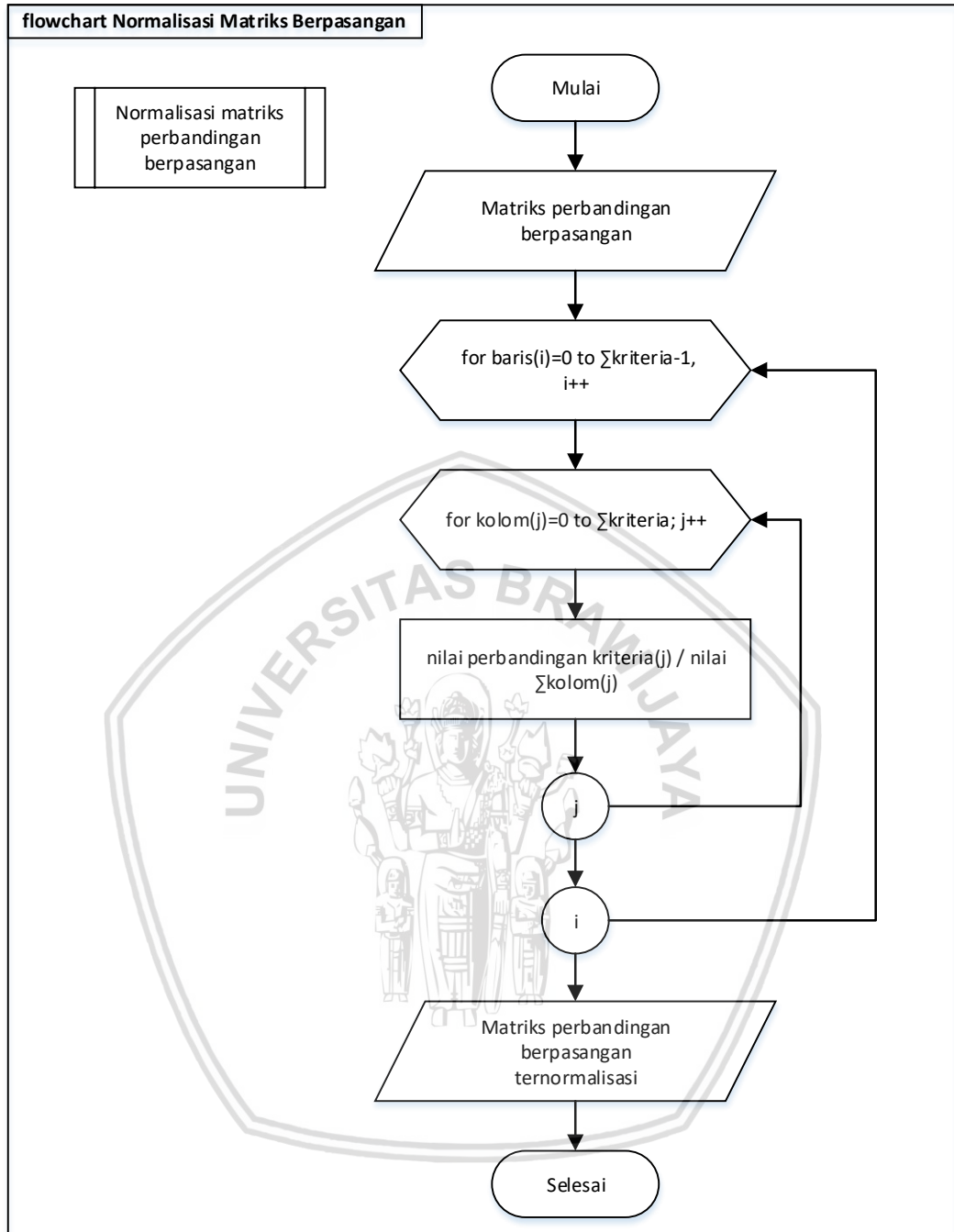
Perhitungan nilai sintesis matriks perbandingan berpasangan kriteria terdiri dari dua proses, yaitu normalisasi matriks perbandingan berpasangan kriteria dan penghitungan nilai bobot prioritas kriteria. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Diagram Alir Sistesis Matriks Perbandingan Berpasangan

4.4.1.3 Diagram Alir Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Normalisasi matriks perbandingan berpasangan diperoleh dengan cara membagi nilai tiap perbandingan kriteria dengan jumlah kolom matriksnya. Tujuan proses normalisasi ini adalah agar nilai atribut dari data kriteria bisa diukur pada rentang skala tertentu, sehingga dapat mengurangi kemungkinan banyaknya data yang menyimpang (anomali data). Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.7.

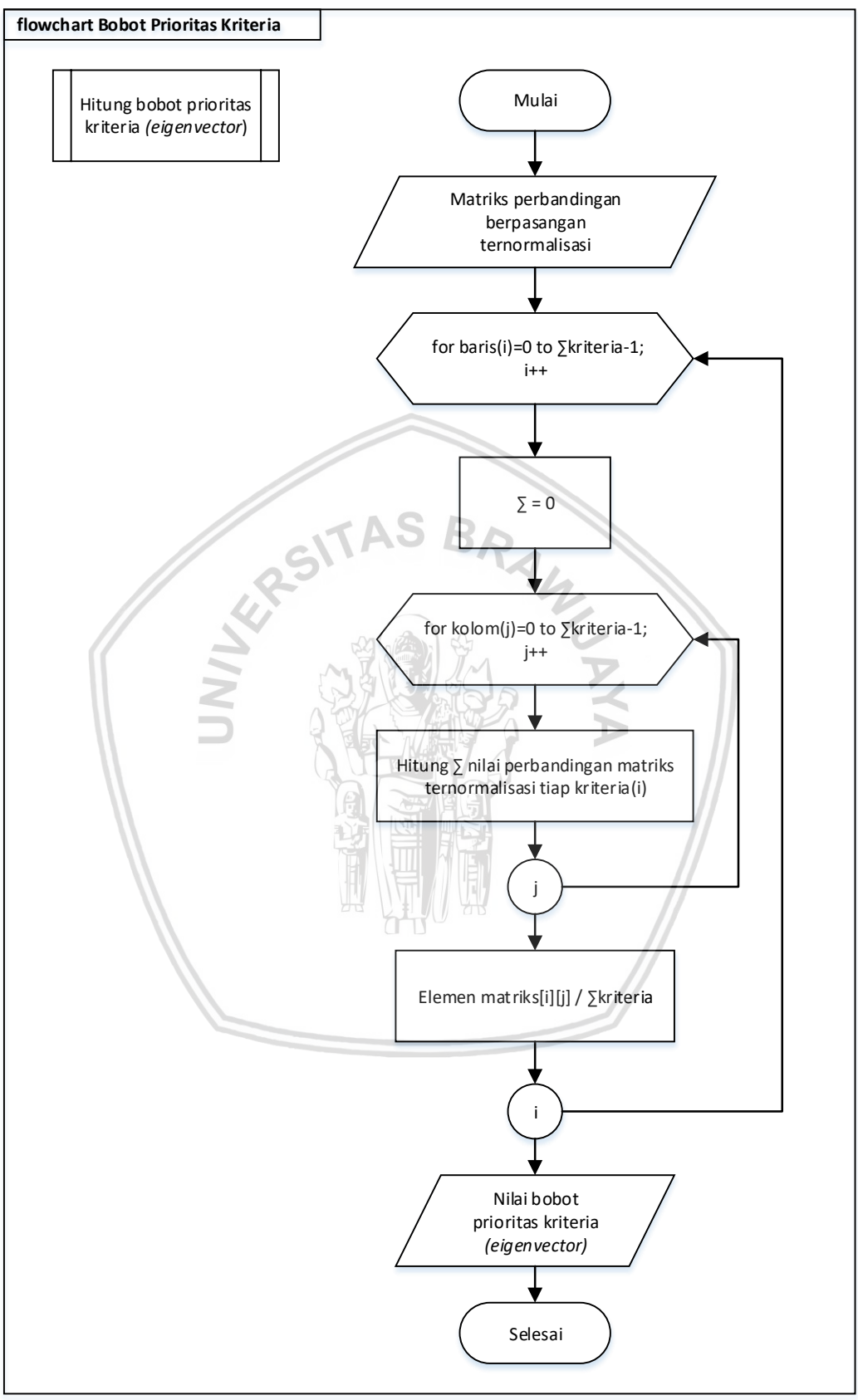


Gambar 4. 7 Diagram Alir Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

4.4.1.4 Diagram Alir Menghitung Bobot Prioritas Kriteria

Proses perhitungan bobot prioritas kriteria dilakukan melalui cara menjumlahkan nilai normalisasi matriks bobot prioritas tiap kriteria, selanjutnya dicari nilai rata-ratanya. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.8.

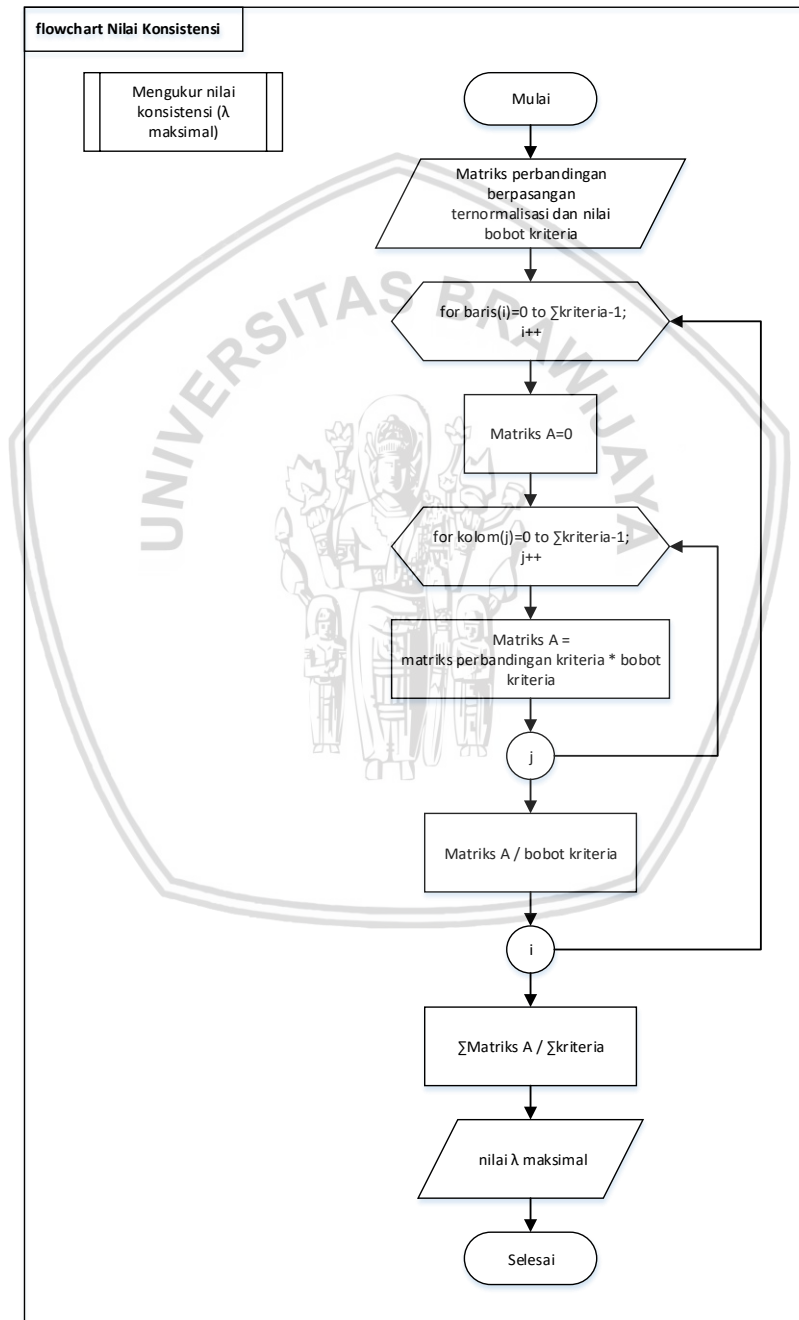




Gambar 4. 8 Diagram Alir Menghitung Bobot Prioritas Kriteria

4.4.1.5 Diagram Alir Mengukur Nilai Konsistensi

Proses mengukur nilai konsistensi diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan matriks bobot yang telah diperoleh pada proses sebelumnya. Hasil perkalian ini disebut dengan matriks jumlah bobot. Selanjutnya matriks jumlah bobot dibagi dengan elemen dari matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan nilai prioritas matriks. Nilai konsistensi (λ maksimal) diperoleh dengan mencari nilai rata-rata dari nilai prioritas matriks. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.9.

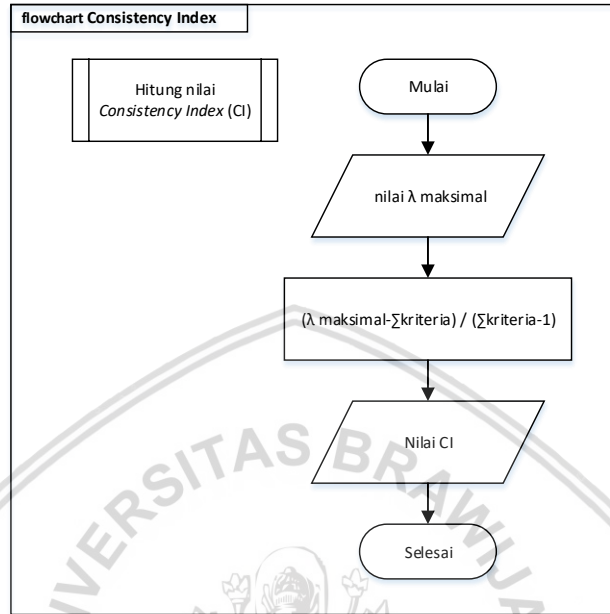


Gambar 4. 9 Diagram Alir Mengukur Nilai Konsistensi



4.4.1.6 Diagram Alir Menghitung Nilai *Consistency Index*

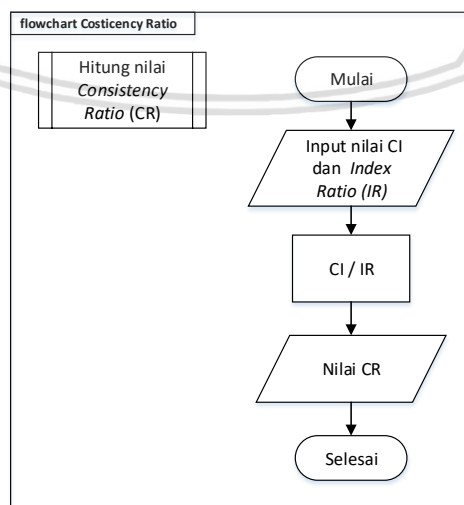
Nilai *Consistency Index* diperoleh dengan cara membagi nilai hasil pengurangan nilai konsistensi dengan jumlah kriteria dan nilai jumlah kriteria dikurangi satu. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Diagram Alir Menghitung Nilai *Consistency Index*

4.4.1.7 Diagram Alir Menghitung Nilai *Consistency Ratio*

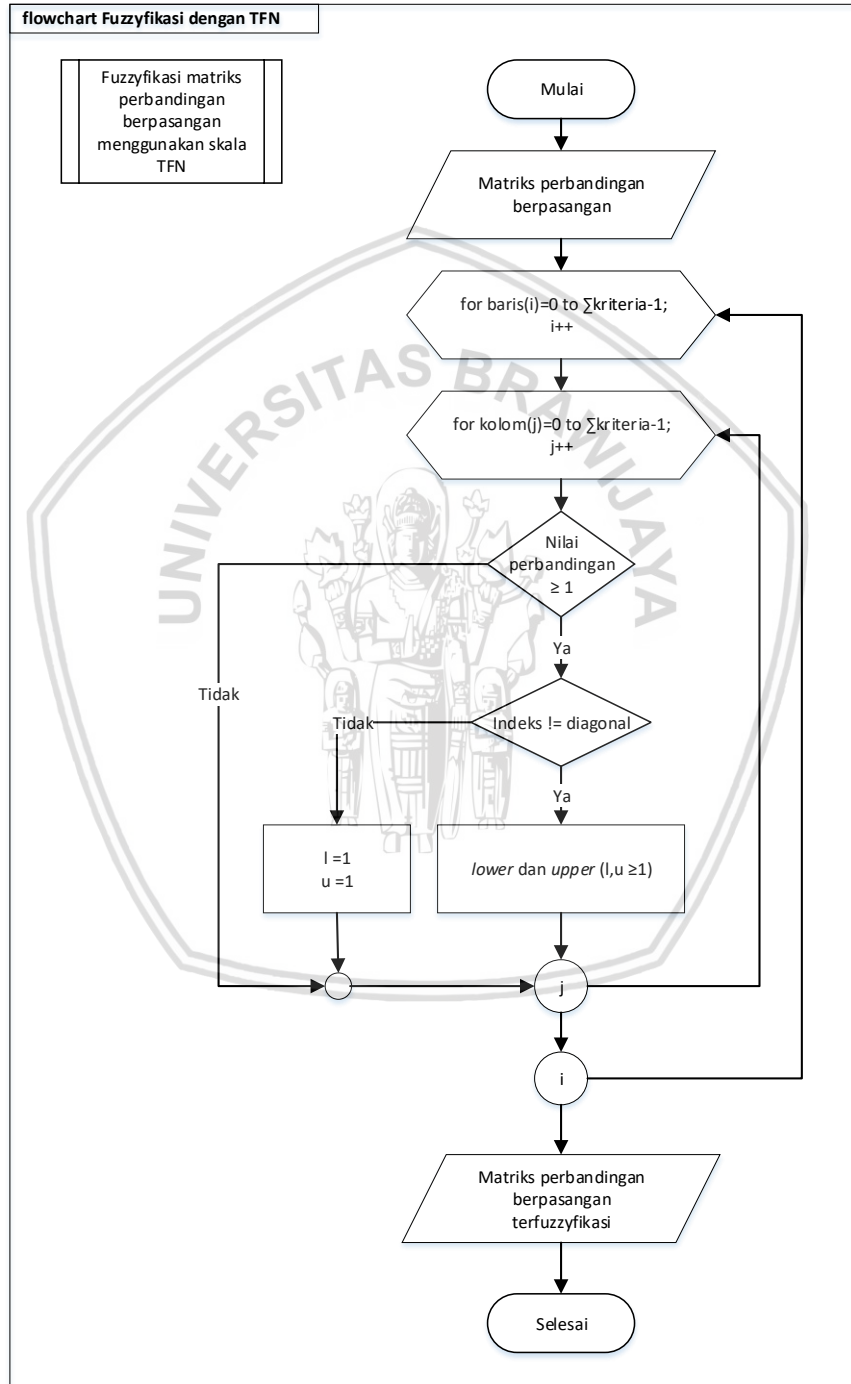
Nilai *Consistency Ratio* digunakan untuk proses pengecekan konsistensi dari matriks berpasangan yang telah dibuat. Nilai CR diperoleh dengan membagi nilai CI dengan *Index Ratio*. Nilai IR dapat diperoleh dari daftar Rasio Indeks Konsistensi pada Tabel 2.5, sesuai dengan jumlah kriteria yang digunakan dalam sistem. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Diagram Alir Menghitung Nilai *Consistency Ratio*

4.4.1.8 Diagram Alir Fuzzyfikasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Fuzzyfikasi matriks perbandingan berpasangan dalam sistem ini menggunakan konsep *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Diawali dengan mengkonversi nilai matriks perbandingan berpasangan, selain matriks yang bernilai diagonal. Skala pada konsep TFN ini dapat dilihat kembali pada Tabel 2.2. Sedangkan prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.12.

