

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JENIS IKAN  
AIR TAWAR UNTUK USAHA PEMBESARAN MENGGUNAKAN  
METODE ANP-TOPSIS  
(STUDI KASUS: KABUPATEN NGANJUK)**

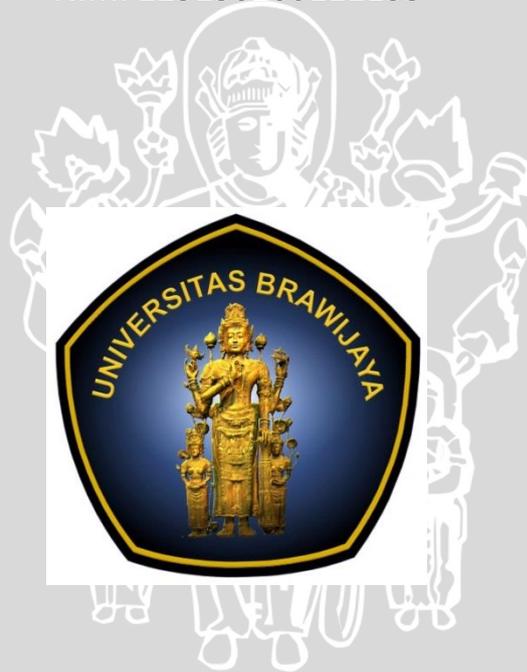
**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Ullum Pratiwi

NIM: 125150200111153



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2017**

## PENGESAHAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JENIS IKAN AIR TAWAR UNTUK  
USAHA PEMBESARAN MENGGUNAKAN METODE ANP-TOPSIS  
(STUDI KASUS: KABUPATEN NGANJUK)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Ullum Pratiwi

NIM: 125150200111153

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
16 Januari 2017

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Arief Andy Soebroto, S.T, M.Kom

NIP: 19720425 199903 1 002

Indriati, S.T, M.Kom

NIP: 19831013 201504 2 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP: 19710518 200312 1 001

## 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, 16 Januari 2017



Ullum Pratiwi

NIM: 125150200111153

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran Menggunakan Metode ANP-TOPSIS (Studi Kasus: Kabupaten Nganjuk)” dengan baik. Melalui kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan skripsi, di antaranya:

1. Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas syukur dan nikmat kesehatan yang telah diberikan.
2. Kedua orang tua Ir. Sumbang dan Suparti yang telah memberi motivasi, kasih sayang serta dukungan moril dan materil.
3. Bapak Arief Andy Soebroto, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, arahan, motivasi, serta meluangkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Indriati, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, arahan, nasihat, serta meluangkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
5. Dimas Hamdhan Prasetyo yang sudah meluangkan waktu dan berbagi ilmu kepada Penulis.
6. Anggita, Wafi, Miftah, Wulan, dan Rosita selaku satu kelompok skripsi SPK yang sudah saling *sharing* dan berbagi ilmunya dengan Penulis.
7. Teman-teman UPILS, Seylla, Meyda, Voni, Nurul, dan Nadia yang selalu mendukung dalam perjalanan kuliah Penulis. Serta Ratri Arijaya, S.Kom., yang memberikan lebih dari sekedar dukungan dan semangat.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya skripsi ini.

Semoga jasa dan amal baik mendapatkan balasan dari Allah SWT. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca terutama mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Malang, 16 Januari 2017

Penulis

pratiwiullum@gmail.com

## ABSTRAK

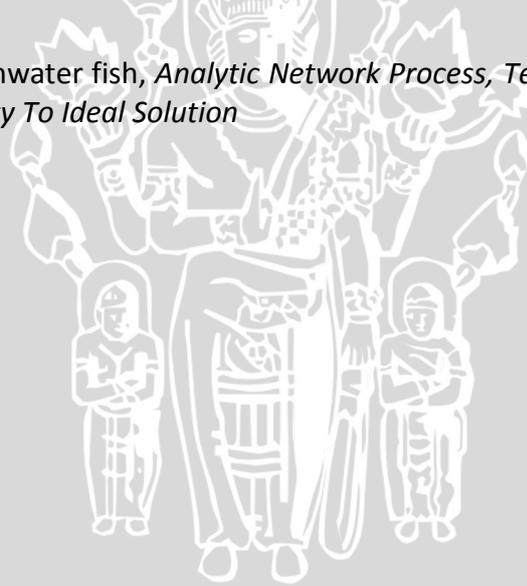
Kebutuhan masyarakat akan ikan terus meningkat dari tahun ke tahun. Seperti yang diprediksikan oleh laporan Badan Pangan PBB, pada tahun 2021 konsumsi ikan akan mencapai sekitar 19,6 kg pertahun perkapita. Disebutkan pula bahwa prediksi untuk tahun 2018 nanti, produksi ikan air tawar akan mampu menyaingi produksi ikan air laut. Karena potensi perikanan budidaya air tawar semakin meningkat, perlu dilakukan pemajuan sektor budidaya ikan untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut. Budidaya atau usaha pembesaran dalam perikanan air tawar memiliki beberapa alternatif ikan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan diminati oleh masyarakat. Karena setiap alternatif ikan memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam pembudidayaannya, maka diperlukan parameter-parameter yang mempengaruhi proses pembesaran ikan air tawar tersebut. Agar memudahkan dalam penentuan budidaya ikan air tawar, diperlukan suatu penyelesaian mengenai pengambilan keputusan yang tepat yang dapat menghasilkan keputusan berupa perangkaan jenis ikan yang menguntungkan bagi petani ikan atau kelompok tani ikan. Aplikasi ini bertujuan untuk menentukan budidaya ikan air tawar khususnya dalam usaha pembesaran, dengan proses perhitungan menggunakan penggabungan metode *Analytic Network Process* dan *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*. ANP menghasilkan bobot kriteria penilaian usaha pembesaran ikan air tawar, sedangkan TOPSIS menghasilkan urutan jenis ikan yang menguntungkan untuk dibudidayakan. Aplikasi dengan menggabungkan dua metode tersebut menghasilkan tingkat akurasi sebesar 83,3333 % yang menunjukkan bahwa aplikasi sudah dapat berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: Ikan Air Tawar, *Analytic Network Process*, *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*

## ABSTRACT

People's needs for fish has increased from year to year. It is predicted by Food and Agriculture Organization (FAO) of United Nation that in 2021, fish consumption will reach 19,6 kg per year per capita. In 2018, freshwater fish production will compete in salt water fish production. Because of fish farming is increasing, it is necessary to improve fish farming to fulfill people's need. Fish farming has some economic fish alternatives which people like. In order to facilitate the determination of freshwater fish farming, we need a settlement regarding the appropriate decision that could result in a decision in the form of ranking the types of fish that are beneficial to farmers of fish or fish farmer groups. This application aims to determine the freshwater fish farming, especially in the enlarged business, with the incorporation of the calculation process using Analytic Network Process and Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution. ANP generate business valuation criteria weights freshwater fish rearing, while TOPSIS produce favorable order fish species to be cultivated. Applications by combining the two methods produce the accuracy rate of 83.3333%, which indicates that the application is functioning properly.

Key words: Freshwater fish, *Analytic Network Process*, *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*



## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.4.1 Bagi Penulis .....	3
1.4.2 Bagi Pengguna.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Pembahasan.....	4
<b>BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....</b>	<b>5</b>
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Perikanan Air Tawar.....	16
2.2.1 Jenis Ikan Air Tawar.....	16
2.2.2 Pembesaran Ikan Air Tawar .....	27
2.2.3 Kriteria Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar .....	27
2.3 Sistem Pendukung Keputusan .....	28
2.3.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan.....	28
2.3.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan.....	28



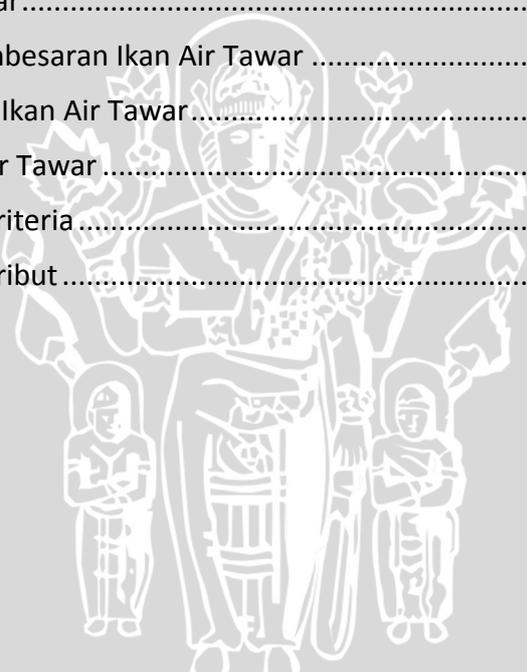
2.3.3 Manfaat Sistem Pendukung Keputusan.....	30
2.3.4 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan .....	30
2.3.5 Tahap Pengambilan Keputusan .....	32
2.4 Teori <i>Multi Criteria Decision Making</i> (MCDM) .....	33
2.4.1 <i>Multi Attribute Decision Making</i> (MADM).....	33
2.4.2 <i>Multi Objective Decision Making</i> (MODM).....	36
2.4.3 MADM vs MODM.....	36
2.5 ANP-TOPSIS.....	37
2.5.1 <i>Analytic Network Process</i> (ANP) .....	37
2.5.2 <i>Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution</i> (TOPSIS).....	42
2.6 Perhitungan Akurasi.....	44
<b>BAB 3 METODOLOGI .....</b>	<b>45</b>
3.1 Studi Literatur Perikanan Air Tawar, SPK, MCDM, dan Metode ANP-TOPSIS .....	45
3.2 Observasi dan Wawancara Perikanan Air Tawar.....	46
3.3 Analisis Kebutuhan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar .....	47
3.4 Perancangan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar .....	47
3.4.1 Diagram Blok SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar.....	48
3.4.2 Arsitektur Implementasi SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar ...	48
3.5 Implementasi SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar.....	49
3.6 Pengujian SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar .....	50
3.7 Kesimpulan.....	51
<b>BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>52</b>
4.1 Analisis Kebutuhan .....	52
4.1.1 Identifikasi Aktor .....	52
4.1.2 Daftar Kebutuhan Sistem .....	53
4.2 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan .....	54
4.2.1 Subsistem Manajemen Data .....	56
4.2.2 Subsistem Antarmuka .....	62
<b>BAB 5 IMPLEMENTASI .....</b>	<b>79</b>