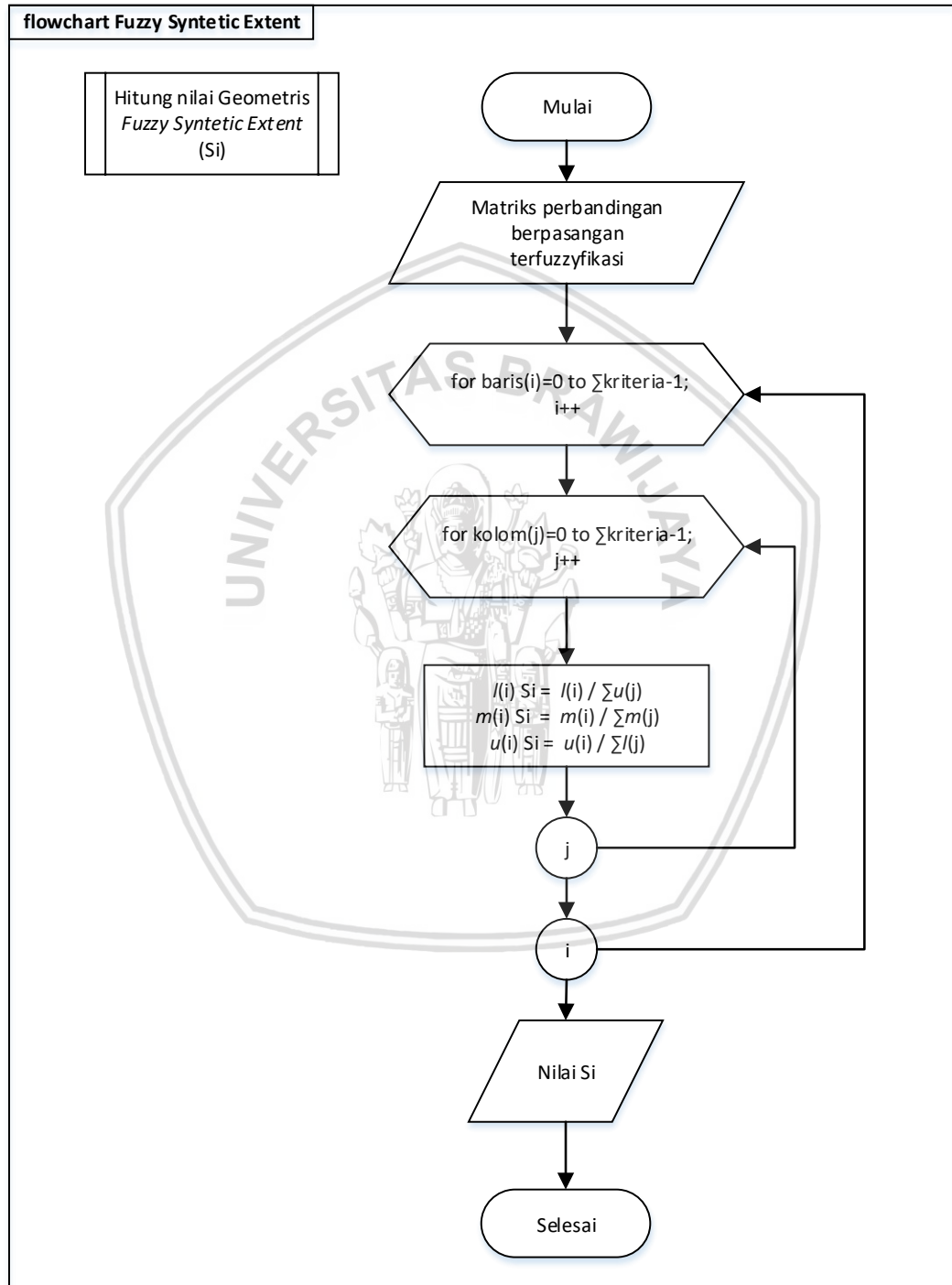


Gambar 4. 12 Diagram Alir Fuzzyfikasi Matriks Perbandingan Berpasangan



4.4.1.9 Diagram Alir Menghitung Nilai *Fuzzy Syntetic Extent*

Nilai sintesis *fuzzy* diperoleh melalui cara mengalikan jumlah nilai fuzzyfikasi matriks perbandingan berpasangan dalam satu baris untuk tiap baris kriteria dengan nilai *invers* dari jumlah keseluruhan tiap kriteria. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.13.

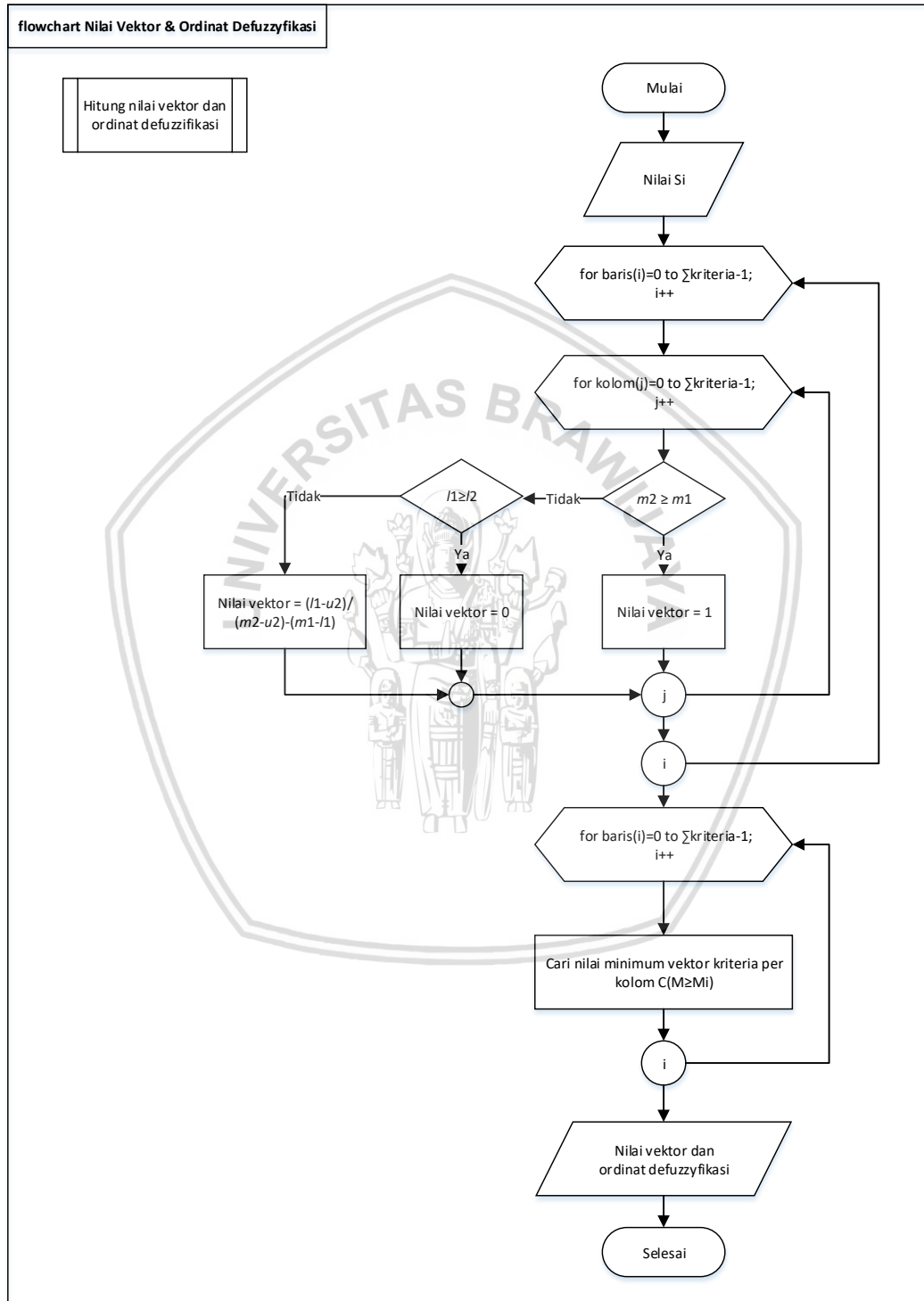


Gambar 4. 13 Diagram Alir Menghitung Nilai *Fuzzy Syntetic Extent*



4.4.1.10 Diagram Alir Menghitung Nilai Vektor dan Ordinat Defuzzyfikasi

Perhitungan nilai vektor dan ordinat defuzzyfikasi dengan menggunakan Persamaan 2.11, dan dicari nilai minimal dari vektor yang dihasilkan. Proses lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.14.

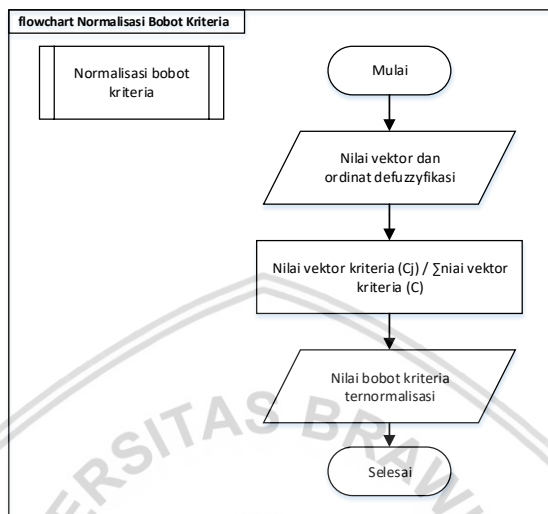


Gambar 4. 14 Diagram Alir Menghitung Nilai Vektor dan Ordinat Defuzzyfikasi



4.4.1.11 Diagram Alir Normalisasi Bobot Kriteria

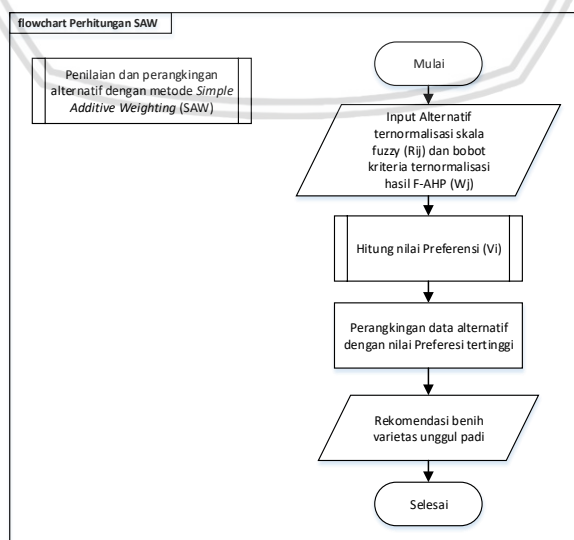
Proses normalisasi nilai bobot kriteria ini merupakan tujuan dari penggunaan algoritma F-AHP pada sistem yang dibangun. Nilai ini diperoleh dari rata-ran nilai vektor defuzzyfikasi dengan membagi nilai defuzzyfikasi tiap kriteria dengan jumlah nilai defuzzyfikasi. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Diagram Alir Normalisasi Bobot Kriteria

4.4.1.12 Diagram Alir Metode Simple Additive Weighting

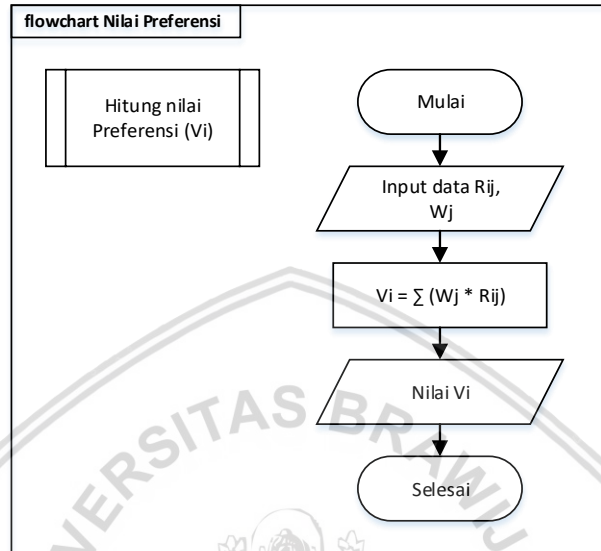
Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk melakukan perangkaan alternatif dengan menghitung nilai preferensi dari tiap alternatif yang diajukan dengan memanfaatkan hasil nilai bobot kriteria ternormalisasi yang didapatkan pada proses menggunakan metode F-AHP. Hasil ini yang nantinya dijadikan dasar pada proses perangkaan alternatif yang digunakan sebagai hasil rekomendasi keputusan yang dihasilkan oleh sistem. Sementara proses lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Diagram Alir Algoritma SAW

4.4.1.13 Diagram Alir Menghitung Nilai Preferensi

Nilai preferensi data alternatif didapatkan dengan cara menjumlahkan total nilai hasil perkalian antara nilai kriteria yang dimiliki tiap alternatif dengan nilai bobot kriteria ternormalisasi yang dihasilkan oleh proses F-AHP. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Diagram Alir Menghitung Nilai Preferensi

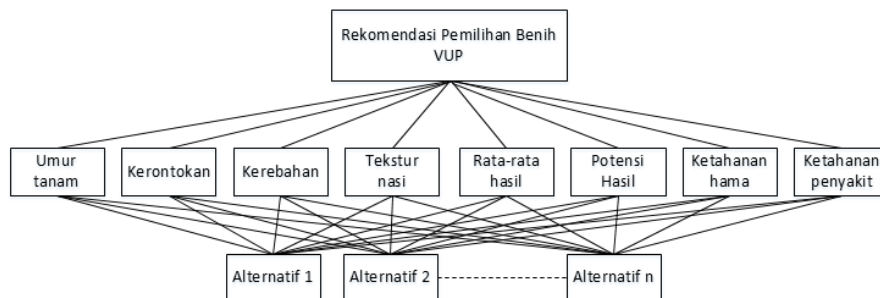
4.4.2 Perhitungan Manual

Perhitungan manual yang digunakan dalam penelitian mengenai rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi adalah perhitungan manual dengan metode F-AHP untuk menentukan pembobotan tiap kriteria dan perhitungan SAW untuk proses perankingan alternatif yang digunakan sebagai hasil rekomendasi sistem.

Langkah-langkah perhitungan metode F-AHP dan SAW dalam sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi adalah sebagai berikut:

1. Membuat struktur hierarki masalah

Struktur hierarki rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi terdiri dari 3 level, yaitu level sasaran, level kriteria dan level alternatif, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Struktur Hierarki Sistem Rekomendasi Pemilihan Benih VUP



Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.15 berikut:

Tabel 4. 15 Tabel Kriteria

Kode	Kriteria
K1	Umur Tanam
K2	Kerontokan
K3	Kerebahan
K4	Tekstur Nasi
K5	Rata-rata Hasil
K6	Potensi Hasil
K7	Ketahanan terhadap Hama
K8	Ketahanan terhadap Penyakit

2. Mendefinisikan matriks perbandingan berpasangan kriteria skala AHP

Matriks perbandingan berpasangan dengan skala kepentingan AHP berasal dari masukan pengguna. Penentuan matriks perbandingan berpasangan dalam contoh kasus ini ditunjukkan pada Tabel 4. 16.

Tabel 4. 16 Tabel Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	5.00	5.00	0.20	0.33	0.33	0.33	0.33
K2	0.20	1.00	3.00	0.20	0.33	0.33	0.33	0.33
K3	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	0.33	0.33	0.33
K4	5.00	5.00	5.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00
K5	3.00	3.00	3.00	0.50	1.00	3.00	2.00	2.00
K6	3.00	3.00	3.00	0.50	0.33	1.00	2.00	2.00
K7	3.00	3.00	3.00	0.33	0.50	0.50	1.00	2.00
K8	3.00	3.00	3.00	0.33	0.50	0.50	0.50	1.00
Jumlah	18.40	23.33	26.00	3.27	5.33	8.00	9.50	11.00

3. Menghitung matriks bobot prioritas dan konsistensi matriks

- Tahapan ini diawali dengan normalisasi matriks perbandingan berpasangan dengan cara melakukan pembagian nilai tiap sel dengan jumlah nilai per kolom kriteria. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4. 17 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Σ baris
K1	0.05	0.21	0.19	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.69
K2	0.01	0.04	0.12	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.40
K3	0.01	0.01	0.04	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.29
K4	0.27	0.21	0.19	0.31	0.38	0.25	0.32	0.27	2.20
K5	0.16	0.13	0.12	0.15	0.19	0.38	0.21	0.18	1.51
K6	0.16	0.13	0.12	0.15	0.06	0.13	0.21	0.18	1.14
K7	0.16	0.13	0.12	0.10	0.09	0.06	0.11	0.18	0.95
K8	0.16	0.13	0.12	0.10	0.09	0.06	0.05	0.09	0.81
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00

- b. Menghitung bobot prioritas (*eigenvector*) dengan menjumlahkan nilai normalisasi matriks perbandingan pada Tabel 4.17 dibagi dengan jumlah n kriteria. Hasil perhitungan bobot prioritas disajikan dalam Tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Bobot Prioritas Kriteria

Kriteria	<i>eigenvector</i>
K1	0.09
K2	0.05
K3	0.04
K4	0.27
K5	0.19
K6	0.14
K7	0.12
K8	0.10

- c. Menghitung nilai lambda maksimal dilakukan melalui 3 langkah, yaitu:

Pertama, mencari nilai matriks kepentingan dengan cara melakukan penjumlahan hasil perkalian nilai matriks perbandingan berpasangan dengan bobot prioritas kriteria per baris kriteria, contohnya sebagai berikut:

Baris 1:

$$(1*0.09)+(5*0.05)+(5*0.04)+(0.2*0.27)+(0.33*0.19)+(0.33*0.14)+(0.33*0.12)+(0.33*0.1)=0.76$$

Berikut hasil perhitungannya pada Tabel 4.19 di bawah ini.

Tabel 4. 19 Matriks Kepentingan

Kriteria	Nilai Matriks Kepentingan
K1	0.76
K2	0.42
K3	0.31
K4	2.47
K5	1.71
K6	1.30
K7	1.10
K8	0.94

Kedua, mencari nilai prioritas dengan membagi nilai matriks kepentingan di atas dengan nilai bobot prioritas sesuai dengan nilai per kriteria. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.20, sementara contoh perhitungannya sebagai berikut.

$$K1: 0.76/0.09 = 8.78$$

$$K2: 0.42/0.05 = 8.33$$

$$K3: 0.31/0.04 = 8.42$$



Tabel 4. 20 Tabel Nilai Prioritas

Kriteria	Nilai Prioritas
K1	8.78
K2	8.33
K3	8.42
K4	8.97
K5	9.05
K6	9.14
K7	9.23
K8	9.28

Ketiga adalah mencari nilai lambda (λ) maksimal dengan mencari nilai rata-rata nilai prioritas pada Tabel 4.20.

$$\lambda_{maks} = \frac{8.78 + 8.33 + 8.42 + 8.97 + 9.05 + 9.14 + 9.23 + 9.28}{8} = 8.9$$

d. Menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR)

Nilai CR pada perhitungan inilah yang digunakan untuk mengecek konsistensi matriks. Dimana jika nilai rasio yang dihasilkan < 0.1 , maka matriks dianggap konsisten. Tahapan ini diawali dengan menghitung nilai *Consistency Index* dengan Persamaan 2.7, dengan jumlah kriteria sebanyak 8. Kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai CR sesuai Persamaan 2.8 dengan nilai *Index Ratio* sesuai dengan Tabel 2.5. Berikut perhitungannya.

$$CI = \frac{8.9 - 8}{8 - 1} = 0.13$$

$$CR = \frac{0.13}{1.41} = 0.09$$

Karena nilai $CR = 0.09 < 0.1$, maka matriks dinyatakan konsisten.

4. Fuzzyfikasi nilai matriks perbandingan berpasangan dengan skala TFN

Proses ini merupakan konversi nilai matriks perbandingan berpasangan skala kepentingan AHP ke dalam skala TFN, sebagaimana aturan pada Tabel 2.2. Tiap nilai matriks perbandingan AHP pada fuzzyfikasi ini akan memiliki 3 nilai, yaitu *lower*, *middle*, dan *upper*. Hasil fuzzyfikasi matriks perbandingan berpasangan kriteria dengan skala TFN ditunjukkan pada Tabel 4.21 berikut.

Tabel 4. 21 Matriks Perbandingan Berpasangan Skala TFN

Kriteria	K1			K2			K3			K4		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	7.00	3.00	5.00	7.00	0.14	0.20	0.33
K2	0.14	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	0.14	0.20	0.33
K3	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.14	0.20	0.33
K4	3.00	5.00	7.00	3.00	5.00	7.00	3.00	5.00	7.00	1.00	1.00	1.00



5. Menghitung sintesis fuzzy (Si)

Tahap selanjutnya adalah proses perhitungan sintesis *fuzzy* menggunakan Persamaan 2.9. Maka langkah selanjutnya adalah menghitung sesuai persamaan sebagaimana contoh berikut.

$$SK1 = (7.9, 12.5, 19.3) * \frac{1}{(175.7, 104.8, 51.7)} = (0.05, 0.12, 0.37)$$

$$SK2 = (3.1, 5.7, 10.7) * \frac{1}{(175.7, 104.8, 51.7)} = (0.02, 0.05, 0.21)$$

$$SK3 = (2.3, 3.1, 6.7) * \frac{1}{(175.7, 104.8, 51.7)} = (0.01, 0.03, 0.13)$$

Hasil sintesis *fuzzy* ditunjukkan dalam Tabel 4.22.

Tabel 4. 22 Nilai Sintesis Fuzzy (Si)

Kriteria	Si		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	0.05	0.12	0.37
K2	0.02	0.05	0.21
K3	0.01	0.03	0.13
K4	0.08	0.25	0.77
K5	0.04	0.17	0.58
K6	0.04	0.14	0.50
K7	0.03	0.13	0.45
K8	0.03	0.11	0.39

6. Menghitung nilai vektor (V) dan ordinat defuzzyfikasi (d')

Perhitungan nilai vektor dan ordinat defuzzyfikasi dengan Persamaan 2.10, sehingga diperoleh konsep sebagai berikut:

- Jika nilai *m* kriteria A ≥ *m* kriteria B, maka nilai $V_A \geq V_B$ adalah 1.
- Jika nilai *l* kriteria A ≥ *u* kriteria B, maka nilai $V_A \geq V_B$ adalah 0.
- Jika tidak memenuhi kedua syarat di atas, maka dilakukan perhitungan dengan contoh sebagai berikut.

$$\begin{aligned} VSK2 \geq VSK1 &= \frac{l_{K1} - u_{K2}}{(m_{K2} - u_{K2}) - (m_{K1} - l_{K1})} \\ &= \frac{0.05 - 0.21}{(0.05 - 0.21) - (0.12 - 0.05)} \\ &= 0,71 \end{aligned}$$

Hasilnya sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.23.



Tabel 4. 23 Nilai Vektor (V)

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	0.71	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
K2	1.00	1.00	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K4	0.70	0.40	0.18	1.00	0.86	0.80	0.75	0.69
K5	0.88	0.60	0.39	1.00	1.00	0.95	0.91	0.86
K6	0.94	0.66	0.45	1.00	1.00	1.00	0.97	0.92
K7	0.98	0.71	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96
K8	1.00	0.75	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Selanjutnya untuk menentukan ordinat defuzzifikasi tiap kriteria menggunakan Persamaan 2.14. Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$d'(VK1) = \min(1, 1, 1, 0.7, 0.88, 0.94, 0.98, 1) = 0.7$$

Berdasarkan nilai ordinat defuzzifikasi K1 sampai K8, maka dihasilkan nilai seperti yang disajikan pada Tabel 4.24.

Tabel 4. 24 Hasil Ordinat Defuzzifikasi (d')

d'	VK1	VK2	VK3	VK4	VK5	VK6	VK7	VK8
Min	0.70	0.40	0.18	1.00	0.86	0.80	0.75	0.69
Total	5.38							

7. Normalisasi nilai bobot vektor kriteria (W)

Proses normalisasi bobot kriteria merupakan proses terakhir dari penggunaan metode F-AHP dalam sistem ini. Proses ini dilakukan dengan cara membagi tiap nilai defuzzifikasi dengan total jumlah nilai defuzzifikasi seperti pada Persamaan 2.15, dengan contoh perhitungan untuk WK_1 dan hasil normalisasi bobot vektor kriteria disajikan pada Tabel 4.25 berikut.

$$W(d'(K_1)) = \frac{0.7}{5.38} = 0.129$$

Tabel 4. 25 Bobot Vektor Kriteria Ternormalisasi

Kriteria	Bobot Ternormalisasi (W)
K1	0.129
K2	0.074
K3	0.034
K4	0.186
K5	0.160
K6	0.148
K7	0.140
K8	0.129



8. Normalisasi nilai data alternatif ke konsep SAW dengan skala fuzzy

Proses ini merupakan proses awal dari penggunaan metode SAW pada sistem. Caranya adalah dengan mengklasifikasikan kriteria yang digunakan ke dalam kelompok kriteria keuntungan (*benefit*) atau kelompok biaya (*cost*). Selanjutnya akan dilakukan normalisasi sesuai dengan Persamaan 2.16. Berikut adalah nilai data alternatif dari varietas INPARA yang telah diubah ke dalam skala fuzzy, sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 4.26.

Tabel 4. 26 Nilai Data Alternatif dalam Skala Fuzzy

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Inpara 3	0.25	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.75	0.75
Inpara 1	0.25	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.75	1
Inpara 2	0.25	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.75	1
Inpara 4	0.25	0.5	1	0.2	0.5	0.75	0.75	1
Inpara 5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.25	0.75	0.5	1
Inpara 6	0.5	0.5	1	0.4	0.5	0.5	0.25	0.75
Inpara 7	0.5	0.5	0.75	0.8	0.25	0.5	0.25	0.75
Inpara 8 Agritan	0.5	0.5	1	0.8	0.25	0.5	0.5	0.75
Inpara 9 Agritan	0.5	0.5	1	0.2	0.25	0.25	0.5	1

Pada contoh kasus ini penulis mengklasifikasikan semua kriteria (K1 sampai K8) ke dalam kelompok keuntungan. Contoh perhitungan proses normalisasi datanya adalah sebagai berikut.

$$R_{K1_{inpara\ 3}} = \frac{K1_{inpara\ 3}}{\max(K1_{semua\ alternatif})} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

Hasil perhitungan normalisasi nilai kriteria data alternatif disajikan dalam Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4. 27 Nilai Kriteria Data Alternatif Ternormalisasi

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Inpara 3	0.500	1.000	0.500	0.250	1.000	0.667	1.000	0.750
Inpara 1	0.500	1.000	0.500	0.250	1.000	0.667	1.000	1.000
Inpara 2	0.500	1.000	0.500	1.000	1.000	0.667	1.000	1.000
Inpara 4	0.500	1.000	1.000	0.250	1.000	1.000	1.000	1.000
Inpara 5	1.000	1.000	0.500	0.500	0.500	1.000	0.667	1.000
Inpara 6	1.000	1.000	1.000	0.500	1.000	0.667	0.333	0.750
Inpara 7	1.000	1.000	0.750	1.000	0.500	0.667	0.333	0.750
Inpara 8 Agritan	1.000	1.000	1.000	1.000	0.500	0.667	0.667	0.750
Inpara 9 Agritan	1.000	1.000	1.000	0.250	0.500	0.333	0.667	1.000



9. Menghitung nilai preferensi (Vi)

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi tiap data alternatif. Caranya adalah dengan menjumlahkan hasil perkalian dari nilai bobot kriteria (WK) ternormalisasi hasil perhitungan F-AHP dengan data alternatif yang sudah ternormalisasi, sebagaimana yang tercantum dalam Persamaan 2.17.

Berikut adalah contoh perhitungan dan hasilnya yang disajikan pada Tabel 4.28.

$$\begin{aligned}
 Vi_{inpara\ 3} &= (0.129 * 0.5) + (0.074 * 1) + (0.034 * 0.5) + (0.186 * 0.25) \\
 &\quad + (0.16 * 1) + (0.148 * 0.667) + (0.14 * 1) + (0.129 * 0.75) \\
 &= 0.697
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 28 Nilai Preverensi Data Alternatif

Alternatif	Vi
Inpara 3	0.697
Inpara 1	0.729
Inpara 2	0.869
Inpara 4	0.796
Inpara 5	0.764
Inpara 6	0.732
Inpara 7	0.737
Inpara 8 Agritan	0.792
Inpara 9 Agritan	0.635

10. Perangkingan data alternatif

Langkah ini merupakan proses terakhir dalam sistem yang akan menghasilkan rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi. Dasar perangkingan adalah nilai preferensi alternatif, sehingga nilai Vi terbesar menunjukkan bahwa alternatif Ai merupakan alternatif terbaik. Hasil perangkingan sistem dalam contoh kasus ini diperlihatkan dalam Tabel 4.29.

Tabel 4. 29 Hasil Rekomendasi Sistem

Rangking	Alternatif	Vi
1	Inpara 2	0.869
2	Inpara 4	0.796
3	Inpara 8 Agritan	0.792
4	Inpara 5	0.764
5	Inpara 7	0.737
6	Inpara 6	0.732
7	Inpara 1	0.729
8	Inpara 3	0.697
9	Inpara 9 Agritan	0.635

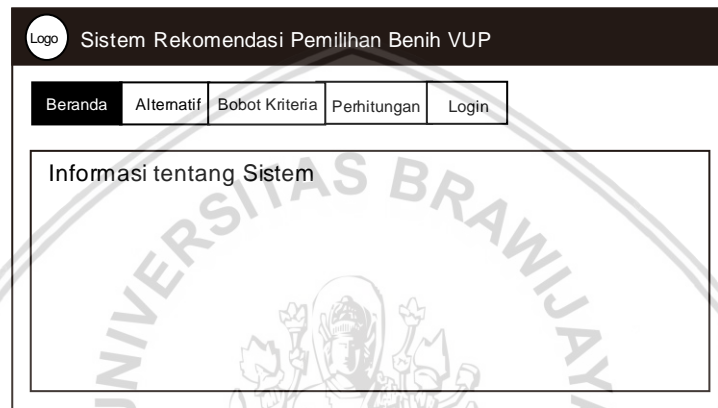


4.5 Subsistem Antarmuka

Tahapan perancangan subsistem antarmuka bertujuan untuk memberikan gambaran pada penulis guna membangun sistem yang dapat memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem yang dibangun. Dalam tahapan ini akan digambarkan mengenai perancangan antarmuka dari sistem yang dibangun.

4.5.1 Desain Halaman Beranda

Halaman beranda merupakan halaman yang akan muncul walaupun pengguna tidak melakukan *login* ke dalam sistem. Di halaman ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum sistem dan penjelasannya. Desain halaman beranda ditunjukkan oleh Gambar 4.19.



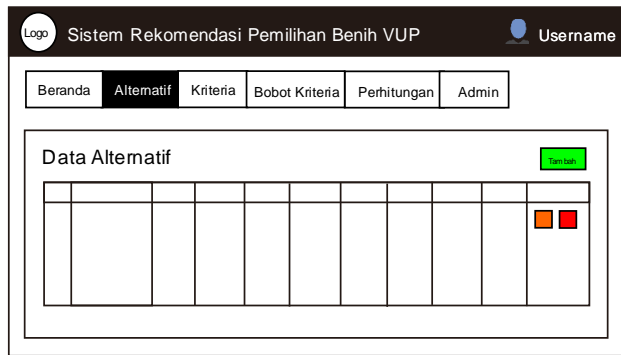
Gambar 4. 19 Desain Halaman Beranda

4.5.2 Desain Halaman Data Alternatif

Halaman data alternatif merupakan halaman yang menampilkan data alternatif yang disediakan di dalam sistem. Dalam halaman ini juga tersedia fitur untuk menambahkan, mengubah dan menghapus data alternatif bagi admin. Desain halaman data alternatif untuk *user* dan admin ditunjukkan oleh Gambar 4.20 dan Gambar 4.21.



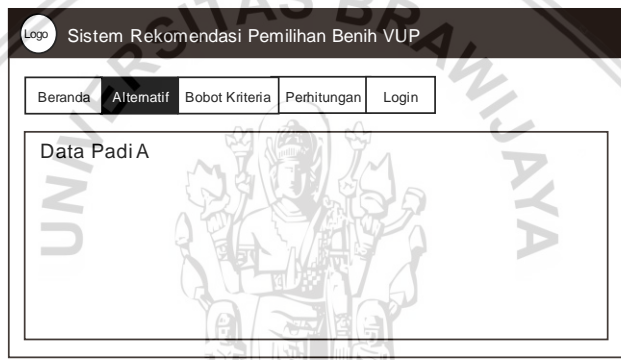
Gambar 4. 20 Desain Halaman Data Alternatif untuk *User*



Gambar 4. 21 Desain Halaman Data Alternatif untuk Admin

4.5.3 Desain Halaman Informasi Varietas

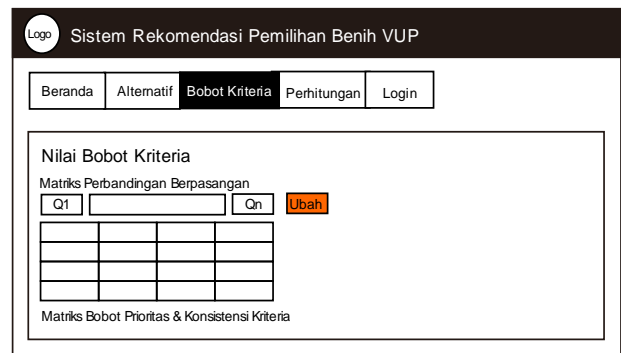
Halaman informasi varietas merupakan halaman yang berisi mengenai deskripsi dari jenis objek yang akan tampil saat pengguna menekan nama jenis data padi pada data alternatif. Desain halaman informasi varietas ditunjukkan oleh Gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Desain Halaman Informasi Varietas

4.5.4 Desain Halaman Bobot Kriteria

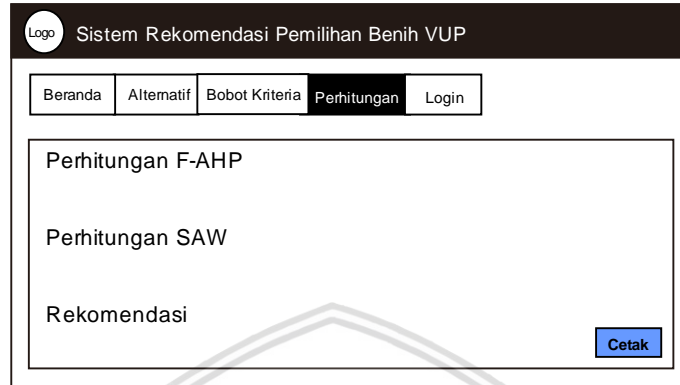
Halaman ini merupakan halaman yang akan menampilkan proses penentuan matriks perbandingan berpasangan, matriks bobot prioritas dan cek konsistensi kriteria. Di halaman ini juga disediakan fitur untuk mengubah nilai matriks perbandingan berpasangan yang telah dibuat sebelumnya. Desain halaman bobot kriteria ditunjukkan oleh Gambar 4.23.