5.1 Spesifikasi Sistem .....	79
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	79
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	80
5.2 Batasan-batasan Implementasi .....	80
5.3 Implementasi Algoritma .....	81
5.3.1 Implementasi Metode ANP .....	81
5.3.2 Implementasi Metode TOPSIS .....	85
5.4 Implementasi Antarmuka .....	88
5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama .....	88
5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman Masuk sebagai Admin.....	88
5.4.3 Implementasi Antarmuka untuk Admin.....	89
5.4.4 Implementasi Antarmuka untuk Petani Ikan .....	95
5.4.5 Implementasi Antarmuka Ikan Air Tawar .....	99
5.4.6 Implementasi Antarmuka Bantuan .....	101
<b>BAB 6 PENGUJIAN .....</b>	<b>102</b>
6.1 Pengujian Fungsionalitas .....	102
6.1.1 Skenario Pengujian Fungsionalitas.....	102
6.2 Pengujian Akurasi .....	114
6.2.1 Skenario Pengujian Akurasi.....	114
6.3 Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria.....	119
<b>BAB 7 PENUTUP .....</b>	<b>125</b>
7.1 Kesimpulan.....	125
7.2 Saran .....	125
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>126</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>130</b>
Umum .....	131
Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar .....	131
Keberhasilan dan Keuntungan Usaha Pembesaran.....	134
Evaluasi Keuntungan Usaha Pembesaran.....	134
Pembesaran Ikan Air Tawar .....	135
Nilai .....	136



Gurame.....	136
Lele .....	136
Mas.....	136
Patin .....	137
Bawal .....	137
Tawes .....	137
Mujair .....	137
Sepat Siam.....	137
Baung.....	138
Harga Benih Ikan Air Tawar .....	138
Harga Setiap Kilogram .....	139
Permintaan Pasar.....	139
Data Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar .....	141
Target Produksi Ikan Air Tawar.....	142
Produksi Ikan Air Tawar.....	143
Perbandingan Kriteria.....	144
Pembobotan Atribut.....	146

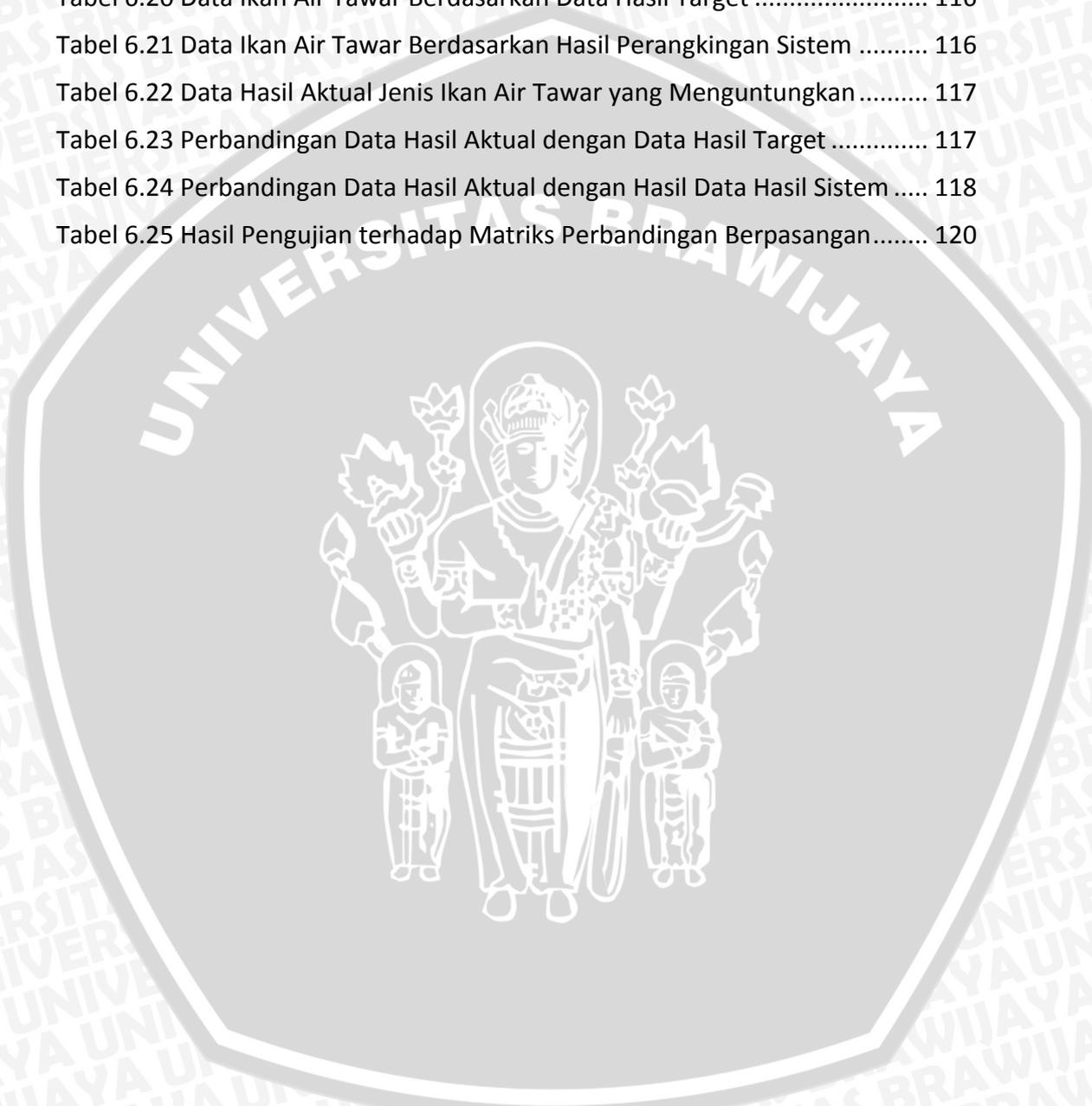


## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka .....	6
Tabel 2.2 Perbedaan MADM dengan MODM versi (Chakhar, 2003).....	36
Tabel 2.3 Perbandingan MADM dengan MODM versi (Karami, 2011).....	37
Tabel 2.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan .....	39
Tabel 2.5 Nilai Skala Random Index .....	41
Tabel 3.1 Contoh Metode Pengujian Fungsional .....	51
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor .....	53
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Sistem .....	53
Tabel 4.3 Struktur Data Alternatif.....	60
Tabel 4.4 Struktur Data Alternatif Standby.....	61
Tabel 4.5 Struktur Data Jenis Ikan.....	61
Tabel 4.6 Struktur Data User.....	61
Tabel 4.7 Struktur Data Data Asli .....	62
Tabel 4.8 Struktur Data Options .....	62
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	80
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	80
Tabel 6.1 Kasus Uji Fungsionalitas Masuk.....	103
Tabel 6.2 Kasus Uji Fungsionalitas Keluar .....	103
Tabel 6.3 Kasus Uji Memperbaharui Perbandingan Kriteria.....	104
Tabel 6.4 Kasus Uji Pengujian Menyimpan Perbandingan Kriteria.....	104
Tabel 6.5 Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Pembobotan .....	105
Tabel 6.6 Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Pembobotan .....	105
Tabel 6.7 Kasus Uji Mengelola Data Alternatif .....	106
Tabel 6.8 Kasus Uji Menghapus Data Alternatif .....	106
Tabel 6.9 Kasus Uji Menginputkan Data Uji Alternatif .....	107
Tabel 6.10 Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Uji Alternatif .....	107
Tabel 6.11 Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Perangkingan .....	108
Tabel 6.12 Kasus Uji Melihat Hasil Perangkingan Uji .....	108
Tabel 6.13 Kasus Uji Melihat Data Alternatif .....	109
Tabel 6.14 Kasus Uji Mengunduh Data Alternatif.....	109
Tabel 6.15 Kasus Uji Melihat Informasi 30 Data Alternatif.....	110



Tabel 6.16 Kasus Uji Melihat Komputasi 30 Data Alternatif.....	110
Tabel 6.17 Kasus Uji Melihat Hasil Perbandingan dan Akurasi.....	111
Tabel 6.18 Kasus Uji Melihat Bantuan .....	111
Tabel 6.19 Hasil Pengujian Fungsional Sistem .....	112
Tabel 6.20 Data Ikan Air Tawar Berdasarkan Data Hasil Target .....	116
Tabel 6.21 Data Ikan Air Tawar Berdasarkan Hasil Perangkingan Sistem .....	116
Tabel 6.22 Data Hasil Aktual Jenis Ikan Air Tawar yang Menguntungkan.....	117
Tabel 6.23 Perbandingan Data Hasil Aktual dengan Data Hasil Target .....	117
Tabel 6.24 Perbandingan Data Hasil Aktual dengan Hasil Data Hasil Sistem .....	118
Tabel 6.25 Hasil Pengujian terhadap Matriks Perbandingan Berpasangan.....	120



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Air Tawar Hias Mas Koki .....	16
Gambar 2.2 Ikan Air Tawar Konsumsi Lele .....	16
Gambar 2.3 Ikan Nila Gift.....	18
Gambar 2.4 Ikan Nila Merah .....	18
Gambar 2.5 Ikan Nila Nirwana .....	18
Gambar 2.6 Ikan Nila Larasati .....	19
Gambar 2.7 Ikan Nila Best.....	19
Gambar 2.8 Ikan Nila Gesit .....	20
Gambar 2.9 Ikan Nila Lokal .....	20
Gambar 2.10 Ikan Gurami .....	20
Gambar 2.11 Ikan Lele Phiton .....	21
Gambar 2.12 Ikan Lele Paiton .....	21
Gambar 2.13 Ikan Lele Dumbo.....	22
Gambar 2.14 Ikan Lele Lokal.....	22
Gambar 2.15 Ikan Lele Sangkuriang.....	22
Gambar 2.16 Ikan Lele Masamo .....	23
Gambar 2.17 Ikan Mas .....	23
Gambar 2.18 Ikan Patin.....	25
Gambar 2.19 Ikan Bawal .....	25
Gambar 2.20 Ikan Tawes.....	25
Gambar 2.21 Ikan Mujair .....	26
Gambar 2.22 Ikan Sepat Siam .....	26
Gambar 2.23 Ikan Baung.....	26
Gambar 2.24 Komponen SPK .....	29
Gambar 2.25 Dukungan Komputer untuk Proses SPK .....	33
Gambar 2.26 Perbedaan Struktur Hierarki Linear dengan Bentuk Jaringan .....	38
Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian .....	45
Gambar 3.2 Diagram Blok Observasi dan Wawancara .....	46
Gambar 3.3 Diagram Blok SPK .....	48
Gambar 3.4 Arsitektur Implementasi SPK.....	49
Gambar 3.5 Diagram Blok Implementasi .....	50

Gambar 4.1 Pohon Perancangan .....	52
Gambar 4.2 Arsitektur SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar untuk Usaha Pembesaran Menggunakan Metode ANP-TOPSIS .....	55
Gambar 4.3 DFD Level 0 SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran .....	56
Gambar 4.4 DFD Level 1 SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran .....	57
Gambar 4.5 DFD Level 2 Proses Validasi Informasi Pengguna.....	58
Gambar 4.6 DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Admin .....	58
Gambar 4.7 DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Petani Ikan.....	59
Gambar 4.8 PDM SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran .....	60
Gambar 4.9 Perancangan Antarmuka Halaman Utama.....	62
Gambar 4.10 Perancangan Antarmuka Halaman Masuk sebagai Admin .....	63
Gambar 4.11 Perancangan Antarmuka Halaman Utama Admin .....	64
Gambar 4.12 Perancangan Antarmuka Halaman Bobot Kriteria.....	65
Gambar 4.13 Perancangan Antarmuka Detail Komputasi Pembobotan .....	66
Gambar 4.14 Perancangan Antarmuka Contoh Perhitungan Pembobotan .....	67
Gambar 4.15 Perancangan Antarmuka Uji Data Alternatif .....	68
Gambar 4.16 Perancangan Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif .....	69
Gambar 4.17 Perancangan Antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan .....	69
Gambar 4.18 Perancangan Antarmuka Halaman Kelola Data Alternatif.....	70
Gambar 4.19 Perancangan Antarmuka Hasil Perangkingan Uji.....	71
Gambar 4.20 Perancangan Antarmuka Halaman Utama Petani Ikan.....	71
Gambar 4.21 Perancangan Antarmuka Uji Data Alternatif .....	72
Gambar 4.22 Perancangan Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif .....	73
Gambar 4.23 Perancangan Antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan .....	73
Gambar 4.24 Perancangan Antarmuka Hasil Perangkingan Uji.....	74
Gambar 4.25 Perancangan Antarmuka Data Alternatif.....	75
Gambar 4.26 Perancangan Antarmuka Ikan Air Tawar .....	75
Gambar 4.27 Perancangan Antarmuka Informasi 30 Data Alternatif.....	76
Gambar 4.28 Perancangan Antarmuka Komputasi 30 Data Alternatif.....	77
Gambar 4.29 Perancangan Antarmuka Hasil Perbandingan dan Akurasi.....	78



Gambar 4.30 Perancangan Antarmuka Bantuan .....	78
Gambar 5.1 Pohon Implementasi .....	79
Gambar 5.2 Implementasi Algoritma Pembentukan Matriks Perbandingan Berpasangan.....	81
Gambar 5.3 Implementasi Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	82
Gambar 5.4 Implementasi Algoritma <i>Eigen Vektor</i> .....	82
Gambar 5.5 Implementasi Algoritma <i>Eigen Value</i> ( $\lambda_{\max}$ ).....	83
Gambar 5.6 Implementasi Algoritma <i>Consistency Index</i> (CI).....	83
Gambar 5.7 Implementasi Algoritma <i>Consistency Ratio</i> (CR).....	83
Gambar 5.8 Implementasi Algoritma <i>Unweighted Supermatriks</i> .....	84
Gambar 5.9 Implementasi Algoritma <i>Weighted Supermatriks</i> .....	84
Gambar 5.10 Implementasi Algoritma <i>Limited Supermatriks</i> .....	85
Gambar 5.11 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif	85
Gambar 5.12 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif Terbobot.....	86
Gambar 5.13 Implementasi Algoritma Solusi Ideal .....	86
Gambar 5.14 Implementasi Algoritma Jarak Alternatif dari Solusi Ideal.....	87
Gambar 5.15 Implementasi Algoritma Nilai Preferensi .....	87
Gambar 5.16 Implementasi Antarmuka Halaman Utama .....	88
Gambar 5.17 Implementasi Antarmuka Halaman Masuk sebagai Admin.....	89
Gambar 5.18 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Admin .....	89
Gambar 5.19 Implementasi Antarmuka Intensitas Perbandingan Kriteria .....	90
Gambar 5.20 Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Pembobotan .....	90
Gambar 5.21 Implementasi Antarmuka Contoh Perhitungan Pembobotan .....	91
Gambar 5.22 Implementasi Antarmuka Uji Data Alternatif .....	92
Gambar 5.23 Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif .....	92
Gambar 5.24 Implementasi Antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan .....	93
Gambar 5.25 Implementasi Antarmuka Kelola Data Alternatif.....	93
Gambar 5.26 Implementasi Antarmuka Unduh Data Alternatif.....	94
Gambar 5.27 Implementasi Antarmuka Hapus Data Alternatif.....	94
Gambar 5.28 Implementasi Antarmuka Hasil Perangkingan Uji .....	95
Gambar 5.29 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Petani Ikan .....	95
Gambar 5.30 Implementasi Antarmuka Uji Data Alternatif .....	96

Gambar 5.31 Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif .....	97
Gambar 5.32 Implementasi Antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan .....	97
Gambar 5.33 Implementasi Antarmuka Data Alternatif.....	98
Gambar 5.34 Implementasi Antarmuka Unduh Data Alternatif.....	98
Gambar 5.35 Implementasi Antarmuka Hasil Perangkingan Uji .....	99
Gambar 5.36 Implementasi Antarmuka Informasi 30 Data Alternatif .....	100
Gambar 5.37 Implementasi Antarmuka Komputasi 30 Data Alternatif .....	100
Gambar 5.38 Implementasi Antarmuka Hasil Perbandingan dan Akurasi .....	101
Gambar 5.39 Implementasi Antarmuka Bantuan.....	101
Gambar 6.1 Pohon Pengujian .....	102
Gambar 6.2 Diagram Blok Perbandingan Data Hasil Aktual dengan Data Hasil Target dan Data Hasil Sistem .....	115
Gambar 6.3 Diagram Blok Hasil Akurasi Data Hasil Target dengan Data Hasil Aktual .....	118
Gambar 6.4 Diagram Blok Perbandingan Data Hasil Sistem dengan Data Hasil Aktual .....	119



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Persamaan Matriks Perbandingan Berpasangan.....	39
Persamaan (2.2) Persamaan Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan...	40
Persamaan (2.3) Persamaan <i>Eigen Vektor</i> .....	40
Persamaan (2.4) Persamaan <i>Eigen Value</i> ( $\lambda_{\max}$ ).....	40
Persamaan (2.5) Persamaan Indeks Konsistensi.....	40
Persamaan (2.6) Persamaan Rasio Konsistensi.....	40
Persamaan (2.7) Persamaan Pembentukan <i>Unweighted Supermatriks</i> .....	41
Persamaan (2.8) Persamaan Pembentukan <i>Weighted Supermatriks</i> .....	41
Persamaan (2.9) Persamaan Pembentukan <i>Limited Supermatriks</i> .....	42
Persamaan (2.10) Persamaan Matriks Keputusan Ternormalisasi.....	42
Persamaan (2.11) Persamaan Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot.....	43
Persamaan (2.12) Persamaan Matriks Solusi Ideal Positif.....	43
Persamaan (2.13) Persamaan Matriks Solusi Ideal Negatif.....	43
Persamaan (2.14) Persamaan Jarak dengan Solusi Ideal Positif.....	43
Persamaan (2.15) Persamaan Jarak dengan Solusi Ideal Negatif.....	43
Persamaan (2.16) Persamaan Nilai Preferensi.....	43
Persamaan (2.17) Persamaan Perhitungan Akurasi.....	44
Persamaan (3.1) Persamaan Validasi.....	51
Persamaan (3.2) Persamaan Akurasi.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Umum .....	131
Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar .....	131
Keberhasilan dan Keuntungan Usaha Pembesaran .....	134
Evaluasi Keuntungan Usaha Pembesaran .....	134
Pembesaran Ikan Air Tawar .....	135
Nila .....	136
Gurame .....	136
Lele .....	136
Mas .....	136
Patin .....	137
Bawal .....	137
Tawes .....	137
Mujair .....	137
Sepat Siam .....	137
Baung .....	138
Harga Benih Ikan Air Tawar .....	138
Harga Setiap Kilogram .....	139
Permintaan Pasar .....	139
Data Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar .....	141
Target Produksi Ikan Air Tawar .....	142
Produksi Ikan Air Tawar .....	143
Perbandingan Kriteria .....	144
Pembobotan Atribut .....	146

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh manusia dalam kesehariannya karena dipercaya bahwa kandungan gizinya yang sangat bermanfaat (Arie & Dejee, 2013). Ikan konsumsi terdiri dari dua jenis, yaitu ikan air tawar dan ikan air laut. Sebagai ikan konsumsi, menurut laporan Badan Pangan PBB diprediksikan bahwa konsumsi ikan mencapai sekitar 19,6 kg pertahun perkapita pada tahun 2021. Disebutkan pula bahwa prediksi untuk tahun 2018 nanti, produksi ikan air tawar akan mampu menyaingi produksi ikan air laut (Kurniawan, 2012). Hal tersebut disebabkan karena hasil penangkapan ikan laut yang masih kurang selektif mengingat berbagai macam ukuran ikan yang telah ditangkap oleh para nelayan.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan permintaan ikan yang terus meningkat karena dijadikan konsumsi setiap harinya, perlu dilakukan adanya peningkatan produksi, terutama untuk ikan air tawar. Peningkatan produksi ini dilakukan sebagai pengganti dari ikan hasil tangkap oleh nelayan. Salah satu caranya, yaitu dengan melakukan budidaya ikan air tawar. Budidaya ikan air tawar ini terdiri dari 3 pola, yaitu usaha pembenihan, usaha pendederan dan usaha pembesaran ikan. Usaha pembesaran ini dilakukan oleh para petani ikan untuk memilih jenis ikan air tawar yang lebih menguntungkan sehingga dapat meningkatkan produksi (Saparinto, 2013). Usaha pembesaran ini dipilih karena mengingat banyaknya petani ikan yang masih terkesan hanya mencoba-coba berbagai jenis ikan air tawar tanpa memikirkan apakah ikan tersebut menguntungkan serta laku di pasaran atau tidak.

Usaha pembesaran merupakan usaha yang cukup menantang dan penuh dengan berbagai resiko. Usaha pada bidang perikanan ini dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan utama, melihat kebutuhan masyarakat akan ikan yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Banyaknya pembudidaya ikan di berbagai daerah juga menjadi penguat alasan penting mengapa bidang ini dipilih sebagai lahan usaha. Untuk meningkatkan produksi ikan tersebut di berbagai daerah, tentunya harus didukung oleh benih ikan yang unggul dan berkelanjutan (Arie & Dejee, 2013). Salah satu daerah yang berpotensi untuk mengembangkan usaha pembesaran ikan air tawar adalah Kabupaten Nganjuk. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur, Kabupaten Nganjuk menempati urutan ke-5 se-Provinsi Jawa Timur dalam produksi ikan air tawar dengan total produksi sebesar 11.184,3 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2016).