Gambar 4. 23 Desain Halaman Bobot Kriteria

4.5.5 Desain Halaman Perhitungan

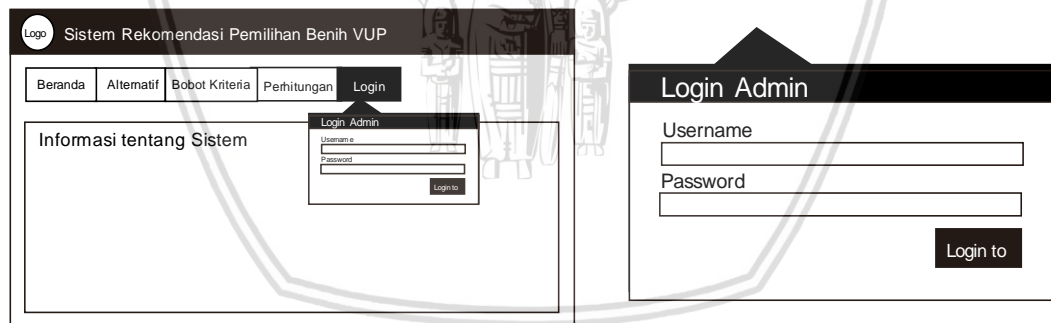
Halaman ini merupakan halaman yang akan menampilkan proses perhitungan F-AHP dan SAW beserta hasil rekomendasi sistem. Desain halaman perhitungan ditunjukkan oleh Gambar 4.24.



Gambar 4. 24 Desain Halaman Perhitungan

4.5.6 Desain Form Login

Form *login* merupakan halaman berisi form yang digunakan oleh admin untuk masuk dan mengakses fitur dalam sistem. Di dalam form *login*, pengguna perlu memasukkan *username* dan *password* yang terdaftar di dalam sistem. Desain halaman dan form *login* ditunjukkan oleh Gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Desain Form Login

4.5.7 Desain Form Tambah dan Ubah Data Alternatif

Form ini adalah form yang digunakan untuk menambah dan menyunting data alternatif. Ketika pengguna memberikan perintah tambah data, form akan menampilkan kotak masukan dalam kondisi kosong. Sedangkan saat *user* menekan tombol ubah, maka akan muncul form dengan isian dari data yang sudah ada untuk disunting. Desain form tambah/ubah data alternatif ditunjukkan oleh Gambar 4.26.

Data Alternatif

Nama

Varietas

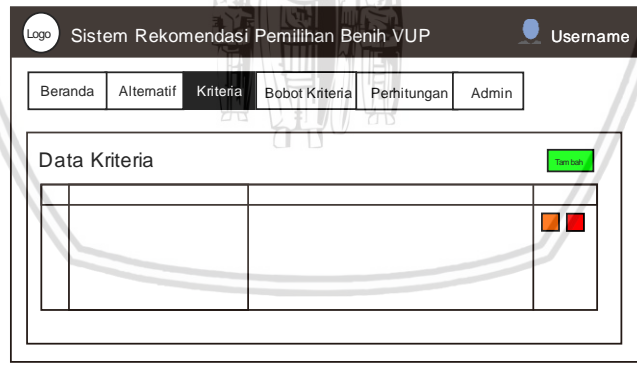
Nilai Bobot

Umur Tanam <input type="text"/>	Rataan Hasil <input type="text"/>
Kerontokan <input type="text"/>	Potensi Hasil <input type="text"/>
Kerebahan <input type="text"/>	Ketahanan Hama <input type="text"/>
Tekstur Nasi <input type="text"/>	Ketahanan Penyakit <input type="text"/>

Gambar 4. 26 Desain Form Tambah dan Ubah Data Alternatif

4.5.8 Desain Halaman Kriteria

Halaman data kriteria merupakan halaman yang menampilkan data kriteria yang digunakan di dalam sistem. Data akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Dalam halaman ini juga tersedia fitur untuk menambahkan, mengubah dan menghapus data kriteria bagi admin. Desain halaman data alternatif ditunjukkan oleh Gambar 4.27.



Gambar 4. 27 Desain Halaman Kriteria

4.5.9 Desain Form Tambah dan Ubah Data Kriteria

Form ini adalah form yang digunakan untuk menambah dan menyunting data Kriteria. Ketika pengguna memberikan perintah tambah data, form akan menampilkan kolom masukan dalam kondisi kosong. Sedangkan saat user menekan tombol ubah, maka akan muncul form dengan isian dari data yang sudah ada untuk disunting. Desain form tambah/ubah data kriteria ditunjukkan oleh Gambar 4.28.

Gambar 4. 28 Desain Form Tambah dan Ubah Data Kriteria

4.5.10 Desain Halaman Admin

Halaman admin merupakan halaman yang akan ditampilkan untuk user dengan hak akses sebagai admin. Di dalamnya user dapat melakukan proses penambahan pengguna, pengubahan data pengguna dan menghapus data pengguna. Desain halaman admin ditunjukkan oleh Gambar 4.29.

Gambar 4. 29 Desain Halaman Admin

4.5.11 Desain Form Tambah dan Ubah Data Admin

Form tambah dan ubah data pengguna merupakan form yang akan muncul saat user dengan hak akses sebagai admin melakukan perintah tambah/ubah data user. Desain form tambah dan ubah data admin ditunjukkan oleh Gambar 4.30.

Gambar 4. 30 Desain Form Tambah/Ubah Data Admin

4.6 Perancangan Pengujian

Tahapan perancangan pengujian menjelaskan mengenai rancangan pengujian yang akan diujikan kepada sistem. Pengujian sistem yang dilakukan terdiri dari dua jenis, yaitu pengujian fungsional sistem dan pengujian korelasi.

4.6.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional digunakan untuk menguji tingkat kesesuaian sistem dengan rancangan daftar kebutuhan. Setiap kebutuhan yang terdapat pada daftar kebutuhan akan dilakukan pengujian masing-masing, sehingga dapat diketahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem. Setelah semua kebutuhan yang ada telah dilakukan pengujian, selanjutnya akan dilakukan validasi terhadap kesesuaian hasil pengujian. Rancangan pengujian fungsional yang dilakukan disajikan dalam Tabel 4.30.

Tabel 4. 30 Pengujian Fungsional Sistem

No.	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian		Validasi
		Kebutuhan Aktor	Pengamatan Sistem	

Untuk mendapatkan persentase pada validasi pengujian fungsional sistem dilakukan perhitungan menggunakan Persamaan 4.1 berikut.

$$Validasi = \frac{\sum \text{validasi pengujian yang sesuai daftar kebutuhan}}{\sum \text{daftar kebutuhan}} \times 100\% \quad (4.1)$$

4.6.2 Pengujian Korelasi

Pengujian korelasi digunakan untuk menguji tingkat hubungan antara solusi yang direkomendasikan oleh sistem dengan data pakar. Pengujian ini menggunakan konsep uji korelasi *Spearman* pada masing-masing kelompok benih varietas unggulan padi, yaitu INPARI, INPAGO, INPARA dan HIPA. Rancangan pengujian korelasi yang dilakukan ditunjukkan dalam Tabel 4.31.

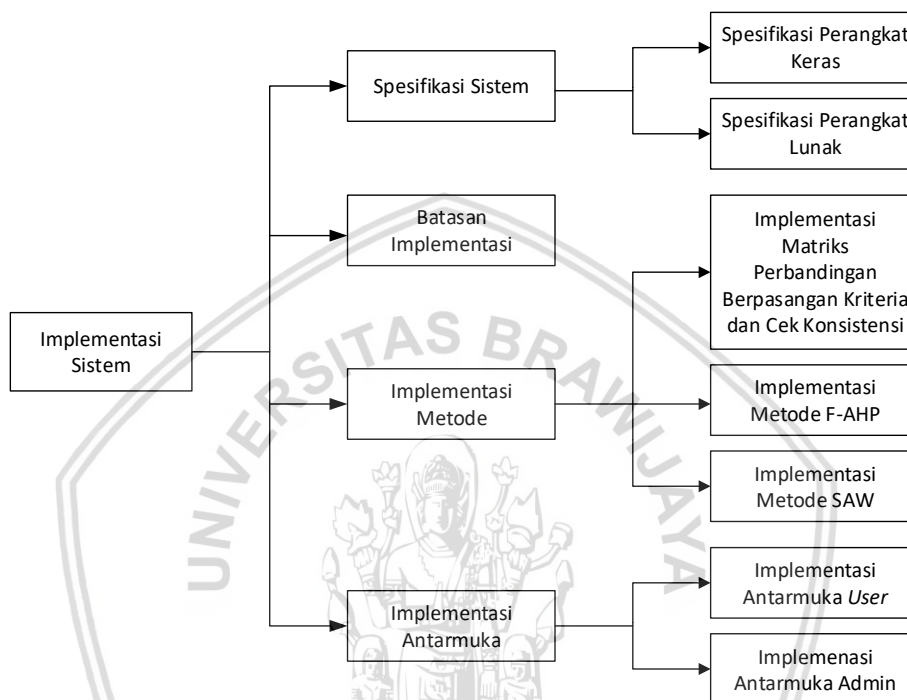
Tabel 4. 31 Pengujian Korelasi Sistem

Data Benih VUP	Rangking Sistem	Rangking Pakar	d _i	d _i ²
Total				



BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab implementasi ini merupakan bab yang akan menjelaskan mengenai hasil pengimplementasian metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* ke dalam bentuk program berdasarkan proses perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Adapun tahapan implementasi sistem yang dibangun ditampilkan dalam Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Skema Implementasi Sistem

5.1 Spesifikasi Sistem

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi minimum yang digunakan oleh penulis dalam pengimplementasian sistem. Spesifikasi sistem dibagi menjadi 2 jenis, yaitu spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode F-AHP dan SAW ditunjukkan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi Komponen
<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i3-3217U CPU @ 1.80GHz (4 CPUs)
RAM	4096 MB
<i>Hardisk</i>	512 GB

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode F-AHP dan SAW ditunjukkan dalam Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Nama Komponen	Spesifikasi Komponen
Sistem Operasi	Windows 10 Pro 64-bit
Bahasa Pemrograman	PHP, HTML
<i>Database</i>	MySQL
<i>Editor</i> Pemrograman	Sublime Text
Aplikasi <i>Browser</i>	Google Chrome v64.0.3282.186

5.2 Batasan Implementasi

Sub bab ini menjelaskan tentang batasan implementasi pada sistem rekomendasi yang dibangun. Adapun batasan implementasi sistem adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML.
2. Basis data yang digunakan adalah DBMS MySQL.
3. Metode perhitungan yang digunakan adalah metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW).
4. Terdapat 2 jenis hak akses pengguna, yaitu admin dan *user*.
5. *Input* yang digunakan adalah data-data alternatif varietas unggul padi tahun 2017 dan matriks perbandingan berpasangan kriteria.
6. *Output* yang dihasilkan adalah rekomendasi penentuan benih varietas unggul padi (INPARI, INPAGO, INPARA dan HIPA) berdasarkan hasil perbandingan sistem dari nilai tertinggi ke nilai terendah.

5.3 Implementasi Algoritma

Sub bab ini berisi implementasi program pada sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi dengan mengkombinasikan berbagai proses. Tahap implementasi ini dimulai dari tahapan *input* data alternatif, *input* nilai matriks perbandingan berpasangan kriteria dengan pengecekan konsistensinya, menampilkan perhitungan dan rekomendasi hasil pemilihan benih varietas unggul padi.

5.3.1 Nilai Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Pada proses ini dilakukan *input* matriks perbandingan berpasangan kriteria berupa angka-angka yang telah disediakan oleh sistem sesuai dengan nilai skala



kepentingan AHP yang telah dikonversikan ke skala *fuzzy*. Jika angka sudah dimasukkan maka data dapat disimpan ke dalam tabel *matriks_kriteria* di *database*. Kode program untuk proses ini disajikan dalam Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Kode Program Input Nilai Matriks Perbandingan Berpasangan

Input nilai matriks perbandingan berpasangan	
1	public function matriksPerbandingan(\$db) {
2	\$query = \$this->m_data->get_array(\$db, NULL);
3	\$matriksPerbandingan = array();
4	for (\$brs = 0; \$brs < count(\$query); \$brs++) {
5	for (\$klm = 1; \$klm <
6	count(\$_SESSION['isiMatriksPerbandingan']); \$klm++) {
7	\$matriksPerbandingan[\$brs][\$klm] =
8	\$query[\$brs][\$_SESSION['isiMatriksPerbandingan'][\$klm]];
9	}
10	} return \$matriksPerbandingan;

Berikut adalah penjelasan kode program di atas:

1. Baris 1 adalah nama *method* yang dipakai.
2. Baris 2 adalah inisialisasi variabel *\$query* untuk memanggil data yang disimpan dalam *database*.
3. Baris 4 – 10 adalah proses pemanggilan data nilai matriks perbandingan dari *database* ke dalam tabel yang dibuat pada halaman web.

5.3.2 Matriks Bobot Prioritas dan Konsistensi Kriteria

Pada proses ini dilakukan proses perhitungan oleh sistem untuk mencari nilai normalisasi pada matriks perbandingan berpasangan kriteria untuk penentuan nilai matriks bobot prioritas dan pengecekan konsistensi nilai matriks perbandingannya. Kode program untuk proses ini disajikan dalam Tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Kode Program Matriks Bobot Prioritas dan Konsistensi Kriteria

Perhitungan Matriks Bobot Prioritas dan Konsistensi Kriteria	
1	public function normalisasi() {
2	\$jmlKolom = array();
3	for (\$klm = 1; \$klm <
4	count(\$_SESSION['isiMatriksPerbandingan']); \$klm++) {
5	\$jml = 0;
6	for (\$brs = 0; \$brs <
7	count(\$_SESSION['matriksPerbandingan']); \$brs++) {
8	\$jmlSemua = \$jml +
9	\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm];
10	\$jml = \$jmlSemua;
11	}
12	\$jmlKolom[\$klm] = \$jml;
13	}
14	\$_SESSION['bobot']['totalKolom'] = \$jmlKolom;
15	\$normalisasi = array();
16	for (\$klm = 1; \$klm <
17	count(\$_SESSION['isiMatriksPerbandingan']); \$klm++) {
18	for (\$brs = 0; \$brs <
19	count(\$_SESSION['matriksPerbandingan']); \$brs++) {
20	\$normalisasi[\$brs][\$klm] =
21	\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm]/\$jmlKolom[\$klm];

```

17     }
18     }
19
20     return $normalisasi;
21 }
22
23 public function bobotKriteria() {
24     $jmlBaris = array();
25     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
26 $brs++) {
27         $jml = 0;
28         for ($klm = 1; $klm <
29 count($_SESSION['isiMatriksPerbandingan'])-1; $klm++) {
30             $jmlSemua = $jml +
31 $_SESSION['normalisasi'][$brs][$klm];
32             $jml = $jmlSemua;
33         }
34         $jmlBaris[$brs] = $jmlSemua;
35     }
36     $_SESSION['bobot']['totalBaris'] = $jmlBaris;
37
38     $total = 0;
39     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
40 $brs++) {
41         $jmlSemua = $total + $jmlBaris[$brs];
42         $total = $jmlSemua;
43     }
44     $_SESSION['bobot']['totalmatriks'] = $total;
45
46     $bobotKriteria = array();
47     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
48 $brs++) {
49         $bobotKriteria[$brs] = $jmlBaris[$brs] / $total;
50     }
51     return $bobotKriteria;
52 }
53
54 public function lambdaMax() {
55     $perkalianMatriks = array();
56     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
57 $brs++) {
58         $jml = 0;
59         for ($klm = 1; $klm <
60 count($_SESSION['isiMatriksPerbandingan']); $klm++) {
61             $jmlSemua = $jml +
62 ($_SESSION['matriksPerbandingan'][$brs][$klm] *
63 $_SESSION['bobotKriteria'][$klm-1]);
64             $jml = $jmlSemua;
65         }
66         $perkalianMatriks[$brs] = $jml;
67     }
68     $_SESSION['bobot']['perkalianMatriks'] = $perkalianMatriks;
69
70     $nilaiPrioritas = array();
71     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
72 $brs++) {
73         $nilaiPrioritas[$brs] = $perkalianMatriks[$brs] /
74 $_SESSION['bobotKriteria'][$brs];
75     }
76     $_SESSION['bobot']['nilaiPrioritas'] = $nilaiPrioritas;
77
78     $jml = 0;
79     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
80 $brs++) {
81         $jmlSemua = $jml + $nilaiPrioritas[$brs];

```



```

70         $jml = $jmlSemua;
71     }
72
73     $lambdaMax = $jml / count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
74     return $lambdaMax;
75 }
76
77 public function konsistensi () {
78     $_SESSION['bobot']['CI'] = ($_SESSION['lambdaMax'] -
(count($_SESSION['isiMatriksPerbandingan'])-1)) /
((count($_SESSION['isiMatriksPerbandingan'])-1)-1);
79
80     switch (count($_SESSION['isiMatriksPerbandingan'])-1) {
81         case 1:
82             $IR = 0;
83             break;
84         case 2:
85             $IR = 0;
86             break;
87         case 3:
88             $IR = 0.58;
89             break;
90         case 4:
91             $IR = 0.9;
92             break;
93         case 5:
94             $IR = 1.21;
95             break;
96         case 6:
97             $IR = 1.24;
98             break;
99         case 7:
100            $IR = 1.32;
101            break;
102         case 8:
103            $IR = 1.41;
104            break;
105         case 9:
106            $IR = 1.45;
107            break;
108         case 10:
109            $IR = 1.49;
110            break;
111     }
112
113     $_SESSION['bobot']['IR'] = $IR;
114
115     $_SESSION['bobot']['CR'] = $_SESSION['bobot']['CI'] /
$_SESSION['bobot']['IR'];
116
117     if ($_SESSION['bobot']['CR'] < 0.1) {
118         $cekKonsistensi = "Konsisten";
119     } else {
120         $cekKonsistensi = "Tidak Konsisten";
121     }
122
123     return $cekKonsistensi;
124 }

```

Berikut adalah penjelasan kode program di atas:

1. Baris 1–21 merupakan proses untuk normalisasi nilai matriks perbandingan berpasangan kriteria.

2. Baris 23–47 merupakan proses untuk perhitungan nilai bobot prioritas kriteria.
3. Baris 49–75 merupakan proses untuk perhitungan nilai lambda maksimum.
4. Baris 77–124 merupakan proses untuk pengecekan konsistensi nilai kriteria yang di dalamnya terdapat proses perhitungan nilai *consistency index* (baris 78) dan nilai *consistency ratio* (baris 115).