Selain itu, terdapat kendala lainnya diantaranya seperti kurangnya jumlah penyuluh di lapangan sehingga diperlukan suatu penyelesaian mengenai pengambilan keputusan yang dapat menyelesaikan permasalahan dalam penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Hingga saat ini, terdapat penelitian yang telah dilakukan dengan objek budidaya ikan air tawar. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Lumentut & Hartati, 2015). Penelitian tersebut digunakan sebagai persamaan dengan objek yang akan dirancang oleh penulis sebagai bahan kajian. Dalam penelitian yang dilakukan

oleh Lumentut dan Hartati tersebut, terdiri dari 6 alternatif ikan dan 2 parameter, yaitu faktor kesesuaian air dan faktor finansial. Dimana hasil dari penelitian tersebut didapatkan hasil berupa sistem penunjang keputusan yang mempertimbangkan parameter kondisi lingkungan air dan faktor finansial yang dapat membantu petani budidaya ikan untuk menentukan jenis budidaya ikan air tawar yang akan dijalankan. Metode TOPSIS sangat membantu dan menyederhanakan perhitungan keputusan (Lumentut & Hartati, 2015).

Pengambilan keputusan untuk melakukan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran dapat dengan menggunakan metode ANP. ANP dipilih karena prediksi akurat dan keputusan yang lebih baik, kemampuan dalam melakukan pengukuran dan sintesis, komparasi yang lebih objektif, hasil yang lebih stabil, serta akan sangat membantu perusahaan dalam riset evaluasi dan pengambilan keputusan, terkait pengembangan organisasi & manajemen, produk, layanan dan marketing (Linda & Rahardi, 2014). Selain itu, ANP mampu menjelaskan interaksi secara sistematis, dapat digunakan tidak hanya dalam mengatasi *inner dependences* dalam kriteria namun juga dapat memberikan jalan untuk memperoleh banyak informasi bagi pengambil keputusan, serta lebih kompleks dalam menelusuri hubungan antar kriteria sehingga cocok digunakan untuk pembobotan dalam berbagai masalah penentuan dalam SPK (Gencer & Gurpinar, 2007).

Metode ANP merupakan salah satu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan jenis keputusan berupa penentuan. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Chang pada tahun 2015. Pada pemilihan lokasi apartment di Taiwan tersebut menggunakan metode Fuzzy Delphi, ANP, dan TOPSIS tersebut didapatkan hasil penentuan lokasi yang optimal. Dimana CR yang didapatkan dari masing-masing perbandingan berpasangan adalah  $< 0,1$ , yang berarti bahwa data lokasi dengan 12 kriteria dan 3 perspektif dalam penelitian tersebut dapat diterima kevalidannya (Chang et al., 2015).

Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Poetra pada tahun 2015, tentang penentuan promosi jabatan struktural dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas SDM dan tolok ukur kinerja pegawai. Dimana dalam penelitian tersebut terdiri dari 3 kriteria, yaitu KMP. Kriteria K dan M masing-masing mempunyai 4 subkriteria dan kriteria P memiliki 3 subkriteria. Dari penelitian yang menggunakan metode ANP dan TOPSIS tersebut didapatkan hasil keputusan berupa bobot kriteria penilaian promosi dan ranking pegawai yang akan dipromosikan dengan akurasi sebesar 85,71% (Poetra et al., 2015).

Metode TOPSIS dipilih karena sederhana dan mudah dimengerti, komputasinya yang *Straight Forward* (tidak membutuhkan banyak konfigurasi) sehingga efisien, serta efektif dalam permasalahan perankingan, dapat digunakan pada berbagai atribut dan kriteria, menggunakan perbandingan kriteria yang lebih sedikit, serta mudah diimplementasikan (Samant et al., 2015).

Berdasarkan paparan mengenai penentuan jenis ikan air tawar serta uraian mengenai metode ANP dan TOPSIS tersebut, maka dibuatlah sebuah sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran

menggunakan metode ANP-TOPSIS. Beberapa kriteria yang dipilih, di antaranya harga benih, jumlah pakan, jumlah tebar benih, permintaan pasar, waktu panen, jumlah panen, dan harga jual per kg. Kemudian untuk alternatif yang digunakan yaitu sebanyak 30 ikan. Beberapa di antaranya yang sering laku di pasaran, seperti ikan lele, ikan mas, ikan gurami, serta ikan nila.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode ANP-TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran?
3. Bagaimana menguji tingkat akurasi dari implementasi metode ANP-TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dibuatnya penelitian tentang sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar ini adalah membantu petani ikan dalam menentukan jenis ikan yang paling menguntungkan dengan usaha pembesaran. Sistem tersebut akan dibuat berbasis web sehingga petani ikan dapat mengakses dengan mudah.

## 1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

### 1.4.1 Bagi Penulis

Manfaat bagi penulis, di antaranya:

1. Dapat lebih memahami tentang implementasi sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.
2. Dapat menerapkan ilmu yang telah didapat terutama tentang sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.

### 1.4.2 Bagi Pengguna

Manfaat bagi pengguna, di antaranya:

1. Mempermudah pengguna dalam penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.
2. Memberikan hasil yang lebih optimal dan efisien dalam proses pengambilan keputusan untuk penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS karena membutuhkan waktu dan sumber daya yang lebih sedikit dibanding dengan proses secara manual.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penelitian ini diperoleh dari UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk dan Dinas Peternakan dan Perikanan Daerah Kabupaten Nganjuk.
2. Sub pola produksi yang dilakukan adalah usaha pembesaran ikan air tawar.
3. Ukuran kolam ikan yang digunakan adalah 10 meter x 6 meter.
4. Kriteria yang digunakan sebanyak 7 kriteria. Kriteria penentuan keputusan dari jenis ikan air tawar, yaitu harga benih, jumlah pakan, jumlah tebar benih, permintaan pasar, waktu panen, jumlah panen, dan harga jual per kg.
5. Proses pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode ANP, sedangkan untuk proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS.
6. Pengujian pada sistem ini menggunakan pengujian fungsional sistem dengan validasi, pengujian akurasi, dan pengujian matriks perbandingan.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Pembuatan skripsi ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika pembahasan skripsi yang digunakan untuk merancang sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.

### BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Berisi teori tentang kajian pustaka yang berhubungan dengan penelitian skripsi ini serta teori dasar tentang Perikanan Air Tawar, Sistem Pendukung Keputusan, teori MCDM, metode ANP, dan metode TOPSIS.

### BAB 3 METODOLOGI

Berisi langkah-langkah dan algoritma-algoritma yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.

### BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Berisi analisis kebutuhan serta perancangan sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS, mulai dari perancangan model hingga *user interface*.

### BAB 5 IMPLEMENTASI

Berisi tentang penjelasan implementasi penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS, bagaimana *user interface* sistem, dan *source code* untuk mengembangkan sistem ini.

### BAB 6 PENGUJIAN

Berisi tentang penjelasan proses pengujian dan hasil pengujian dari sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS, serta hasil dan analisis dari pengujian tersebut.

### BAB 7 PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian dan saran-saran untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Kajian Pustaka

Beberapa penelitian tentang metode ANP-TOPSIS dilakukan oleh dilakukan oleh (Chang et al., 2015), (Kunfa et al., 2010), (Poetra et al., 2015), dan (Arvianto et al., 2014). Permasalahannya di antaranya adalah penentuan lokasi, pengukuran bakat, penentuan promosi jabatan struktural, dan pemilihan strategi pemasaran. Dimana hasil yang didapatkan terbukti optimal dan efektif dengan menggunakan metode hybrid ANP-TOPSIS. Metode ANP digunakan sebagai pembobotan kriteria, sedangkan metode TOPSIS untuk perangkingan alternatif.

Selain itu, terdapat pula beberapa penelitian yang hanya menggunakan metode ANP, diantaranya penelitian tentang pemilihan supplier yang dilakukan oleh (Gencer & Gurpinar, 2007), (Alidrisi, 2014), dan (Kurniawati et al., 2013). Peneliti tersebut menyimpulkan bahwa metode ANP bagus digunakan dalam metode penyelesaian terkait dengan pemilihan supplier. Kemudian untuk penelitian terkait dengan permasalahan evaluasi yang dilakukan oleh (Jung & Seo, 2010), (Nedjati & Izbirak, 2013), dan (Chemweno et al., 2015). Dapat disimpulkan bahwa metode ANP bagus digunakan dalam permasalahan terkait dengan pemeliharaan aset dalam suatu perusahaan. Untuk penelitian terkait dengan permasalahan seleksi yang dilakukan oleh (Al-Hawari et al., 2014), (Priyandika & Singgih, 2011), dan (Sorumba et al., 2015). Didapatkan kesimpulan bahwa metode ANP sangat cocok digunakan dalam permasalahan terkait dengan pemilihan tata ruangan, seleksi mesin, dan penempatan lokasi ATM.

Beberapa penelitian tentang metode TOPSIS yaitu permasalahan kualitas air tanah yang dilakukan oleh (Peiyue et al., 2010) dan budidaya ikan air tawar yang dilakukan oleh (Lumentut & Hartati, 2015). Kemudian untuk permasalahan seleksi beasiswa, penempatan karyawan yang layak, serta pemilihan lokasi sumber mata air. Dimana dapat ditarik kesimpulan bahwa metode TOPSIS sesuai digunakan dalam permasalahan tersebut (Perdana & Widodo, 2013), (Pramudhita et al., 2015) & (Aditya, 2015). Selanjutnya untuk permasalahan seleksi calon siswa baru dan pemilihan *green vendor* yang menyimpulkan bahwa metode TOPSIS lebih efisien dan mudah dipahami (Rustiwan et al., 2012) & (Wu & Yang, 2008).

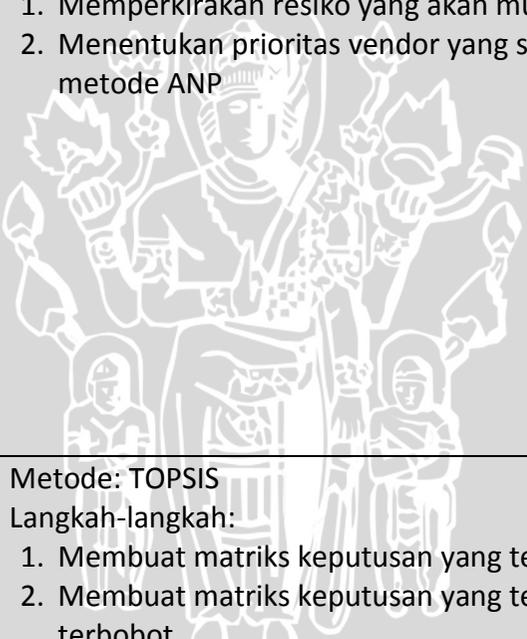
Penelitian kedua puluh satu merupakan penelitian usulan dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran Menggunakan Metode ANP-TOPSIS". Data penentuan jenis ikan air tawar yang diusulkan oleh penulis terdiri dari tujuh kriteria. Kriteria-kriteria tersebut adalah harga benih, jumlah pakan, jumlah tebar benih, permintaan pasar, waktu panen, jumlah panen, dan harga jual per kg. Sedangkan alternatif yang digunakan sebanyak 30 alternatif jenis ikan air tawar. Dengan menggunakan metode ANP dan TOPSIS ini, diharapkan dapat menghasilkan keluaran berupa perangkingan dari alternatif jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran (Usulan, 2016).

Tabel kajian pustaka ditunjukkan pada **Tabel 2.1**.

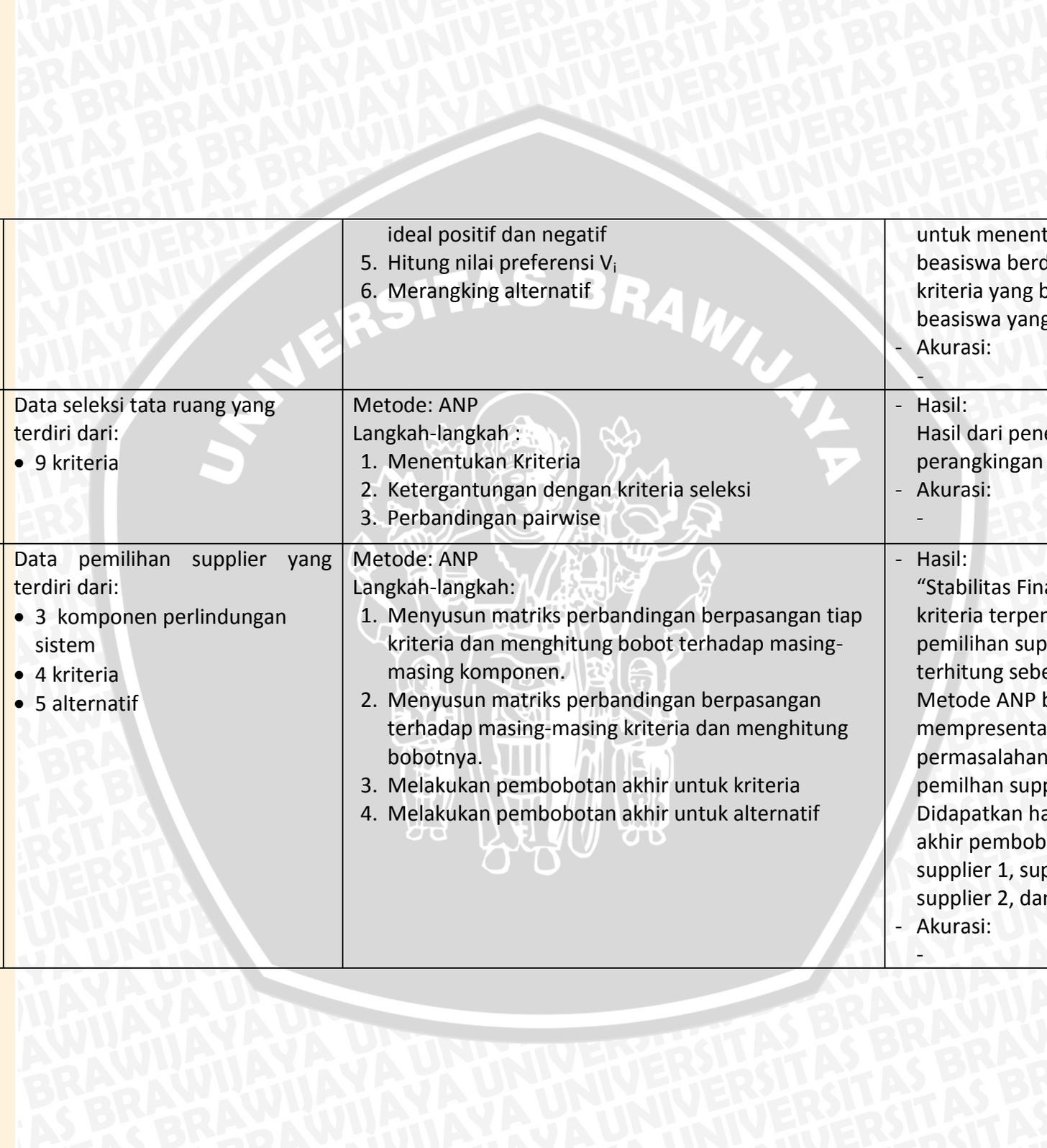
Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No	Peneliti	Input	Metode & Proses	Hasil & Akurasi
1	(Gencer & Gurpinar, 2007)	Data kriteria pemilihan supplier yang terdiri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45 kriteria</li> <li>• 3 klaster kriteria utama</li> </ul>	Metode: ANP Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis masalah pemilihan supplier untuk menentukan kriteria dan alternatif yang akan digunakan</li> <li>2. Membangun model pemilihan supplier</li> <li>3. Identifikasi struktur jaringan dan hubungan</li> <li>4. Membuat perbandingan berpasangan</li> <li>5. Algoritma solusi: membangun super matriks</li> <li>6. Penentuan keputusan: menemukan prioritas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Menghasilkan keputusan pemilihan supplier yang strategis yang penting bagi perusahaan.</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>
2	(Wu & Yang, 2008)	Data pemilihan <i>green vendor</i> pada grup industri batu bara yang terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 kriteria, dengan masing-masing sub kriteria</li> <li>• Dilakukan evaluasi untuk 2 grade</li> <li>• Grade 1: berdasarkan entropy</li> <li>• Grade 2: berdasarkan grup industri batu bara Ping Dingshan</li> <li>• 6 alternatif vendor: A, B, C, D, E, F</li> </ul>	Metode: TOPSIS Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan normalisasi pada data asli</li> <li>2. Menentukan vektor bobot entropy</li> <li>3. Membuat matriks normalisasi terbobot</li> <li>4. Menentukan solusi ideal positif dan negatif</li> <li>5. Menghitung jarak solusi ideal positif dan negatif</li> <li>6. Menghitung derajat kedekatan yang relatif</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Hasil dari penelitian mengindikasikan bahwa metode TOPSIS lebih layak dan lebih mudah dipahami. Evaluasi grade 1 lebih tersusun dari evaluasi grade 2. Dimana vendor C merupakan vendor terbaik untuk evaluasi kriteria.</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>

3	(Jung & Seo, 2010)	<p>Data kriteria evaluasi yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 kriteria</li> </ul>	<p>Metode: ANP</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat matriks perbandingan pairwise dan vektor prioritas</li> <li>2. Penyusunan dan perubahan Supermatrix</li> <li>3. Perhitungan keuntungan/harga dan pembobotan akhir index pilihan</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Hasil dari penelitian didapatkan perangsangan evaluasi proyek R&amp;D</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>
4	(Kunfa et al., 2010)	<p>Data model pengukuran bakat inovatif suatu negara, berupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 kriteria</li> <li>• Kriteria 1: 4 subkriteria</li> <li>• Kriteria 2: 4 subkriteria</li> <li>• Kriteria 3: 5 subkriteria</li> <li>• Kriteria 4: 1 subkriteria</li> </ul>	<p>Metode: ANP dan TOPSIS</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat matriks perbandingan berpasangan</li> <li>2. Menghitung bobot dengan menggunakan metode ANP</li> <li>3. Merangking keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Didapatkan hasil pembuktian bahwa metode ANP-TOPSIS dapat secara efektif komprehensif mengevaluasi bakat inovatif suatu negara serta menyediakan tujuan secara dasar untuk mengevaluasi bakat inovatif suatu negara.</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>
5	(Peiyue et al., 2010)	<p>Data penilaian kualitas air tanah di Pengyang</p>	<p>Metode: TOPSIS</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembangunan matriks keputusan awal</li> <li>2. Normalisasi matriks keputusan awal</li> <li>3. Penentuan bobot untuk setiap indeks</li> <li>4. Penentuan titik referensi ideal positif dan negatif</li> <li>5. Perhitungan jarak ke titik referensi ideal positif dan</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Menghasilkan nilai dari kualitas air tanah. Hasil penilaian kualitas air tanah menunjukkan bahwa tanah di Pengyang cocok untuk ditanami bahan pangan yang dapat</li> </ul>

			negatif 6. Perhitungan koefisien kedekatan masing-masing sampel dan kualitas air	dikonsumsi oleh manusia dengan konsentrasi tinggi. - Akurasi: -
6	(Priyandika & Singgih, 2011)	Data berupa 29 mesin, dimana terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 alternatif vendor</li> <li>• 6 kriteria</li> </ul>	Metode: Risk Management, ANP Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memperkirakan resiko yang akan muncul</li> <li>2. Menentukan prioritas vendor yang sesuai dengan metode ANP</li> </ol> 	- Hasil: Total nilai resiko tertinggi dari 29 mesin adalah mesin gerinda. Dari hasil penerapan metode ANP, didapatkan prioritas vendor nomor 1 adalah PT. Berkat Keselamatan Dunia, nomor 2 adalah PT. Sumber Keselamatan Kerja, nomor 3 adalah PT. Kartini Utama, dan nomor 4 adalah PT. Dunia Safetindo. - Akurasi: -
7	(Rustiwan et al., 2012)	Data seleksi calon siswa baru yang terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 kriteria, dimana dipecah menjadi 2 cara. Cara I dan Cara II</li> </ul>	Metode: TOPSIS Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi</li> <li>2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot</li> <li>3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif</li> <li>4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif</li> </ol>	- Hasil: Penggunaan SPK untuk seleksi calon siswa baru di SMA 3 Garut lebih efisien dan sangat membantu. - Akurasi: -

			dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif 5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif	
8	(Kurniawati et al., 2013)	Data pemilihan pemasok yang terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 klaster</li> <li>• 11 kriteria utama</li> </ul>	Metode: ANP Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi kriteria</li> <li>2. Menganalisis hubungan antar kriteria</li> <li>3. Menentukan perbandingan berpasangan antar kriteria</li> <li>4. Menghitung bobot lokal dan global</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Pemilihan pemasok berdasarkan kriteria berdasarkan kebutuhan tingkat kepentingan dan keefektifan akan berpengaruh terhadap biaya produksi dan kepuasan konsumen.</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>
9	(Nedjati & Izbirak, 2013)	Data evaluasi catatan harian intelektual capital pada perusahaan, yang terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penginputan klaster</li> <li>• 3 kriteria</li> </ul>	Metode: ANP Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pemodelan untuk hubungan antar kriteria dan sub kriteria</li> <li>2. Komparasi pair-wise</li> <li>3. Penyusunan Supermatriks</li> <li>4. Pemilihan alternatif terbaik</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Hasil dari penelitian didapatkan perangsingan evaluasi catatan harian intelektual capital pada sebuah perusahaan</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>
10	(Perdana & Widodo, 2013)	Data nilai pemohon beasiswa berupa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 kriteria</li> </ul>	Metode: TOPSIS Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normalisasi kriteria</li> <li>2. Pembobotan matriks kriteria</li> <li>3. Mencari nilai minimum dan maksimum untuk mencari solusi ideal positif dan negatif</li> <li>4. Mencari jarak tiap alternatif dengan matriks solusi</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Hasil dari penelitian didapatkan hasil rekomendasi pemberian beasiswa yang diurutkan berdasarkan nilai preferensi yang paling besar. Metode TOPSIS dapat digunakan</li> </ul>