5.3.3 Implementasi Metode Fuzzy AHP

Pada proses ini dilakukan proses perhitungan oleh sistem menggunakan metode F-AHP. Proses perhitungan dimulai dengan proses fuzzyfikasi matriks perbandingan kriteria berpasangan yang sudah diinputkan sebelumnya, pencarian nilai sintesis *fuzzy* kriteria, penentuan nilai vektor dan ordinat defuzzyfikasi sampai dengan diperoleh nilai bobot kriteria ternormalisasi. Kode program proses ini disajikan dalam Tabel 5.5 di bawah ini.

Tabel 5. 5 Kode Program Metode Fuzzy AHP

Algoritma 1: Metode F-AHP	
1	public function fuzzyfikasi() {
2	\$fuzzyfikasi = array();
3	for (\$brs=0; \$brs < count(\$_SESSION['matriksPerbandingan']);
	\$brs++) {
4	for (\$klm = 1; \$klm <
	count(\$_SESSION['isiMatriksPerbandingan']); \$klm++) {
5	if (\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm]
	== 1) {
6	\$fuzzyfikasi[\$brs][\$klm] = array('lower'
	=> 1, 'middle' => 1, 'upper' => 1);
7	} else if
	(\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm] > 1) {
8	if
	(\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm] == 2) {
9	\$fuzzyfikasi[\$brs][\$klm] =
	array('lower' => 1, 'middle' => 2, 'upper' => 4);
10	} else {
11	\$fuzzyfikasi[\$brs][\$klm] =
	array('lower' => \$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm] - 2,
	'middle' => \$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm]);
12	if
	(\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm] > 7) {
13	\$fuzzyfikasi[\$brs][\$klm]['upper'] =
	\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm]+1;
14	} else {
15	\$fuzzyfikasi[\$brs][\$klm]['upper'] =
	\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm]+2;
16	}
17	}
18	} else if
19	(\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm] < 1) {
20	\$mid =
	\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$brs][\$klm];
21	if (\$mid == 0.5) {
22	\$fuzzyfikasi[\$brs][\$klm] =
	array('lower' => 0.25, 'middle' => 0.5, 'upper' => 1);
23	} else {
24	if (\$mid > 0.143) {
25	\$fuzzyfikasi[\$brs][\$klm]['lower'] = 1 /
	(\$_SESSION['matriksPerbandingan'][\$klm-1][\$brs+1] + 2);

```

26         } else {
27             $fuzzyfikasi[$brs][$klm]['lower'] = 1 /
($SESSION['matriksPerbandingan'][$klm-1][$brs+1] + 1);
28         }
29         $fuzzyfikasi[$brs][$klm]['middle'] = 1 /
$SESSION['matriksPerbandingan'][$klm-1][$brs+1];
30         $fuzzyfikasi[$brs][$klm]['upper'] = 1 /
($SESSION['matriksPerbandingan'][$klm-1][$brs+1] - 2);
31     }
32     }
33     }
34 }
35     return $fuzzyfikasi;
36 }
37
38 public function jmlBarisFuzzy() {
39     $jmlBarisFuzzy = array();
40     for ($brs=0; $brs < count($SESSION['matriksPerbandingan']);
$brs++) {
41         for ($fuzzy=0; $fuzzy < 3; $fuzzy++) {
42             $jmlSemua = 0;
43             for ($klm = 1; $klm <
count($SESSION['isiMatriksPerbandingan']); $klm++) {
44                 if ($fuzzy == 0) {
45                     $jml = $jmlSemua +
$SESSION['fuzzyfikasi'][$brs][$klm]['lower'];
46                     $jmlSemua = $jml;
47                 } elseif ($fuzzy == 1) {
48                     $jml = $jmlSemua +
$SESSION['fuzzyfikasi'][$brs][$klm]['middle'];
49                     $jmlSemua = $jml;
50                 } elseif ($fuzzy == 2) {
51                     $jml = $jmlSemua +
$SESSION['fuzzyfikasi'][$brs][$klm]['upper'];
52                     $jmlSemua = $jml;
53                 }
54             }
55             $jmlBarisFuzzy[$brs][$fuzzy] = $jmlSemua;
56         }
57     }
58     return $jmlBarisFuzzy;
59 }
60
61 public function jmlMatriksFuzzy() {
62     $jmlMatriksFuzzy = array();
63     for ($fuzzy=0; $fuzzy < 3; $fuzzy++) {
64         $jmlSemua = 0;
65         for ($brs=0; $brs < count($SESSION['matriksPerbandingan']);
$brs++) {
66             $jml = $jmlSemua +
$SESSION['jmlBarisFuzzy'][$brs][$fuzzy];
67             $jmlSemua = $jml;
68         }
69         $jmlMatriksFuzzy[$fuzzy] = $jmlSemua;
70     }
71     return $jmlMatriksFuzzy;
72 }
73
74 public function sintesisFuzzy() {
75     $sintesisFuzzy = array();
76     for ($brs=0; $brs < count($SESSION['matriksPerbandingan']);
$brs++) {
77         for ($fuzzy=0; $fuzzy < 3; $fuzzy++) {

```

```

78     $sintesisFuzzy[$brs][$fuzzy] =
$_SESSION['jmlBarisFuzzy'][$brs][$fuzzy]/$_SESSION['jmlMatriksFuzzy']
[3-($fuzzy+1)];
79     }
80     }
81     return $sintesisFuzzy;
82 }
83
84 public function ordinatDefuzzyfikasi() {
85     $ordinatDefuzzyfikasi = array();
86     for ($brsK1=0; $brsK1 < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
$brsK1++) {
87         for ($brsK2=0; $brsK2 <
count($_SESSION['matriksPerbandingan']); $brsK2++) {
88             if ($_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK2][1] >=
$_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK1][1]) {
89                 $ordinatDefuzzyfikasi[$brsK1][$brsK2] = 1;
90             } elseif ($_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK1][0] >=
$_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK2][2]) {
91                 $ordinatDefuzzyfikasi[$brsK1][$brsK2] = 0;
92             } else {
93                 $pembilang = $_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK1][0] -
$_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK2][2];
94                 $pembagi1 = $_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK2][1] -
$_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK2][2];
95                 $pembagi2 = $_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK1][1] -
$_SESSION['sintesisFuzzy'][$brsK1][0];
96                 $ordinatDefuzzyfikasi[$brsK1][$brsK2] =
$pembilang/($pembagi1-$pembagi2);
97             }
98         }
99     }
100     return $ordinatDefuzzyfikasi;
101 }
102
103 public function minDefuzzyfikasi() {
104     $minDefuzzyfikasi = array();
105     for ($klm=0; $klm < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
$klm++) {
106         $min = $_SESSION['ordinatDefuzzyfikasi'][0][$klm];
107         for ($brs=1; $brs < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
$brs++) {
108             if ($_SESSION['ordinatDefuzzyfikasi'][$brs][$klm] < $min)
{
109                 $min = $_SESSION['ordinatDefuzzyfikasi'][$brs][$klm];
110             }
111         }
112         $minDefuzzyfikasi[$klm] = $min;
113     }
114     return $minDefuzzyfikasi;
115 }
116 public function normalisasiBobot() {
117     $jmlSemua = 0;
118     for ($klm=0; $klm < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
$klm++) {
119         $jml = $jmlSemua + $_SESSION['minDefuzzyfikasi'][$klm];
120         $jmlSemua = $jml;
121     }
122     $_SESSION['fuzzy']['sumMinDefuzzyfikasi'] = $jmlSemua;
123     $normalisasiBobot = array();
124     for ($klm=0; $klm < count($_SESSION['matriksPerbandingan']);
$klm++) {
125         $normalisasiBobot[$klm] =
$_SESSION['minDefuzzyfikasi'][$klm]/$jmlSemua;

```

```

128     }
129     return $normalisasiBobot;
130 }
    
```

Berikut adalah penjelasan kode program di atas:

1. Baris 1–3 merupakan proses fuzzyfikasi matriks perbandingan berpasangan kriteria dengan skala TFN.
2. Baris 38-59 merupakan proses perhitungan total baris dari matriks hasil fuzzifikasi.
3. Baris 60-71 merupakan proses perhitungan total matriks (l, m, u) hasil fuzzifikasi.
4. Baris 73-81 merupakan proses perhitungan nilai sintesis *fuzzy*.
5. Baris 83-101 merupakan proses perhitungan nilai vektor defuzzifikasi.
6. Baris 103-115 merupakan proses perhitungan nilai ordinat defuzzifikasi.
7. Baris 117-130 merupakan proses perhitungan normalisasi bobot kriteria.

5.3.4 Implementasi Metode SAW

Pada proses ini dilakukan proses perhitungan oleh sistem dengan menggunakan metode SAW. Proses perhitungan dimulai dengan proses normalisasi nilai data alternatif dengan konsep atribut *benefit* dan *cost*, perhitungan nilai preferensi alternatif dan proses perangkingan alternatif dari pemilik nilai preferensi terbesar ke terkecil. Kode program proses ini disajikan dalam Tabel 5.6 di bawah ini.

Tabel 5. 6 Kode Program Metode SAW

Algoritme 1: Metode SAW	
1	public function dataAlt(\$db) {
2	\$get = \$this->m_data->get_array(\$db, NULL);
3	\$dataAlt = array();
4	for (\$brs = 0; \$brs < count(\$get); \$brs++) {
5	for (\$klm = 4; \$klm < count(\$_SESSION['isiDataAlt']);
	\$klm++) {
6	\$dataAlt[\$brs][\$klm] =
	\$get[\$brs][\$_SESSION['isiDataAlt'][\$klm]];
7	}
8	}
9	return \$dataAlt;
10	}
11	
12	public function normalisasiAlt() {
13	\$maxKolom = max(\$_SESSION['dataAlt']);
14	\$minKolom = min(\$_SESSION['dataAlt']);
15	
16	\$normalisasiAlt = array();
17	for (\$klm = 4; \$klm < count(\$_SESSION['isiDataAlt']); \$klm++) {
18	for (\$brs = 0; \$brs < count(\$_SESSION['dataAlt']); \$brs++) {
19	\$normalisasiAlt[\$brs][\$klm] =
	\$_SESSION['dataAlt'][\$brs][\$klm]/\$maxKolom[\$klm];
20	}
21	return \$normalisasiAlt;
22	}
23	
24	public function preferensi() {



```

25     $matrixVi = array();
26     $jmlVi = 0;
27     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['normalisasiAlt']);
28     $brs++) {
29         $jml = 1;
30         for ($klm = 4; $klm < count($_SESSION['normalisasiAlt']);
31         $klm++) {
32             $jmlSemua = $jml +
33             $_SESSION['normalisasiAlt'][$brs][$klm] *
34             $_SESSION['normalisasiBobot'][$klm-1];
35             $jml = $jmlSemua;
36         }
37         $matrixVi[$brs]=$jml;
38         $jmlVi+=$jml;
39     }
40     $_SESSION['jumlahVi']=$jmlVi;
41     return $matrixVi;
42 }
43
44 public function rekomendasi($get) {
45     $matrixVi = array();
46     for ($brs = 0; $brs < count($_SESSION['dataGroup']); $brs++) {
47         $matrixVi[$brs]=$_SESSION['preferensi'][$brs];
48     }
49     $rank = array();
50     arsort($matrixVi);
51     foreach ($matrixVi as $key => $value) {
52         $rank[] = $key;
53     }
54     $matrixViRank = array(
55         'matrixVi' => $matrixVi,
56         'rank' => $rank
57     );
58     return $matrixViRank;
59 }

```

Berikut adalah penjelasan kode program di atas:

1. Baris 1-10 merupakan proses inisialisasi dan pemanggilan nilai data alternatif.
2. Baris 12-22 merupakan proses perhitungan normalisasi nilai data alternatif.
3. Baris 24-38 merupakan proses perhitungan nilai preferensi alternatif dengan memanfaatkan nilai boot ternormalisasi yang telah diperoleh pada proses perhitungan metode F-AHP.
4. Baris 40-55 merupakan proses perangkingan alternatif sebagai hasil rekomendasi sistem.

5.4 Implementasi Antarmuka

Sub bab ini berisi hasil implementasi antarmuka dari sistem yang dibangun. Implementasi antarmuka ini mengacu pada desain antarmuka yang telah dirancang sebelumnya.

5.4.1 Implementasi Halaman Beranda

Halaman ini berisi panduan penggunaan system bagi user maupun admin. Untuk halaman beranda *user* dapat diakses tanpa *login* terlebih dahulu ke dalam

sistem, dapat dilihat pada Gambar 5.2. Dan halaman admin hanya akan muncul setelah *user* masuk ke dalam sistem dengan cara *login* ke dalam sistem, sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 5.3.



Gambar 5. 2 Halaman Beranda User



Gambar 5. 3 Halaman Beranda Admin

5.4.2 Implementasi Halaman Data Alternatif

Halaman ini berisi informasi mengenai data alternatif yang disediakan oleh sistem. Untuk *user* biasa hanya dapat melihat data yang disajikan, seperti pada Gambar 5.4. Sementara pada halaman untuk admin terdapat tombol tambah, ubah dan hapus data alternatif, seperti dalam Gambar 5.5.



Alternatif

No	Kode Seleksi	Varietas	Nama Alternatif	KA1	KA2	KA3	KA4	KA5	KA6	KA7	KA8
1	IR70213-9-CPA-12-UBN-2-1-3-1	INPARA	Inpara 3	0.25	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.75	0.75
2	B9852E KA 66	INPARA	Inpara 1	0.25	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.75	1
3	B10214F-TB-7-2-3	INPARA	Inpara 2	0.25	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.75	1
4	IR05F101	INPARA	Inpara 4	0.25	0.5	1	0.2	0.5	0.75	0.75	1
5	IR07F102	INPARA	Inpara 5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.25	0.75	0.5	1
6	B10528F-KN-35-2-2	INPARA	Inpara 6	0.5	0.5	1	0.4	0.5	0.5	0.25	0.75
7	B11844-MR28-7-1	INPARA	Inpara 7	0.5	0.5	0.75	0.8	0.25	0.5	0.25	0.75
8	BP11377F-MR-34-2	INPARA	Inpara 8 Agritan	0.5	0.5	1	0.8	0.25	0.5	0.5	0.75
9	BP11386F-MR-11-2-2	INPARA	Inpara 9 Agritan	0.5	0.5	1	0.2	0.25	0.25	0.5	1
10	S3383-1d-Pn-41-3-1	INPARI	Ciherang	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.75	1	1
11	S4663-5d-Kn-5-3-3	INPARI	Mekongga	0.5	0.5	0.5	0.8	0.25	0.5	0.75	0.75
12	BP23F-PN-11	INPARI	Inpara 1	0.5	0.5	1	0.8	0.75	1	1	1
13	BP1356-1G-KN-4	INPARI	Inpara 2	0.5	0.5	1	0.8	0.5	0.75	0.75	0.5
14	BP3448E-4-2	INPARI	Inpara 3	0.5	0.5	0.5	0.8	0.75	0.75	0.75	0.75
15	BP2280-1E-12-2	INPARI	Inpara 4	0.5	0.5	0.5	0.8	0.75	1	0.5	0.5

Gambar 5. 4 Halaman Alternatif untuk User

Alternatif

No	Kode Seleksi	Varietas	Nama Alternatif	KA1	KA2	KA3	KA4	KA5	KA6	KA7	KA8	Aksi
1	IR70213-9-CPA-12-UBN-2-1-3-1	INPARA	Inpara 3	0.25	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.75	0.75	Edit Hapus
2	B9852E KA 66	INPARA	Inpara 1	0.25	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.75	1	Edit Hapus
3	B10214F-TB-7-2-3	INPARA	Inpara 2	0.25	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.75	1	Edit Hapus
4	IR05F101	INPARA	Inpara 4	0.25	0.5	1	0.2	0.5	0.75	0.75	1	Edit Hapus
5	IR07F102	INPARA	Inpara 5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.25	0.75	0.5	1	Edit Hapus
6	B10528F-KN-35-2-2	INPARA	Inpara 6	0.5	0.5	1	0.4	0.5	0.5	0.25	0.75	Edit Hapus
7	B11844-MR28-7-1	INPARA	Inpara 7	0.5	0.5	0.75	0.8	0.25	0.5	0.25	0.75	Edit Hapus

Gambar 5. 5 Halaman Alternatif untuk Admin

5.4.3 Implementasi Halaman Kriteria

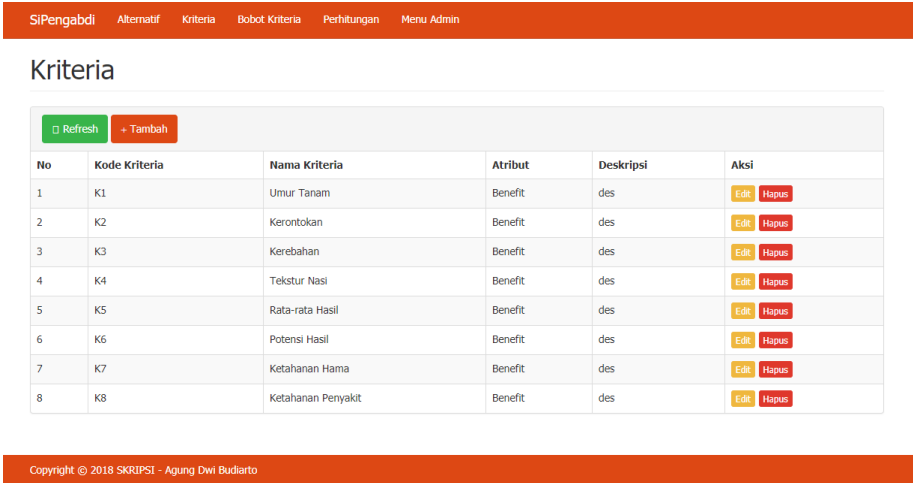
Halaman ini berisi informasi mengenai data kriteria yang disediakan oleh sistem. Untuk user biasa hanya dapat melihat data yang disajikan, seperti pada Gambar 5.6. Sementara pada halaman untuk admin terdapat tombol tambah, ubah dan hapus data kriteria, seperti dalam Gambar 5.7 berikut.