			<p>ideal positif dan negatif</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Hitung nilai preferensi <math>V_i</math></li> <li>6. Merangking alternatif</li> </ol>	<p>untuk menentukan penerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang berbeda pada tiap beasiswa yang ada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akurasi:</li> <li>-</li> </ul>
11	(Al-Hawari et al., 2014)	<p>Data seleksi tata ruang yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 kriteria</li> </ul>	<p>Metode: ANP</p> <p>Langkah-langkah :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan Kriteria</li> <li>2. Ketergantungan dengan kriteria seleksi</li> <li>3. Perbandingan pairwise</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Hasil dari penelitian didapatkan perangkingan seleksi tata ruang</li> <li>- Akurasi:</li> <li>-</li> </ul>
12	(Alidrisi, 2014)	<p>Data pemilihan supplier yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 komponen perlindungan sistem</li> <li>• 4 kriteria</li> <li>• 5 alternatif</li> </ul>	<p>Metode: ANP</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyusun matriks perbandingan berpasangan tiap kriteria dan menghitung bobot terhadap masing-masing komponen.</li> <li>2. Menyusun matriks perbandingan berpasangan terhadap masing-masing kriteria dan menghitung bobotnya.</li> <li>3. Melakukan pembobotan akhir untuk kriteria</li> <li>4. Melakukan pembobotan akhir untuk alternatif</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: "Stabilitas Finansial" adalah kriteria terpenting untuk pemilihan supplier yang terhitung sebesar 39%. Metode ANP bagus untuk mempresentasikan permasalahan terkait dengan pemilihan supplier. Didapatkan hasil urutan dari akhir pembobotan, yaitu supplier 1, supplier 3, supplier 4, supplier 2, dan supplier 5.</li> <li>- Akurasi:</li> <li>-</li> </ul>

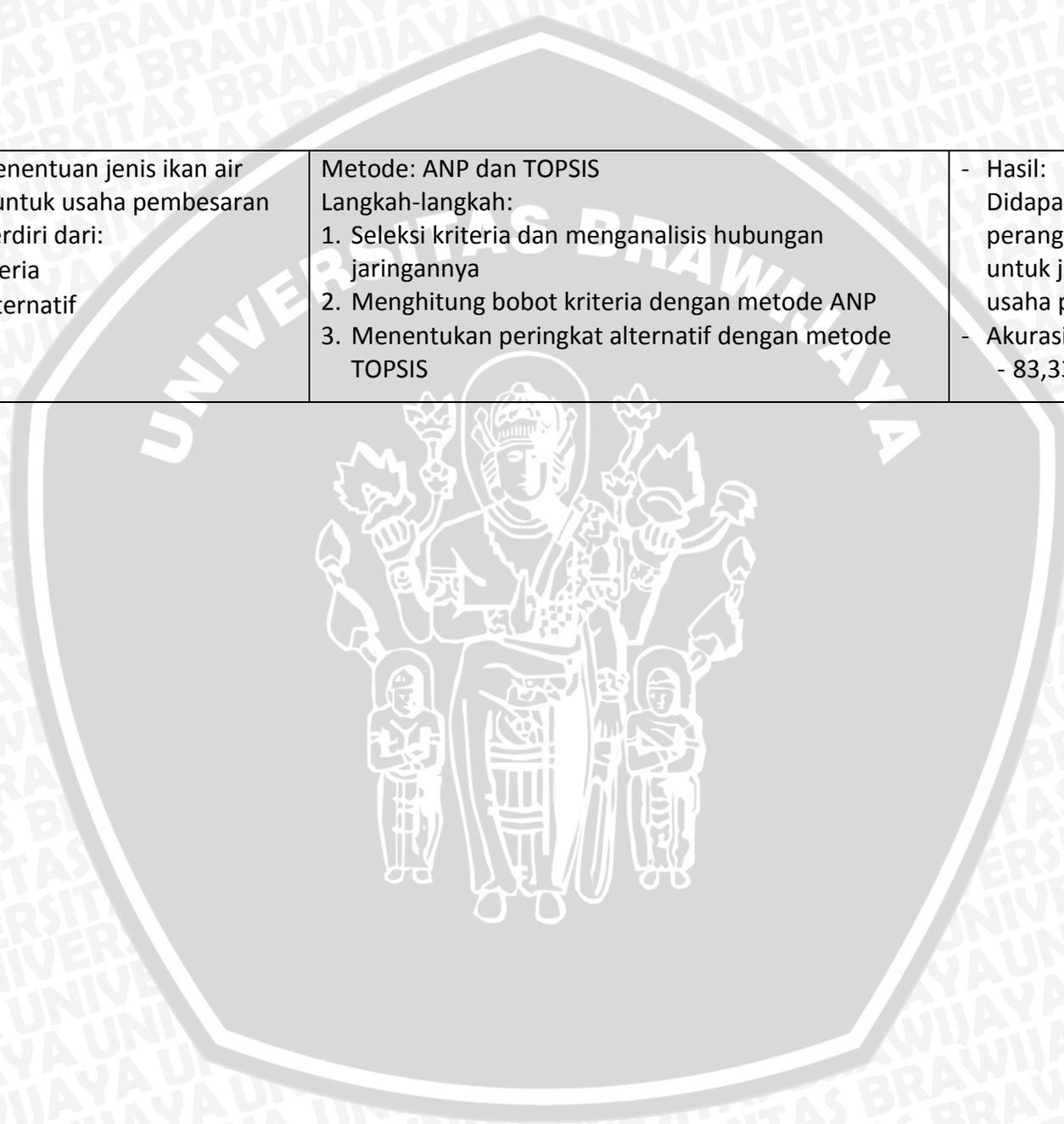
13	(Arviyanto et al., 2014)	<p>Data strategi pemasaran yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 kriteria, dimana: Kriteria 1: 3 sub kriteria Kriteria 2: 5 sub kriteria Kriteria 3: 2 sub kriteria Kriteria 4: 2 sub kriteria Kriteria 5: 4 sub kriteria Kriteria 6: 2 sub kriteria</li> </ul>	<p>Metode: ANP dan TOPSIS Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penentuan dan Analisis Hubungan Keterkaitan Antar Sub Kriteria</li> <li>2. Penentuan dan Analisis Bobot Kepentingan Subkriteria dengan Metode ANP</li> <li>3. Analisis dan Penentuan Prioritas Alternatif Terpilih dengan Metode TOPSIS</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Strategi pemasaran yang terpilih adalah strategi segmentasi, dimana segmen yang direkomendasikan adalah wanita remaja hingga dewasa dengan pendapatan menengah dan menengah ke atas.</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>
14	(Aditya, 2015)	<p>Data pemilihan lokasi sumber mata air yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 kriteria, yaitu 2 kuantitatif dan 3 kualitatif</li> <li>• 5 alternatif sumber mata air</li> </ul>	<p>Metode: TOPSIS Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan matriks keputusan yang sudah dinormalisasi</li> <li>2. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot</li> <li>3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif</li> <li>4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif</li> <li>5. Hitung nilai preferensi</li> <li>6. Merangking alternatif</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada alternatif sumber mata air III merupakan hasil perolehan tertinggi dengan nilai preferensi sebesar 0,6557. Alternatif yang terpilih tersebut merupakan alternatif yang memiliki kriteria terbaik di antara alternatif yang lain.</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>
15	(Chang et al., 2015)	<p>Data lokasi apartment Taiwan yang terdiri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 kriteria penting</li> <li>• 3 perspektif</li> </ul>	<p>Metode: Fuzzy Delphi, ANP, dan TOPSIS Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleksi kriteria menggunakan metode Fuzzy Delphi untuk digunakan membangun hierarki</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Penentuan lokasi yang optimal, dimana CR yang didapatkan dari masing-masing perbandingan</li> </ul>

			<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Menghitung bobot kriteria dengan metode ANP</li> <li>3. Menentukan peringkat alternatif dengan metode TOPSIS</li> </ol>	<p>berpasangan adalah <math>&lt;0,1</math>, yang berarti bahwa data lokasi dengan 12 kriteria dan 3 perspektif dalam penelitian dapat diterima kevalidannya.</p> <p>- Akurasi: -</p>
16	(Chemweno et al., 2015)	<p>Data pemeliharaan aset pembuatan keputusan yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 kriteria</li> </ul>	<p>Metode: ANP</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menurunkan kriteria seleksi untuk penilaian resiko</li> <li>2. Membangun tim sinergis ahli pengetahuan</li> <li>3. Merumuskan seleksi permasalahan : struktur jaringan ANP dan perumusan masalah</li> <li>4. Menurunkan prioritas global dengan organisasional kompetensi</li> </ol>	<p>- Hasil: Hasil dari penelitian didapatkan berupa ranking set pemeliharaan keputusan</p> <p>- Akurasi: -</p>
17	(Lumentut & Hartati, 2015)	<p>Data budidaya ikan air tawar, yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 alternatif ikan</li> <li>• 2 parameter: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktor kesesuaian air (4 kriteria)</li> <li>- Faktor finansial (5 kriteria)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Metode AF dan TOPSIS</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi penilaian terhadap kondisi air yang cocok untuk budidaya ikan air tawar</li> <li>2. Menghitung nilai-nilai aspek finansial</li> <li>3. Menghitung masing-masing nilai parameter terhadap alternatif jenis ikan dengan menggunakan TOPSIS</li> <li>4. Menentukan alternatif solusi berupa jenis ikan air tawar yang direkomendasikan untuk dibudidayakan</li> </ol>	<p>- Hasil: Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem penunjang keputusan yang mempertimbangkan parameter kondisi lingkungan air dan faktor finansial dapat membantu petani budidaya ikan untuk menentukan jenis budidaya ikan air tawar yang akan dijalankan. Metode TOPSIS sangat</p>