Kriteria

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Atribut	Deskripsi
1	K1	Umur Tanam	Benefit	des
2	K2	Kerontokan	Benefit	des
3	K3	Kerebahan	Benefit	des
4	K4	Tekstur Nasi	Benefit	des
5	K5	Rata-rata Hasil	Benefit	des
6	K6	Potensi Hasil	Benefit	des
7	K7	Ketahanan Hama	Benefit	des
8	K8	Ketahanan Penyakit	Benefit	des

Gambar 5. 6 Halaman Kriteria untuk User





Gambar 5. 7 Halaman Kriteria untuk Admin

5.4.4 Implementasi Halaman Bobot Kriteria

Halaman ini berisi proses penentuan nilai bobot matriks perbandingan kriteria beserta proses penentuan konsistensi matriks bobot yang digunakan dalam perhitungan sistem. Tampilannya disajikan dalam Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5. 8 Halaman Bobot Kriteria

5.4.5 Implementasi Halaman Perhitungan F-AHP

Halaman ini berisi proses perhitungan bobot ternormalisasi menggunakan metode F-AHP. Tampilannya disajikan dalam Gambar 5.9 berikut.

[SiPengabdian](#)
[Alternatif](#)
[Kriteria](#)
[Bobot Kriteria](#)
[Perhitungan](#)
[Login](#)

Perhitungan F-AHP

Fuzzyfikasi Matriks Perbandingan Kriteria AHP

KRITERIA	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8			Jumlah			
	f	m	u	f	m	u	f	m	u	f	m	u	f	m	u	f	m	u	f	m	u	f	m	u		f	m	u
K1	1	1	1	3	5	7	3	5	7	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	7.943
K2	0.143	0.2	0.333	1	1	1	1	1	1	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	3.086
K3	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	1	1	1	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	2.286
K4	3	5	7	3	5	7	3	5	7	1	1	1	1	1	1	2	4	1	2	4	1	3	5	1	3	5	1	14
K5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	0.25	0.5	1	1	1	1	1	1	3	5	1	2	4	1	2	4	1	2	7.25
K6	1	3	5	1	3	5	1	3	5	0.25	0.5	1	0.2	0.333	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	2	4	1	6.45
K7	1	3	5	1	3	5	1	3	5	0.2	0.333	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	5.7
K8	1	3	5	1	3	5	1	3	5	0.2	0.333	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	0.25	0.5	1	1	1	1	1	1	1	4.95
Total (f m u)																								51.664				

Perhitungan Nilai Sistem (S)

KRITERIA	lower	middle	upper
K1	0.045	0.12	0.374
K2	0.015	0.055	0.206
K3	0.013	0.029	0.129
K4	0.08	0.248	0.774
K5	0.041	0.167	0.581
K6	0.037	0.141	0.503
K7	0.032	0.127	0.445
K8	0.028	0.113	0.387

Normalisasi Bobot Vektor

KRITERIA	Proses Normalisasi	Bobot Kriteria Ternormalisasi
K1	0.696 / 5.382	0.129
K2	0.396 / 5.382	0.074
K3	0.184 / 5.382	0.034
K4	1 / 5.382	0.186
K5	0.661 / 5.382	0.16
K6	0.799 / 5.382	0.148
K7	0.752 / 5.382	0.14
K8	0.695 / 5.382	0.128

Copyright © 2018 SIKRUPSI - Agung Dwi Budanto

Gambar 5. 9 Halaman Perhitungan F-AHP

5.4.6 Implementasi Halaman Perhitungan SAW

Halaman ini berisi proses rangking alternatif menggunakan metode SAW. Tampilannya disajikan dalam Gambar 5.10 berikut.

[SiPengabdian](#)
[Alternatif](#)
[Kriteria](#)
[Bobot Kriteria](#)
[Perhitungan](#)
[Login](#)

Perhitungan SAW

HFA
IPAGO
INPBA
INPAGI

Normalisasi Data Alternatif Sesuai Attribut Kriteria

Nama Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Inpara 3	0.5	1	0.5	0.25	2	1	1.5	1
Inpara 1	0.5	1	0.5	0.25	2	1	1.5	1.333
Inpara 2	0.5	1	0.5	1	2	1	1.5	1.333
Inpara 4	0.5	1	1	0.25	2	1.5	1.5	1.333
Inpara 5	1	1	0.5	0.5	1	1.5	1	1.333
Inpara 6	1	1	1	0.5	2	1	0.5	1
Inpara 7	1	1	0.75	1	1	1	0.5	1
Inpara 8 Agritan	1	1	1	1	1	1	1	1
Inpara 9 Agritan	1	1	1	0.25	1	0.5	1	1.333

Nilai Preferensi (V)

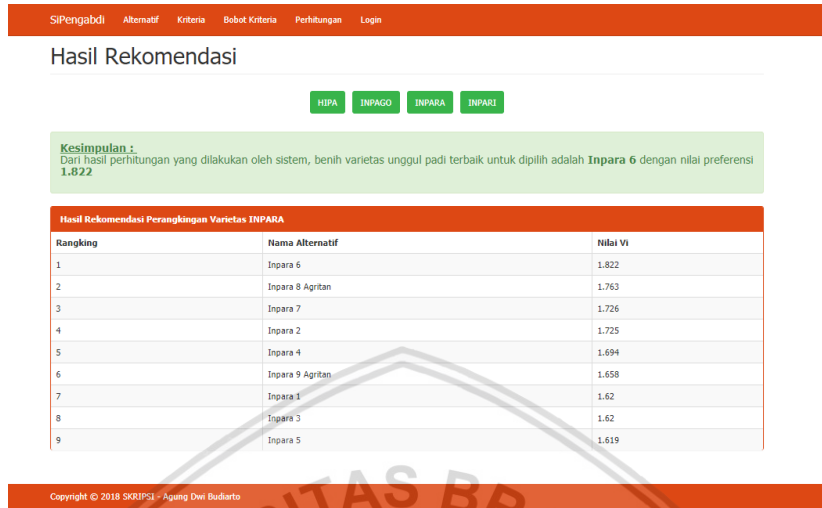
No	Nama	Nilai V
1	Inpara 3	1.62
2	Inpara 1	1.62
3	Inpara 2	1.725
4	Inpara 4	1.694

Gambar 5. 10 Halaman perhitungan SAW



5.4.7 Implementasi Halaman Rekomendasi

Halaman ini berisi hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem. Tampilannya disajikan dalam Gambar 5.11 berikut.



Gambar 5. 11 Halaman Rekomendasi

5.4.8 Implementasi Form Login

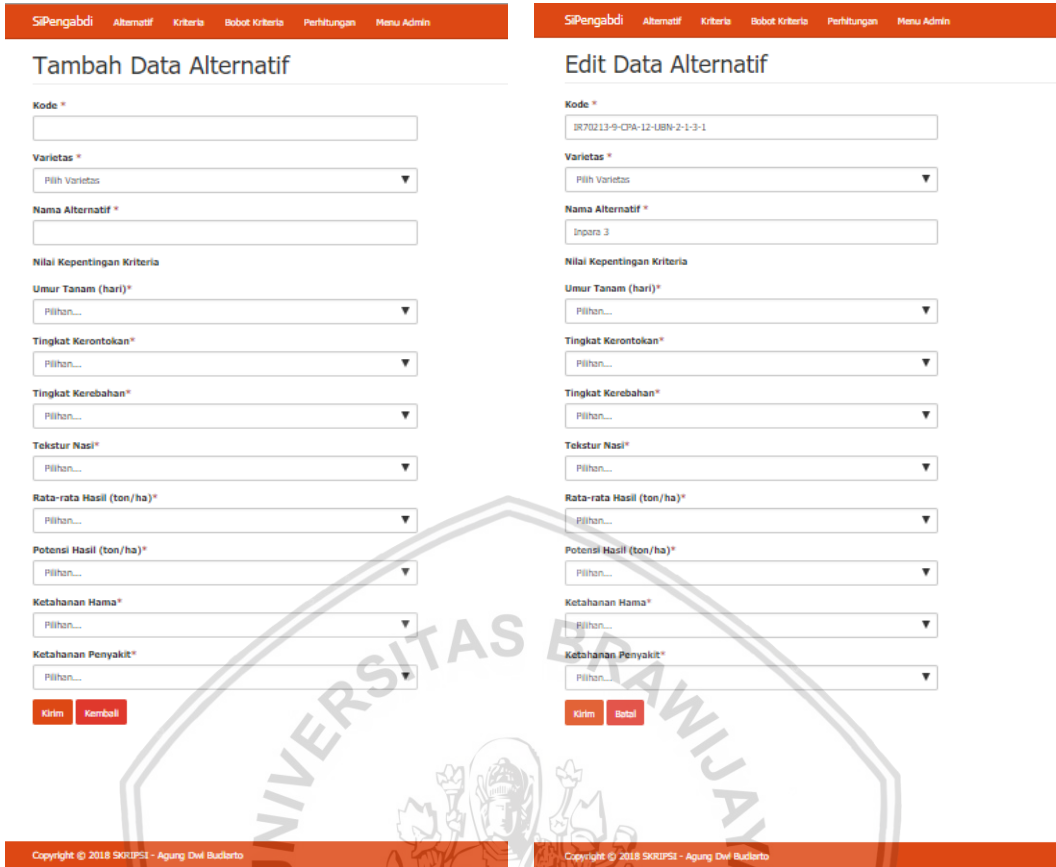
Form ini digunakan *user* untuk masuk ke dalam sistem sebagai admin dengan memasukkan data *username* dan *password* yang terdaftar, seperti yang ditampilkan dalam Gambar 5.12.



Gambar 5. 12 Form Login

5.4.9 Implementasi Form Tambah dan Ubah Data Alternatif

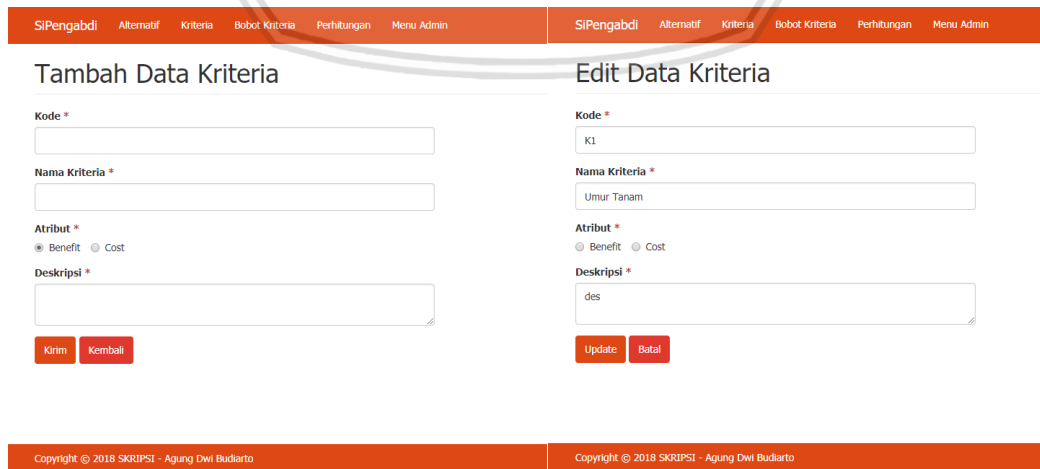
Form ini digunakan oleh admin untuk melakukan proses manajemen data alternatif, berupa tambah dan ubah data. Tampilannya disajikan dalam Gambar 5.13 di bawah ini.



Gambar 5. 13 Form Tambah dan Ubah Data Alternatif

5.4.10 Implementasi Form Tambah dan Ubah Data Kriteria

Form ini digunakan oleh admin untuk melakukan proses manajemen data kriteria, berupa tambah dan ubah data. Tampilannya disajikan dalam Gambar 5.14 di bawah ini.

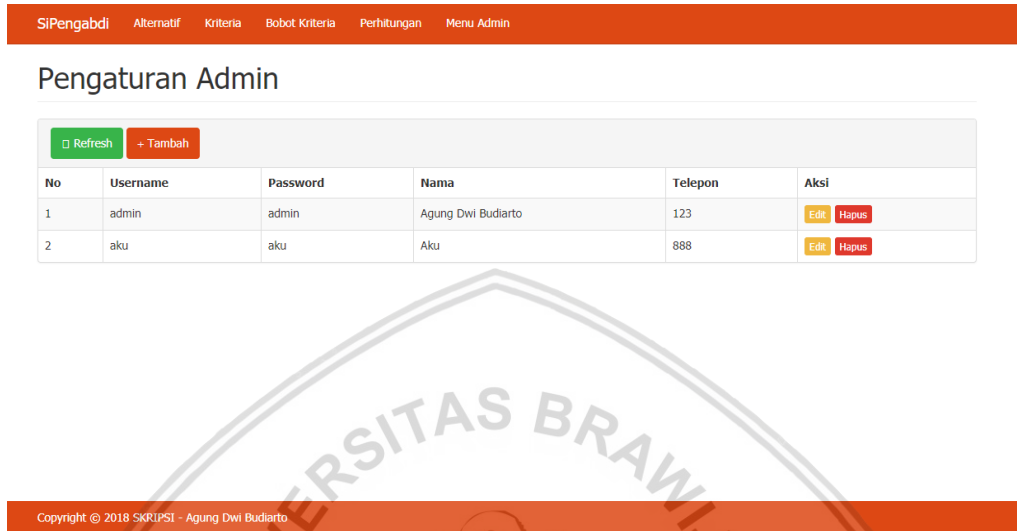


Gambar 5. 14 Form Tambah dan Ubah Data Kriteria



5.4.11 Implementasi Halaman Admin

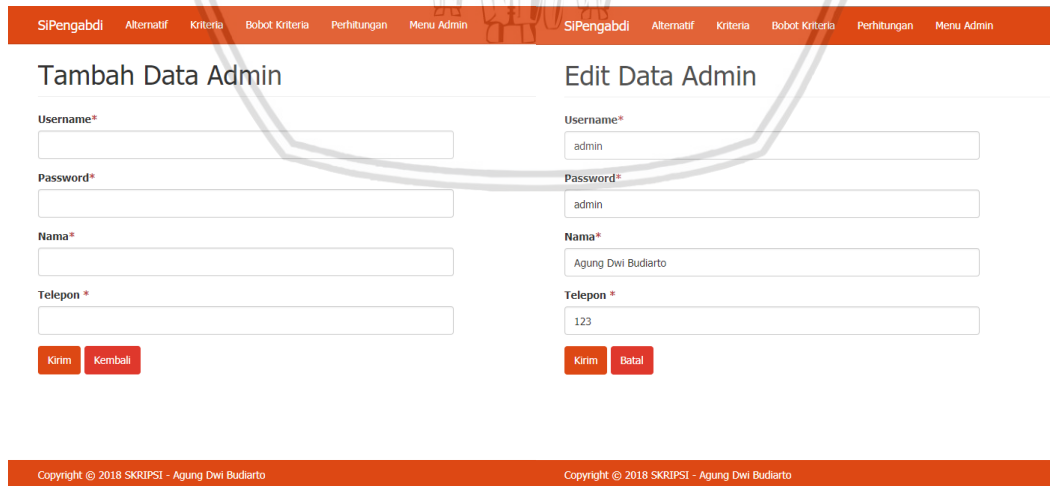
Halaman ini merupakan halaman yang digunakan admin untuk memantau user terdaftar yang dapat mengakses pengaturan sistem. Di dalamnya terdapat tombol yang digunakan untuk manajemen admin, seperti yang ditampilkan dalam Gambar 5.15.



Gambar 5. 15 Halaman Admin

5.4.12 Implementasi Form Tambah dan Ubah Data Admin

Form ini digunakan oleh admin untuk melakukan proses manajemen *user* terdaftar yang dapat mengakses pengaturan sistem. Tampilannya disajikan dalam Gambar 5.16 di bawah ini.



Gambar 5. 16 Form Tambah dan Ubah Data Admin



BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL

Bab pengujian dan analisis hasil ini merupakan bab yang akan menjelaskan mengenai tahapan pengujian sistem yang telah dibuat beserta analisis hasil pengujian yang dilakukan.

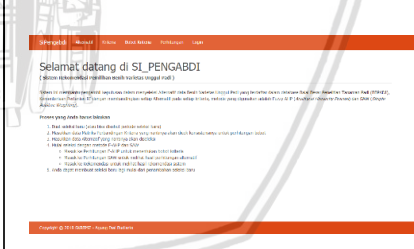
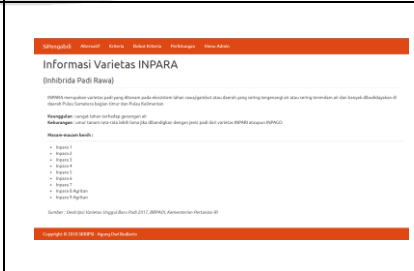
6.1 Pengujian Sistem

Tahapan pengujian bertujuan untuk menguji kesesuaian sistem yang telah dibangun dengan daftar kebutuhan yang telah dirancang. Jenis pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah pengujian fungsional dan pengujian korelasi sistem.

6.1.1 Pengujian Fungsional


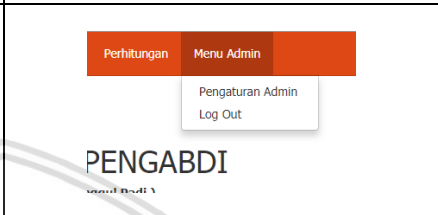
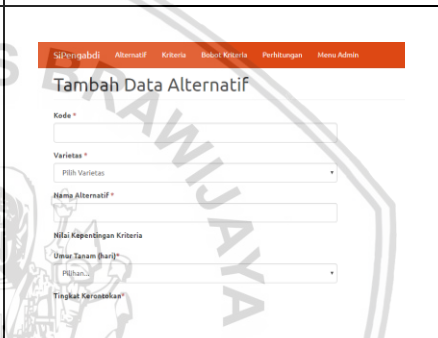
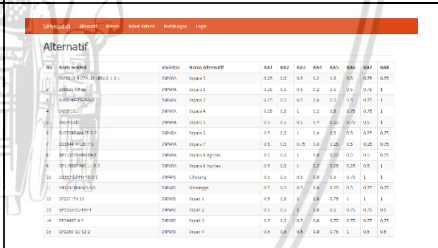
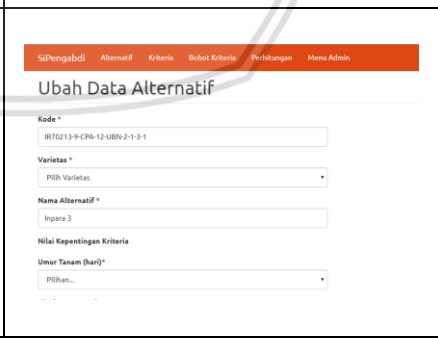

Pengujian fungsional bertujuan untuk menguji tingkat kesesuaian sistem dengan rancangan daftar kebutuhan. Pengujian fungsional yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan jenis pengujian *blackbox testing*. Di mana setiap kebutuhan yang terdapat pada daftar kebutuhan akan dilakukan pengujian masing-masing. Hasil pengujian fungsional sistem disajikan dalam Tabel 6.1 di bawah ini.

Tabel 6. 1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem

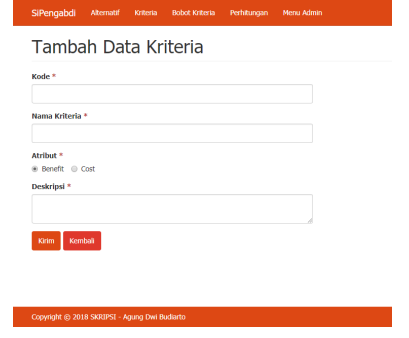
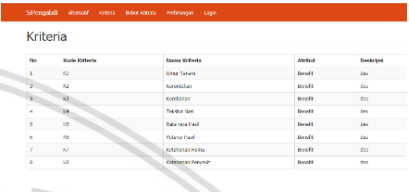
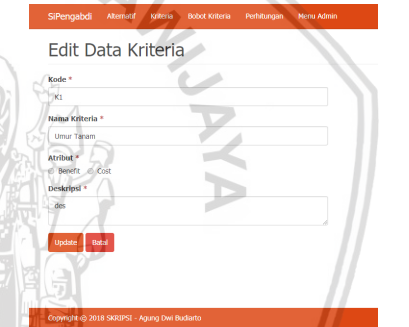



No	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian		Cek
		Kebutuhan Aktor	Pengamatan Sistem	
1	Lihat beranda	Sistem menyediakan halaman beranda yang berisi deskripsi umum sistem.		Valid
2	Lihat informasi	Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan informasi varietas unggul padi.		Valid



Tabel 6.1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem (lanjutan)

3	Login	Sistem menyediakan form <i>log in</i> sebelum masuk pada sistem, dengan menggunakan atribut <i>username</i> dan <i>password</i> .		Valid
4	Logout	Sistem menyediakan menu <i>logout</i> yang digunakan untuk keluar dari sistem.		Valid
5	Tambah data alternatif (<i>Create</i>)	Sistem menyediakan halaman untuk memasukkan data alternatif yang baru dan menyimpannya ke dalam sistem.		Valid
6	Lihat data alternatif (<i>Read</i>)	Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan data alternatif yang sudah ada dalam sistem.		Valid
7	Ubah data alternatif (<i>Update</i>)	Sistem menyediakan halaman untuk menyunting data alternatif yang sudah ada dan menyimpannya ke dalam sistem.		Valid
8	Hapus data alternatif (<i>Delete</i>)	Sistem menyediakan tombol untuk menghapus data alternatif dalam sistem.		Valid

Tabel 6.1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem (lanjutan)

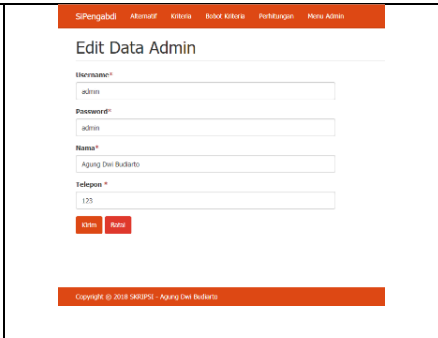
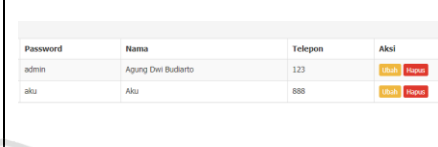
<p>9</p>	<p>Tambah data kriteria (<i>Create</i>)</p>	<p>Sistem menyediakan halaman untuk memasukkan data kriteria yang baru dan menyimpannya ke dalam sistem.</p>		<p>Valid</p>
<p>10</p>	<p>Lihat data kriteria (<i>Read</i>)</p>	<p>Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan data kriteria yang sudah ada dalam sistem.</p>		<p>Valid</p>
<p>11</p>	<p>Ubah data kriteria (<i>Update</i>)</p>	<p>Sistem menyediakan halaman untuk menyunting data kriteria yang sudah ada dan menyimpannya ke dalam sistem.</p>		<p>Valid</p>
<p>12</p>	<p>Hapus data kriteria (<i>Delete</i>)</p>	<p>Sistem menyediakan tombol untuk menghapus data kriteria yang sudah ada.</p>		<p>Valid</p>
<p>13</p>	<p>Lihat nilai matriks perbandingan berpasangan kriteria</p>	<p>Sistem menyediakan halaman untuk menampilkan nilai matriks perbandingan kriteria sistem dan menyimpannya ke dalam sistem.</p>		<p>Valid</p>
<p>14</p>	<p>Ubah nilai matriks perbandingan</p>	<p>Sistem menyediakan halaman untuk menyunting nilai</p>		<p>Valid</p>



Tabel 6.1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem (lanjutan)

	berpasangan kriteria	matriks perbandingan kriteria sistem dan menyimpannya ke dalam sistem.		
15	Lihat perhitungan F-AHP	Sistem menyediakan halaman perhitungan F-AHP.		Valid
16	Lihat perhitungan SAW	Sistem menyediakan halaman perhitungan SAW.		Valid
17	Lihat hasil rekomendasi	Sistem menyediakan halaman hasil rekomendasi perhitungan sistem.		Valid
18	Tambah pengguna	Sistem menyediakan halaman untuk menambahkan pengguna baru dan menyimpannya ke dalam sistem.		Valid
19	Ubah data pengguna	Sistem menyediakan halaman untuk menyunting		Valid

Tabel 6.1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem (lanjutan)

		data pengguna lama dan menyimpannya ke dalam sistem.		
20	Hapus data pengguna	Sistem menyediakan tombol untuk menghapus data pengguna.		Valid

Berdasarkan hasil pengujian fungsional sistem terhadap daftar rancangan kebutuhan dengan metode *blackbox testing*, menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat fungsionalitas sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat fungsionalitas} &= \frac{\sum \text{validasi pengujian yang sesuai daftar kebutuhan}}{\sum \text{daftar kebutuhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{20}{20} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

6.1.2 Pengujian Korelasi

Pengujian korelasi bertujuan untuk menguji tingkat hubungan perangsangan alternatif dari rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem dengan data pakar yang telah didapatkan pada proses pengumpulan data. Uji korelasi yang digunakan adalah uji korelasi *Spearman*. Terdapat 4 kali pengujian korelasi yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun ini, yakni pengujian terhadap masing-masing varietas benih. Hasil uji korelasi akan menghasilkan nilai koefisien korelasi yang dapat diinterpretasikan dalam bentuk hubungan antar data rangking.

6.1.2.1 Pengujian Korelasi Varietas INPARI

Pada kasus ini data uji yang digunakan berjumlah 48 data. Hasil pengujian korelasi benih varietas INPARI dapat dilihat dalam Tabel 6.2 di bawah ini.

Tabel 6. 2 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPARI

Data Benih VUP	Rangking Sistem	Rangking Pakar	d _i	d _i ²
Inpari 6 Jete	1	1	0	0
Inpari 1	2	2	0	0
Inpari 19	3	4	-1	1
Inpari 18	4	3	1	1

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPARI (lanjutan)

Inpari 25 Opak Jaya	5	5	0	0
Inpari 23 Bantul	6	6	0	0
Inpari 13	7	7	0	0
Inpari Sidenuk	8	8	0	0
Inpari 31	9	9	0	0
Inpari 33	10	10	0	0
Inpari 43 Agritan GSR	11	11	0	0
Ciherang	12	12	0	0
Inpari 11	13	13	0	0
Inpari 3	14	14	0	0
Inpari 20	15	15	0	0
Inpari 42 Agritan GSR	16	17	-1	1
Inpari 28 Kerinci	17	16	1	1
Inpari 24 Gabusan	18	18	0	0
Inpari 36 Lanrang	19	19	0	0
Inpari 37 Lanrang	20	20	0	0
Inpari 29 Rendaman	21	21	0	0
Inpari 30 Ciherang sub 1	22	22	0	0
Inpari 7 Lanrang	23	24	-1	1
Inpari 4	24	23	1	1
Inpari 9 Elo	25	26	-1	1
Inpari 8	26	25	1	1
Inpari 22	27	27	0	0
Inpari 16 Pasundan	28	29	-1	1
Inpari 14 Pakuan	29	28	1	1
Inpari 15 Parahyangan	30	30	0	0
Inpari 2	31	31	0	0
Inpari 38 Tadah Hujan Agritan	32	32	0	0
Inpari 32 HDB	33	33	0	0
Inpari 5 Merawu	34	34	0	0
Inpari 26	35	35	0	0
Inpari 41 Tadah Hujan Agritan	36	37	-1	1
Inpari 39 Tadah Hujan Agritan	37	36	1	1

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPARI (lanjutan)

Inpari 27	38	38	0	0
Inpari 40 Tadah Hujan Aritan	39	39	0	0
Inpari 12	40	40	0	0
Inpari 21 Batipuah	41	42	-1	1
Inpari 17	42	41	1	1
Inpari 44 Agritan	43	43	0	0
Inpari 34 Salin Agritan	44	44	0	0
Mekongga	45	45	0	0
Inpari 10 Laeya	46	46	0	0
Inpari 35 Salin Agritan	47	47	0	0
Inpari Unsoed 79 Agritan	48	48	0	0
Total				14

Dari Tabel 6.2 di atas didapatkan nilai koefisien korelasi dari pengujian benih varietas padi INPARI sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \rho_{INPARI} &= 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{6 \cdot 14}{48(48-1)} \\
 &= 1 - 0,001 \\
 &= 0,999
 \end{aligned}$$

6.1.2.2 Pengujian Korelasi Varietas INPAGO

Pada kasus ini data uji yang digunakan berjumlah 11 data. Hasil pengujian korelasi benih varietas INPAGO dapat dilihat dalam Tabel 6.3 di bawah ini.

Tabel 6. 3 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPAGO

Data Benih VUP	Rangking Sistem	Rangking Pakar	d_i	d_i^2
Inpago 8	1	1	0	0
Inpago 9	2	2	0	0
Situ Patenggang	3	3	0	0
Inpago 7	4	4	0	0
Inpago 5	5	5	0	0
Inpago 6	6	6	0	0
Inpago 4	7	7	0	0
Situ Bagendit	8	8	0	0

Tabel 6.3 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPAGO (lanjutan)

Inpago 10	9	9	0	0
Inpago Lipigo 4	10	10	0	0
Inpago 11 Agritan	11	11	0	0
Total				0

Dari Tabel 6.3 di atas didapatkan nilai koefisien korelasi dari pengujian benih varietas padi INPAGO sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \rho_{INPAGO} &= 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \\ &= 1 - \frac{6 \cdot 0}{11(11^2-1)} \\ &= 1 \end{aligned}$$

6.1.2.3 Pengujian Korelasi Varietas INPARA

Pada kasus ini data uji yang digunakan berjumlah 9 data. Hasil pengujian korelasi benih varietas INPARA dapat dilihat dalam Tabel 6.4 di bawah ini.

Tabel 6. 4 Hasil Pengujian Korelasi Varietas INPARA

Data Benih VUP	Rangking Sistem	Rangking Pakar	d _i	d _i ²
Inpara 2	1	1	0	0
Inpara 4	2	2	0	0
Inpara 8 Agritan	3	3	0	0
Inpara 5	4	4	0	0
Inpara 7	5	5	0	0
Inpara 6	6	6	0	0
Inpara 1	7	7	0	0
Inpara 3	8	8	0	0
Inpara 9 Agritan	9	9	0	0
Total				0

Dari Tabel 6.4 di atas didapatkan nilai koefisien korelasi dari pengujian benih varietas padi INPARA sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \rho_{INPARA} &= 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \\ &= 1 - \frac{6 \cdot 0}{9(9^2-1)} \\ &= 1 \end{aligned}$$



6.1.2.4 Pengujian Korelasi Varietas HIPA

Pada kasus ini data uji yang digunakan berjumlah 19 data. Hasil pengujian korelasi benih varietas HIPA dapat dilihat dalam Tabel 6.5 di bawah ini.

Tabel 6. 5 Hasil Pengujian Korelasi Varietas HIPA

Data Benih VUP	Rangking Sistem	Rangking Pakar	d_i	d_i^2
Hipa 19	1	1	0	0
Hipa 18	2	2	0	0
Hipa 12 SBU	3	3	0	0
Hipa 5 CEVA	4	4	0	0
Hipa 13	5	6	-1	1
Hipa 7	6	5	1	1
Hipa 14 SBU	7	7	0	0
Hipa 3	8	8	0	0
Hipa Jatim 2	9	12	-3	9
Hipa 11	10	11	-1	1
Hipa 10	11	10	1	1
Hipa 9	12	9	3	9
Hipa Jatim 1	13	13	0	0
Hipa 4	14	14	0	0
Hipa 8	15	15	0	0
Hipa Jatim 3	16	16	0	0
Maro	17	17	0	0
Rokan	18	18	0	0
Hipa 6 JETE	19	19	0	0
Total				22

Dari Tabel 6.5 di atas didapatkan nilai koefisien korelasi dari pengujian benih varietas padi HIPA sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \rho_{HIPA} &= 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{6 \cdot 22}{19(19^2-1)} \\
 &= 1 - 0,019 \\
 &= 0,981
 \end{aligned}$$

6.2 Analisis Hasil

Berdasarkan pengujian fungsional sistem yang telah dilakukan, diperoleh tingkat validasi fungsional sistem terhadap daftar rancangan kebutuhan mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah dirancang dengan baik.

Sementara pada pengujian korelasi perankingan hasil rekomendasi sistem dengan data pakar pada masing-masing varietas benih, diperoleh hasil analisis data pengujian korelasi seperti yang ditampilkan dalam Tabel 6.6 berikut.

Tabel 6. 6 Hasil Pengujian Korelasi Sistem

No.	Varietas	Jumlah Data Uji	Koefisien Korelasi (ρ)	Interpretasi ρ (versi de Vaus)
1	INPARI	48	0,999	Hubungan mendekati sempurna
2	INPAGO	11	1,000	Hubungan mendekati sempurna
3	INPARA	9	1,000	Hubungan mendekati sempurna
4	HIPA	19	0,981	Hubungan mendekati sempurna

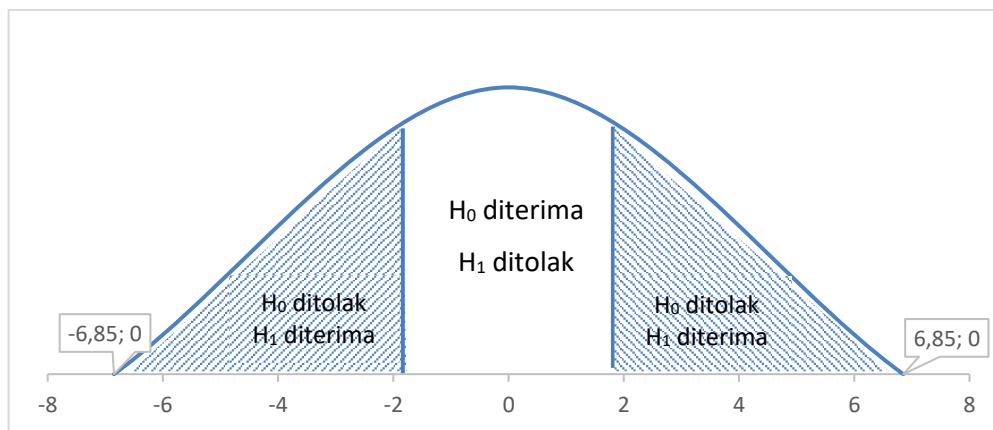
Dari data pengujian korelasi yang diperoleh, data varietas INPARI memiliki jumlah data > 30 , maka perlu dilakukan perhitungan lanjutan untuk mencari nilai Z, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 z &= \rho \sqrt{n - 1} \\
 &= 0,999 \sqrt{48 - 1} \\
 &= 0,999 \cdot 6,856 \\
 &= 6,850
 \end{aligned}$$

Diasumsikan bahwa H_0 : Ranking sistem dan pakar tidak memiliki hubungan.

H_1 : Ranking sistem dan pakar memiliki hubungan.

Diketahui bahwa pada tahap ini dipilih nilai batas kritis (α) = 0,05 dengan uji 2 sisi (*two-tailed*) sehingga nilai $\alpha/2 = 0,025$. Berdasarkan data pada tabel Z, diperoleh batas kiri kurva -1,96 dan batas kanan +1,96. Sehingga nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$, maka H_0 ditolak, H_1 diterima bahwa terdapat hubungan antara ranking sistem dengan ranking pakar, artinya jika ranking sistem tinggi, maka ranking pakar juga cenderung tinggi dan juga sebaliknya (hubungan positif). Gambaran jelas ditampilkan pada kurva normal pada Gambar 6.1 sebagai berikut.