				<p>membantu dan menyederhanakan perhitungan keputusan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akurasi:</li> <li>-</li> </ul>
18	(Poetra et al., 2015)	<p>Data untuk penentuan promosi jabatan struktural yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 kriteria: KMP</li> <li>• K memiliki 4 subkriteria, M memiliki 4 subkriteria, dan P memiliki 3 subkriteria</li> <li>• Data pegawai yang bekerja di UPTD Dinas Pendapatan seluruh Kabupaten di Madura sejumlah 31 data</li> </ul>	<p>Metode: ANP dan TOPSIS</p> <p>Langkah-langkah:</p> <p>ANP:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyusun struktur masalah dan mengembangkan model keterkaitan</li> <li>2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan</li> <li>3. Normalisasi matriks perbandingan berpasangan</li> <li>4. Menghitung bobot elemen</li> <li>5. Menghitung rasio konsistensi</li> <li>6. Membuat <i>unweighted supermatriks</i></li> <li>7. Membuat <i>weighted supermatriks</i></li> <li>8. Membuat <i>limitting supermatriks</i></li> <li>9. Nilai alternatif dan dinormalisasi</li> </ol> <p>TOPSIS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi</li> <li>2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot</li> <li>3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif</li> <li>4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: ANP menghasilkan bobot kriteria penilaian promosi dan TOPSIS menghasilkan pegawai yang akan dipromosikan.</li> <li>- Akurasi: 85,71%</li> </ul>

			dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif 5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif	
19	(Pramudhita et al., 2015)	Data yang terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 kriteria, dengan masing-masing terdapat 3 sub kriteria</li> <li>• Sebanyak 10 dan 20 data alternatif</li> </ul>	Metode: TOPSIS Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normalisasi kriteria</li> <li>2. Pembobotan matriks kriteria</li> <li>3. Mencari nilai minimum dan maksimum untuk mencari solusi ideal positif dan negatif</li> <li>4. Mencari jarak tiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif</li> <li>5. Hitung nilai preferensi <math>V_i</math></li> <li>6. Meranking alternatif</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS tepat digunakan dalam penempatan karyawan yang layak diterima.</li> <li>- Akurasi: 85% dengan waktu eksekusi metode TOPSIS selama 0,7444 detik.</li> </ul>
20	(Sorumba et al., 2015)	Data penempatan lokasi mesin ATM yang terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 kriteria</li> <li>• 2 alternatif lokasi</li> </ul>	Metode: ANP Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyusun skala perbandingan berpasangan</li> <li>2. Mendefinisikan masalah</li> <li>3. Identifikasi kriteria</li> <li>4. Menentukan bobot kepentingan</li> <li>5. Menentukan bobot keterkaitan antar kriteria</li> <li>6. Menentukan bobot prioritas kriteria</li> <li>7. Menganalisis tingkat sensitivitas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Data 1 dengan lokasi holywood Sineplex didapatkan nilai sebesar 0,45302. Perhitungan sistem dan manual terbukti sama untuk data 1 dan data 2. Hasil perhitungan akan diurutkan dari nilai terendah hingga nilai tertinggi.</li> <li>- Akurasi: -</li> </ul>

21	(Pratiwi, 2016)	<p>Data penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 kriteria</li> <li>• 30 alternatif</li> </ul>	<p>Metode: ANP dan TOPSIS</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleksi kriteria dan menganalisis hubungan jaringannya</li> <li>2. Menghitung bobot kriteria dengan metode ANP</li> <li>3. Menentukan peringkat alternatif dengan metode TOPSIS</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil: Didapatkan hasil berupa perangkingan dari alternatif untuk jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran</li> <li>- Akurasi: - 83,3333%</li> </ul>
----	-----------------	--	--	--



## 2.2 Perikanan Air Tawar

Perikanan air tawar adalah jenis perikanan darat yang meliputi segala penangkapan dan pemeliharaan terhadap ikan yang dilakukan di dalam batas garis pantai. Perikanan air tawar merupakan perikanan dengan keadaan keseluruhan airnya murni tawar (Ahyar, 1979). Sesuai dengan namanya, ikan air tawar dapat dikatakan ikan yang hampir seluruh hidupnya berada di air tawar. Namun tidak semua ikan air tawar hidup di air tawar. Yang dikatakan air tawar tersebut adalah seperti sungai, kolam maupun danau, dengan salinitas air yang tidak lebih dari 0,05%. Dari 100% ikan yang ada di seluruh spesies ikan, 41% dinyatakan berada di air tawar. Ciri khas ikan dikatakan ikan air tawar adalah ginjalnya yang berukuran besar dan berkembang dengan baik (Arie & Dejee, 2013).



**Gambar 2.1** Ikan Air Tawar Hias Mas Koki

Sumber: (Arie & Dejee, 2013)



**Gambar 2.2** Ikan Air Tawar Konsumsi Lele

(Arie & Dejee, 2013)

**Gambar 2.1** merupakan contoh ikan air tawar hias mas koki dimana ikan tersebut merupakan ikan hias yang sangat terkenal karena keunikan bentuk tubuh, ukuran tubuh, serta kecantikan warnanya. Sedangkan pada **Gambar 2.2** merupakan salah satu contoh ikan air tawar konsumsi yang murah dan sering dijadikan sebagai lauk oleh masyarakat, yaitu ikan lele.

### 2.2.1 Jenis Ikan Air Tawar

Ikan di Indonesia banyak yang dapat dikonsumsi, baik yang bersumber dari air tawar maupun air laut. Ikan-ikan tersebut memiliki nilai ekonomis yang tinggi jika

dusahakan dan dibudidayakan dengan baik. Tetapi dari jenis ikan tersebut, yang lebih mudah untuk dibudidayakan adalah ikan air tawar. Hal tersebut dikarenakan ikan air tawar tidak tergantung dari tempat dan wilayah yang terbatas seperti ikan laut (Solihin, 2015).

Seperti yang disebutkan pada pembahasan poin sebelumnya yaitu ikan air tawar, golongan ikan hias merupakan golongan ikan yang memiliki banyak jenis dengan ukuran badan dan warna badan yang beraneka ragam. Jenis-jenis ikan hias umumnya tidak untuk dikonsumsi, tetapi untuk dipelihara sebagai hiasan pelengkap keindahan di taman atau di ruangan tamu. Sama halnya dengan ikan golongan konsumsi, yang juga memiliki banyak jenis dengan ukuran badan dan warna badan yang beragam. Namun untuk jenis-jenis ikan yang tergolong ikan konsumsi sangat sesuai untuk bahan pangan karena memiliki tingkat produktivitas daging yang tinggi. Jenis ikan konsumsi jika dibudidayakan dengan baik dapat memberikan hasil yang tinggi (ton per satuan luas) sehingga dapat memberikan keuntungan yang tinggi (Solihin, 2015).

Jenis ikan air tawar yang dapat dikonsumsi tidak semua mendatangkan keuntungan yang sama besar. Hal ini dikarenakan masing-masing jenis memiliki karakteristik dan keunggulan yang berbeda-beda, baik dari segi ukuran tubuhnya, ketebalan dan kepadatan dagingnya, percepatan pertumbuhannya, serta kelezatan dagingnya. Oleh karena itu, pengenalan jenis-jenis ikan air tawar yang berpotensi untuk dibudidayakan sangat penting bagi para petani ikan yang berorientasi agribisnis (Solihin, 2015).

#### 2.2.1.1 Ikan Nila

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar jenis konsumsi yang berasal dari Afrika dan ditemukan pada tahun 1969. Ikan Nila terdiri dari berbagai jenis, di antaranya adalah Nila Gift, Nila Merah, Nila Nirwana, Nila Larasati, Nila Best, Nila Gesit, dan Nila Lokal (Khairuman & Amri, 2013). Berikut penjelasan masing-masing ikan nila.

##### 1. Ikan Nila Gift

Ikan Nila Gift (*Genetic Improvement for Farmed Tilapia*) merupakan salah satu jenis ikan nila yang memiliki pertumbuhan dan produktivitas yang unggul dan tinggi jika dibandingkan dengan ikan nila lainnya (Khairuman & Amri, 2013). Budidaya ikan nila Gift ini sangat mudah karena secara alami dapat memijah tanpa sentuhan yang khusus sekalipun serta hasil dari pemijahan alami tersebut sangat menguntungkan. Apalagi jika dipijahkan dengan bantuan manusia, tentu saja potensi keuntungannya pun akan semakin besar (Rukmana, 2014). Pada **Gambar 2.3** merupakan gambaran dari ikan nila Gift.



**Gambar 2.3 Ikan Nila Gift**

Sumber: (Rukmana, 2014)

## 2. Ikan Nila Merah

Ikan nila Merah (*Oreochromis sp.*) merupakan jenis ikan nila ekspor yang memiliki jumlah peminat yang banyak. Ikan ini merupakan ikan yang mendunia karena memiliki warna yang menarik dan bebas duri. Saat ini ikan nila Merah menjadi makanan favorit yang digemari oleh masyarakat sehingga ikan ini banyak dibudidayakan. Di samping hobi dan bisnis, ikan nila Merah ini banyak disukai karena rasanya yang enak dan memiliki gizi yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan kesehatan, bahkan banyak meningkatkan kecerdasan (Khairuman & Amri, 2013). Pada **Gambar 2.4** merupakan gambaran dari ikan nila Merah.



**Gambar 2.4 Ikan Nila Merah**

Sumber: (Khairuman & Amri, 2013)

## 3. Ikan Nila Nirwana

Ikan nila Nirwana berasal dari Wanayasa, Purwakarta, Jawa Barat. Nama Nirwana sendiri merupakan singkatan dari "Nila Ras WANAYasa". Induk persilangan pertama ikan nila Nirwana adalah ikan nila GIFT generasi keenam dan ikan nila GET (*Genetically Enhanced of Tilapia*) (Khairuman & Amri, 2011). Ikan nila Nirwana diperkenalkan pada tahun 2006 dan merupakan jenis ikan nila dengan pertumbuhan paling cepat di antara jenis ikan nila lainnya (Khairuman & Amri, 2012). Pada **Gambar 2.5** merupakan gambar dari ikan nila Nirwana.