Gambar 6. 1 Kurva Normal Uji Korelasi Varietas INPARI

Dengan jumlah data uji sebanyak 87 data dan hasil uji korelasi sistem pada masing-masing varietas menunjukkan nilai koefisien korelasi $> 0,9$, maka hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun berfungsi baik sesuai rancangan dan dapat digunakan sebagai sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi, karena tingkat korelasi rangking keputusan yang dihasilkan dengan data rangking pakar memiliki hubungan positif yang mendekati sempurna.



BAB 7 PENUTUP

Bab penutup ini merupakan bab yang menjelaskan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan analisis sistem penentuan benih varietas unggul padi serta saran yang diberikan penulis untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan tahapan perancangan, implementasi, dan hasil pengujian dari sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menerapkan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* (F-AHP dan SAW), maka didapatkan kesimpulan penelitian ini sebagai berikut.

1. Sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* yang dibangun telah sesuai dengan perancangan yang dirumuskan dan hasil implementasi sistem dapat digunakan untuk membuat perangkaan benih varietas unggul padi sebagai hasil rekomendasi sistem. Dimana kombinasi metode F-AHP dan SAW akan menghasilkan tingkat korelasi yang semakin baik (kuat) apabila menggunakan jumlah kriteria yang semakin banyak pula (lebih kompleks).
2. Hasil pengujian sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* adalah sebagai berikut:
 - a. Dari pengujian fungsional, dihasilkan bahwa sistem dapat berjalan baik sesuai dengan rancangan daftar kebutuhan. Hal ini dibuktikan dengan nilai prosentase tingkat validasi sistem dengan rancangan daftar kebutuhan sebesar 100%.
 - b. Dari pengujian korelasi dengan uji *Spearman*, menunjukkan nilai koefisien korelasi (ρ) > 0,9, dengan rincian nilai koefisien korelasi varietas INPARI sebesar 0,999, INPAGO sebesar 1,000, INPARA sebesar 1,000, dan HIPA sebesar 0,981. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat korelasi rangking keputusan yang direkomendasikan sistem memiliki hubungan positif yang mendekati sempurna dengan data rangking pakar.

7.2 Saran

Sistem rekomendasi pemilihan benih varietas unggul padi menerapkan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting* (F-AHP dan SAW) masih memiliki sejumlah kekurangan di dalamnya. Saran yang diberikan penulis untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain.

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya terdapat penambahan fitur dan subkriteria dalam sistem ini, sehingga dapat membuat sistem menjadi lebih

dinamis, mudah digunakan dan mampu menghasilkan hasil rekomendasi yang lebih akurat.

2. Pada pengembangan sistem selanjutnya dapat mengimplementasikan penggunaan metode lainnya, sehingga diperoleh hasil yang dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dengan sistem yang telah dibangun ini untuk menentukan metode mana yang lebih cocok dalam menyelesaikan masalah.



DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, Y., 2012. *"Pendekatan Triangular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process"*. Palu: Universitas Tadulako.
- Bappenas, 2013. *Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035*. Badan Pusat Statistik.
- BPS, 2017. *Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Padi di Indonesia, 2013 – 2017*. Badan Pusat Statistik.
- Chang, D.-Y., 1996. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research* 95, pp. 649-655.
- Fahmi, N. R. I., 2016. *Implementasi Metode Fuzzy AHP Pada Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Topik Skripsi (Studi Kasus : Prodi Sistem Informasi Universitas Jember)*. S1. Universitas Jember.
- Faisol, A., Muslim, M.A., & Suyono, H., 2014. Komparasi Fuzzy AHP dengan AHP pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti. *Jurnal EECCIS*, 8(2), pp. 123-128.
- Grist, D., 1960. *Rice Formerly Agricultural Economist, Colonial Agricultural Service, Malaya*. London: Longmans Green and Co Ltd..
- Hutagalung, F., 2016. *Perbandingan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan PROMETHEE dalam Pemilihan Kualitas Padi (Studi Kasus : BPPT Medan Krio Kecamatan Sunggal)*. S1. Universitas Sumatera Utara.
- Köhler, F. E., 1914. *Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte : Atlas zur Pharmacopoea germanica*. Gera: Untermyhaus.
- Kusrini, 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R., 2006. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pinandito, Aryo., Ananta, M.T., Brata, K.C., & Fanani, L., 2015. Alternatives Weighting in Analytic Hierarchy Process of Mobile Culinary Recommendation System Using Fuzzy. *ARN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 10(19), pp. 8791-8798.
- Putra, S.A., Hidayat, N., Muflikhah, L., 2017. Rekomendasi Pemilihan Properti Kota Malang Menggunakan Metode AHP-SAW. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(10), pp. 1201-1209.
- Rachman, W.H., Widians, J.A., & Masnawati, 2017. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Cabai Rawit dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)*. Samarinda: Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.

- Rahabistara, A. S., 2014. *"Induksi Kalus Padi (Oryza Sativa L.) Varietas Ir64, Mentik Wangi Dan Rojolele Melalui Kultur In Vitro"*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Ralph H. Sparague & J. Hugh Watson, 1993. *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*. Prentice Hall, Inc..
- Saaty, T. L., 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Edisi Terjemah. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Shadily, H., 1984. In: *Ensiklopedi Indonesia*. Jakarta: Ichtiar Baru-Van Hoeve dan Elsevier Publishing Projects, p. 2503.
- Undang-Undang Republik Indonesia nomor 29 tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- UNFPA, 2017. *State of World Population 2017*, New York: United Nation Population Fund.
- Wahab, M.I., Satoto, Rachmat, R., Guswara, A., & Suharna, 2017. *Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi*. 2017. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Ying-Ming, W., 2008. *On The Extent Analysis Method For Fuzzy AHP and its Applications*. European: Operation Research 186.
- Yuanto, G. D. S., 2017. *Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process - Weighted Product (FAHP-WP) dalam Penentuan Varietas Padi*. S1. Universitas Brawijaya.
- Zar, J. H., 2005. *Spearman Rank Correlation*. New Jersey: Wiley.

LAMPIRAN A ATURAN NILAI BOBOT KRITERIA DARI PAKAR

ID	Kriteria	Parameter	Konversi Nilai	
			Skala AHP	Skala Fuzzy
K1	Umur tanam (Hari Setelah Sebar)	< 90	9	1,00
		$90 \leq x < 104$	7	0,75
		$105 \leq x < 124$	5	0,50
		$125 \leq x < 150$	3	0,25
K2	Kerontokan	Tahan, Kuat	9	1,00
		Toleran, Agak Tahan	7	0,75
		Sedang	5	0,50
		Mudah, Rentan	3	0,25
K3	Kerebahan	Tahan, Kuat	9	1,00
		Toleran, Agak Tahan	7	0,75
		Sedang	5	0,50
		Mudah, Rentan	3	0,25
K4	Tekstur nasi	Sangat Pulen	9	1,00
		Pulen	7	0,80
		Agak Pulen	5	0,60
		Agak Pera	3	0,40
		Pera	1	0,20
K5	Rata-rata hasil (ton/ha) GKG	> 7	9	1,00
		$6 < x \leq 7$	7	0,75
		$5 < x \leq 6$	5	0,50
		≤ 5	3	0,25
K6	Potensi hasil (ton/ha) GKG	> 8	9	1,00
		$7 < x \leq 8$	7	0,75
		$6 < x \leq 7$	5	0,50
		≤ 6	3	0,25
K7	Ketahanan hama	Tahan	9	1,00
		Agak tahan	7	0,75
		Agak rentan	5	0,50
		Rentan	3	0,25
K8	Ketahanan penyakit	Tahan	9	1,00
		Agak tahan	7	0,75
		Agak rentan	5	0,50
		Rentan	3	0,25

Malang, 20 Juli 2018
Pakar BPTP Jawa Timur,



Dr. Ir. Herman Subagio, MS

LAMPIRAN B DATA NILAI BOBOT ALTERNATIF BENIH VUP

VARIETAS	NAMA ALTERNATIF	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
INPARI	Ciherang	0,50	0,50	0,50	0,80	0,50	0,75	1,00	1,00
	Mekongga	0,50	0,50	0,50	0,80	0,25	0,50	0,75	0,75
	Inpari 1	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	1,00	1,00
	Inpari 2	0,50	0,50	1,00	0,80	0,50	0,75	0,75	0,50
	Inpari 3	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75
	Inpari 4	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,50	0,50
	Inpari 5 Merawu	0,50	0,50	0,50	0,80	0,50	0,75	0,75	0,50
	Inpari 6 Jete	0,50	0,50	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00
	Inpari 7 Lanrang	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,50	0,50
	Inpari 8	0,25	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,50	0,75
	Inpari 9 Elo	0,25	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,50	0,75
	Inpari 10 Laeya	0,50	0,50	0,50	0,80	0,25	0,50	0,75	0,50
	Inpari 11	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,50	0,75
	Inpari 12	0,75	0,50	0,50	0,20	0,75	0,75	0,50	0,50
Inpari 13	0,75	0,50	0,50	0,80	0,75	0,75	1,00	0,50	
Inpari 14 Pakuan	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	0,75	0,50	0,50	

Inpari 15 Parahyangan	0,50	0,50	0,75	0,80	0,75	0,75	0,50	0,50
Inpari 16 Pasundan	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	0,75	0,50	0,50
Inpari 17	0,50	0,50	0,75	0,20	0,75	0,75	0,50	0,75
Inpari 18	0,75	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,75	0,75
Inpari 19	0,75	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,75	0,75
Inpari 20	0,75	0,25	1,00	0,80	0,75	1,00	0,50	0,50
Inpari Sidenuk	0,75	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,75	0,25
Inpari 21 Batipuah	0,50	0,50	0,75	0,20	0,75	0,75	0,50	0,75
Inpari 22	0,50	0,50	0,75	0,80	0,50	0,75	0,75	0,75
Inpari 23 Bantul	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,75	0,75
Inpari 24 Gabusan	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	0,75	0,50	0,75
Inpari 25 Opak Jaya	0,50	0,50	1,00	1,00	0,75	1,00	0,50	0,75
Inpari 26	0,50	0,50	0,75	0,80	0,50	0,75	0,50	0,50
Inpari 27	0,25	0,50	0,75	0,80	0,50	0,75	0,50	0,75
Inpari 28 Kerinci	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,50	0,50
Inpari 29 Rendaman	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,50	0,50
Inpari 30 Ciherang sub 1	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,50	0,50
Inpari 31	0,50	0,50	1,00	0,80	0,50	0,75	1,00	1,00
Inpari 32 HDB	0,50	0,50	0,75	0,50	0,75	0,75	0,50	0,75

	Inpari 33	0,50	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	1,00	0,75
	Inpari 34 Salin Agritan	0,75	0,50	0,75	0,40	0,50	0,75	0,50	0,50
	Inpari 35 Salin Agritan	0,50	0,50	0,75	0,40	0,50	0,75	0,50	0,50
	Inpari 36 Lanrang	0,50	0,50	0,75	0,80	0,75	1,00	0,25	0,75
	Inpari 37 Lanrang	0,50	0,50	0,75	0,80	0,75	1,00	0,25	0,75
	Inpari Unsoed 79 Agritan	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50	0,75	0,25	0,50
	Inpari 38 Tadah Hujan Agritan	0,50	0,50	0,75	0,80	0,50	0,75	0,50	0,75
	Inpari 39 Tadah Hujan Agritan	0,50	0,50	0,75	0,80	0,50	0,75	0,50	0,50
	Inpari 40 Tadah Hujan Aritan	0,50	0,50	0,50	0,40	0,50	1,00	0,50	0,75
	Inpari 41 Tadah Hujan Agritan	0,50	0,50	0,75	0,80	0,50	0,75	0,50	0,50
	Inpari 42 Agritan GSR	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,50	0,50
	Inpari 43 Agritan GSR	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,50	0,75
	Inpari 44 Agritan	0,50	0,50	0,50	0,20	0,75	1,00	0,50	0,50
INPAGO	Situ Patenggang	0,50	0,50	1,00	0,40	0,50	0,75	0,75	1,00
	Situ Bagendit	0,50	0,50	0,50	0,80	0,25	0,50	0,75	0,75
	Inpago 4	0,50	0,50	0,50	0,80	0,25	0,50	0,75	1,00
	Inpago 5	0,50	0,50	0,50	1,00	0,25	0,50	0,75	1,00
	Inpago 6	0,50	0,50	1,00	0,80	0,25	0,50	0,75	1,00
	Inpago 7	0,50	0,50	1,00	0,80	0,50	0,75	0,50	0,75

	Inpago 8	0,50	0,50	1,00	0,80	0,50	0,75	0,50	1,00
	Inpago 9	0,75	0,50	1,00	0,40	0,50	0,75	0,75	0,75
	Inpago 10	0,50	0,50	0,75	0,40	0,25	0,75	0,75	0,75
	Inpago Lipigo 4	0,50	0,50	0,75	0,20	0,25	0,75	0,75	0,75
	Inpago 11 Agritan	0,50	0,50	1,00	0,40	0,25	0,50	0,50	0,75
INPARA	Inpara 3	0,25	0,50	0,50	0,20	0,50	0,50	0,75	0,75
	Inpara 1	0,25	0,50	0,50	0,20	0,50	0,50	0,75	1,00
	Inpara 2	0,25	0,50	0,50	0,80	0,50	0,50	0,75	1,00
	Inpara 4	0,25	0,50	1,00	0,20	0,50	0,75	0,75	1,00
	Inpara 5	0,50	0,50	0,50	0,40	0,25	0,75	0,50	1,00
	Inpara 6	0,50	0,50	1,00	0,40	0,50	0,50	0,25	0,75
	Inpara 7	0,50	0,50	0,75	0,80	0,25	0,50	0,25	0,75
	Inpara 8 Agritan	0,50	0,50	1,00	0,80	0,25	0,50	0,50	0,75
	Inpara 9 Agritan	0,50	0,50	1,00	0,20	0,25	0,25	0,50	1,00
HIPA	Maro	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,25	0,25
	Rokan	0,50	0,50	1,00	0,80	0,75	1,00	0,25	0,25
	Hipa 3	0,50	0,25	1,00	0,40	1,00	1,00	0,75	0,75
	Hipa 4	0,50	0,25	1,00	0,20	1,00	1,00	0,75	0,75
	Hipa 5 CEVA	0,50	0,25	1,00	0,80	0,75	0,75	1,00	0,75

Hipa 6 JETE	0,50	0,25	1,00	0,80	0,75	1,00	0,25	0,25
Hipa 7	0,50	0,50	0,75	0,80	1,00	1,00	0,25	0,75
Hipa 8	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	1,00	0,25	0,50
Hipa 9	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	0,25	0,50
Hipa 10	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	0,25	0,50
Hipa 11	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	0,25	0,50
Hipa 12 SBU	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	0,75	0,50
Hipa 13	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	0,50	0,50
Hipa 14 SBU	0,50	0,50	0,50	0,80	1,00	1,00	0,50	0,50
Hipa Jatim 1	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	0,25	0,25
Hipa Jatim 2	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	0,25	0,50
Hipa Jatim 3	0,50	0,50	0,50	0,80	1,00	1,00	0,25	0,25
Hipa 18	0,50	1,00	0,75	0,60	1,00	1,00	0,75	0,75
Hipa 19	0,50	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	0,75	0,75

Sumber : (Wahab, et al., 2017)

Malang, 20 Juli 2018
Pakar BPTP Jawa Timur,



Dr. Ir. Herman Subagio, MS

LAMPIRAN C DATA PAKAR RANGKING ALTERNATIF

RANGKING	DATA ALTERNATIF BENIH VUP
INPARI	
1	Inpari 6 Jete
2	Inpari 1
3	Inpari 18
4	Inpari 19
5	Inpari 25 Opak Jaya
6	Inpari 23 Bantul
7	Inpari 13
8	Inpari Sidenuk
9	Inpari 31
n	Inpari 33
11	Inpari 43 Agritan GSR
12	Ciherang
13	Inpari 11
14	Inpari 3
15	Inpari 20
16	Inpari 28 Kerinci
17	Inpari 42 Agritan GSR
18	Inpari 24 Gabusan
19	Inpari 36 Lanrang
20	Inpari 37 Lanrang
21	Inpari 29 Rendaman
22	Inpari 30 Ciherang sub 1
23	Inpari 4
24	Inpari 7 Lanrang
25	Inpari 8
26	Inpari 9 Elo
27	Inpari 22
28	Inpari 14 Pakuan
29	Inpari 16 Pasundan

30	Inpari 15 Parahyangan
31	Inpari 2
32	Inpari 38 Tadah Hujan Agritan
33	Inpari 32 HDB
34	Inpari 5 Merawu
35	Inpari 26
36	Inpari 39 Tadah Hujan Agritan
37	Inpari 41 Tadah Hujan Agritan
38	Inpari 27
39	Inpari 40 Tadah Hujan Aritan
40	Inpari 12
41	Inpari 17
42	Inpari 21 Batipuah
43	Inpari 44 Agritan
44	Mekongga
45	Inpari 34 Salin Agritan
46	Inpari 10 Laeya
47	Inpari 35 Salin Agritan
48	Inpari Unsoed 79 Agritan
INPAGO	
1	Inpago 8
2	Inpago 9
3	Situ Patenggang
4	Inpago 7
5	Inpago 5
6	Inpago 6
7	Inpago 4
8	Situ Bagendit
9	Inpago 10
10	Inpago Lipigo 4
11	Inpago 11 Agritan
INPARA	
1	Inpara 2

2	Inpara 4
3	Inpara 8 Agritan
4	Inpara 5
5	Inpara 7
6	Inpara 6
7	Inpara 1
8	Inpara 3
9	Inpara 9 Agritan
HIPA	
1	Hipa 19
2	Hipa 18
3	Hipa 12 SBU
4	Hipa 5 CEVA
5	Hipa 7
6	Hipa 13
7	Hipa 14 SBU
8	Hipa 3
9	Hipa 9
10	Hipa 10
11	Hipa 11
12	Hipa Jatim 2
13	Hipa Jatim 1
14	Hipa 4
15	Hipa 8
16	Hipa Jatim 3
17	Maro
18	Rokan
19	Hipa 6 JETE

Malang, 20 Juli 2018
Pakar BPTP Jawa Timur,



Dr. Ir. Herman Subagio, MS