**Gambar 2.5 Ikan Nila Nirwana**

Sumber: (Khairuman & Amri, 2012)

#### 4. Ikan Nila Larasati

Ikan nila Larasati (niLA meRAh StrAn janTI) diperkenalkan pada tahun 2008 dan berasal dari Balai Benih Ikan Sentral Janti, Kecamatan Polan Harjo, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Jenis ikan nila ini merupakan hasil perkawinan silang berbagai jenis ikan nila. Keunggulan ikan nila larasati adalah pertumbuhannya lebih cepat, memiliki daging lebih banyak dan tahan terhadap penyakit (Khairuman & Amri, 2012). Pada **Gambar 2.6** merupakan gambar dari ikan nila Larasati.



**Gambar 2.6** Ikan Nila Larasati  
Sumber: (Khairuman & Amri, 2012)

#### 5. Ikan Nila Best

Ikan nila BEST (*Bogor Enhanced Strain Tilapia*) yang awalnya bernama nila bogor merupakan hasil perbaikan dari nila GIFT generasi keenam yang dilakukan oleh Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar (BRPBAT) (Carman & Sucipto, 2013). Keunggulan nila BEST adalah jumlah telur yang dihasilkan lebih banyak dari ikan nila jenis lainnya, yaitu sekitar 1500-2800 butir per ekor (Khairuman & Amri, 2012). Pada **Gambar 2.7** merupakan gambar dari ikan nila Best.



**Gambar 2.7** Ikan Nila Best  
Sumber: (Jay, 2012)

#### 6. Ikan Nila Gesit

Nama GESIT pada ikan nila GESIT merupakan singkatan dari "*Genetically Supermale Indonesian Tilapia*". Dinamakan nila gesit karena jika dikawinkan, ikan nila GESIT akan menghasilkan 96% benih berkelamin jantan dimana ikan nila berkelamin jantan pertumbuhannya lebih cepat sehingga lebih diminati petani ikan (Khairuman & Amri, 2012). Pada **Gambar 2.8** merupakan gambar dari ikan nila Gesit.



**Gambar 2.8 Ikan Nila Gesit**

Sumber: (Jay, 2012)

#### 7. Ikan Nila Lokal

Ikan nila Lokal adalah ikan nila yang pertama kali didatangkan ke Indonesia dari Taiwan. Namun ikan ini mengalami penurunan kualitas dikarenakan sering terjadi perkawinan silang antara ikan Mujair dan ikan nila Lokal tersebut (Carman & Sucipto, 2013). Pada **Gambar 2.9** merupakan gambar dari ikan nila Lokal.



**Gambar 2.9 Ikan Nila Lokal**

Sumber: (Carman & Sucipto, 2013)

#### 2.2.1.2 Ikan Gurami

Ikan Gurami (*Osphronemus goramy*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang juga digemari oleh masyarakat terutama di Asia Tenggara dan Asia Selatan sebagai ikan konsumsi. Sedangkan di lain daerah tersebut, ikan ini menjadi ikan hias yang dipelihara di akuarium. Ikan Gurami adalah ikan yang paling mudah dalam hal perawatan dan pemberian pakan, dimana tidak mengeluarkan banyak modal seperti ikan yang lain. Selain itu harga jual ikan Gurami pun mahal, tetapi memang ikan ini tidak seperti ikan yang lain yang bisa dipanen cepat. Ikan Gurami ini memang sedikit lama panennya, namun hal itulah yang dijadikan sebagai peluang usaha investasi yang nyata dan terbukti hasilnya. Sistem pemasarannya juga sangat mudah (Ahyar, 1979). Pada **Gambar 2.10** merupakan gambaran dari ikan Gurami.



**Gambar 2.10 Ikan Gurami**

Sumber: (Ahyar, 1979)

### 2.2.1.3 Ikan Lele

Ikan Lele (*Claris sp.*) merupakan ikan yang tersebar di Asia dan Afrika. Di Indonesia sendiri, ikan lele yang dibudidayakan adalah Lele Phiton, Lele Paiton, Lele Dumbo, Lele Lokal, Lele Sangkuriang, dan Lele Masamo.

#### 1. Lele Phiton

Lele Phiton berasal dari Kabupaten Pandeglang, Banten dan merupakan hasil persilangan dari induk jantan lele Dumbo dan induk betina lele Thailand (Mahyudin, 2008). Ikan lele Phiton memiliki bentuk kepala yang mirip dengan ular Phiton sehingga dinamakan lele Phiton (Darseno, 2013). Pada **Gambar 2.11** merupakan gambaran dari ikan lele Phiton.



**Gambar 2.11** Ikan Lele Phiton

Sumber: (Hendriana, 2010)

#### 2. Lele Paiton

Ikan lele Paiton merupakan jenis ikan lele baru. Jenis ikan lele ini ditemukan atau dikembangkan pertama kali pada tahun 2004 di Kabupaten Pandeglang Banten (Siswanto, 2013). Ikan lele Paiton ini cukup tangguh karena dapat hidup pada suhu 17 derajat celsius pada malam hari. Dagingnya terkenal lebih gurih daripada jenis ikan lele lainnya (Ahyar, 1979). Pada **Gambar 2.12** merupakan gambaran dari ikan lele Paiton.



**Gambar 2.12** Ikan Lele Paiton

Sumber: (Ahyar, 1979)

#### 3. Lele Dumbo

Ikan lele Dumbo (*Claris gariepinus*) merupakan lele yang berasal dari Afrika. Permintaan pasar terhadap ketersediaan lele semakin besar dari tahun ke tahun. Dalam hal ini lele yang paling mudah dibudidayakan adalah lele jenis Dumbo. Selain memiliki tekstur daging yang renyah sehingga diminati banyak orang, lele Dumbo juga merupakan jenis lele yang cepat besar dan dalam perawatannya juga sangat mudah dilakukan (Herlina, 2015). Pada **Gambar 2.13** merupakan gambaran dari ikan lele Dumbo.



**Gambar 2.13 Ikan Lele Dumbo**

Sumber: (Herlina, 2015)

#### 4. Lele Lokal

Ikan lele Lokal (*Claris Batrachus*) merupakan jenis ikan lele yang telah terkenal di kalangan masyarakat. Namun, ikan lele Lokal ini sudah mulai menurun dan jarang sekali dibudidayakan karena pertumbuhannya yang begitu lama. Di Indonesia, lele Lokal yang berwarna hitam yang paling banyak dibudidayakan sebagai ikan yang dikonsumsi. Sedangkan untuk warna selain hitam, digunakan sebagai ikan hias (Herlina, 2015). Pada **Gambar 2.14** merupakan gambaran dari ikan lele Lokal.



**Gambar 2.14 Ikan Lele Lokal**

Sumber: (Herlina, 2015)

#### 5. Lele Sangkuriang

Lele Sangkuriang merupakan hasil persilangan induk betina lele Dumbo generasi kedua dengan induk jantan lele Dumbo generasi ke enam (Hendriana, 2010). Lele Sangkuriang merupakan perbaikan genetik dari lele Dumbo yang mengalami penurunan. Kualitas benih yang dihasilkan dari induk lele Sangkuriang akan menurun sehingga lele Sangkuriang hanya dikembangkan untuk kebutuhan konsumsi. Pada **Gambar 2.15** merupakan gambaran dari ikan lele Sangkuriang.



**Gambar 2.15 Ikan Lele Sangkuriang**

Sumber: (Hendriana, 2010)

## 6. Lele Masamo

Ikan lele Masamo merupakan hasil persilangan lele Dumbo dengan lele *Clarias macrocephalus*. Morfologi lele Masamo adalah kepalanya yang berbentuk seperti sepatu pantofel sehingga memiliki ciri yang khas dibandingkan dengan jenis ikan lele lainnya. Pada **Gambar 2.16** merupakan gambaran dari ikan lele Masamo.



**Gambar 2.16** Ikan Lele Masamo

Sumber: (Efendi & Sitanggang, 2015)

### 2.2.1.4 Ikan Mas

Ikan Mas atau ikan karper (*Cyprinus carpio*) merupakan jenis ikan air tawar yang bernilai ekonomis dan sudah tersebar luas di Indonesia sejak tahun 1920-an. Ikan mas Punten merupakan jenis ikan Mas dari hasil seleksi di Indonesia. Ikan Mas sangat baik dibudidayakan, karena jenis ikan ini dikenal sebagai ikan yang memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat. Saat ini, banyak jenis ikan Mas yang dikenal dari hasil persilangan, seperti ikan Mas Merah, ikan Mas Punten, ikan Mas Si Nyonya, ikan Mas Taiwan, ikan Mas Majalaya, ikan Mas Kaca, ikan Mas Kupai, dan masih banyak lagi (Ahyar, 1979). Pada **Gambar 2.17** merupakan gambaran dari ikan Mas.



**Gambar 2.17** Ikan Mas

Sumber: (Ahyar, 1979)

Jenis-jenis ikan mas, antara lain:

1. Ikan Mas Punten

Ikan Mas Punten merupakan hasil pengembangan dari Desa Punten, Kota Batu, Jawa Timur pada tahun 1933. Ciri khas dari ikan Mas Punten adalah tubuh ikan membulat dan pendek serta memiliki warna sisik hijau gelap (Supriatna, 2013).

2. Ikan Mas Majalaya

Ikan Mas Majalaya dikembangkan di daerah Majalaya, Kabupaten Bandung, Jawa Barat dan termasuk ikan Mas dengan varietas unggulan. Laju pertumbuhan

ikan Mas Majalaya relatif cepat dan jenis ikan Mas ini tahan terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* (Supriatna, 2013).

### 3. Ikan Mas Si Nyonya

Ikan Mas Si Nyonya merupakan ikan yang mudah bertelur. Ikan Mas Si Nyonya memiliki bentuk tubuh yang mirip dengan ikan Mas Punten namun lebih panjang dan punggungnya lebih rendah, serta memiliki warna sisik kuning keemasan (Khairuman, 2013).

### 4. Ikan Mas Taiwan

Ikan Mas Taiwan merupakan ikan yang berasal dari Taiwan dan dikembangkan di Indonesia. Ikan Mas ini memiliki sifat yang kurang jinak dan memiliki bentuk badan yang memanjang serta bentuk punggung seperti busur agak membulat. Sisiknya berwarna hijau kekuningan hingga kuning kemerahan di tepi sirip dubur dan di bawah sirip ekor (Supriatna, 2013).

### 5. Ikan Mas Merah

Ikan Mas Merah memiliki sisik berwarna merah keemasan dan memiliki bentuk tubuh yang mirip dengan ikan Mas Si Nyonya. Namun ikan Mas Merah memiliki punggung yang lebih rendah serta ukuran tubuh yang memanjang dibandingkan dengan ikan Mas Si Nyonya (Supriatna, 2013).

### 6. Ikan Mas Yamato

Ikan Mas Yamato memiliki bentuk tubuh memanjang dan memiliki sisik berwarna hijau kecokelatan. Ikan mas jenis ini kurang begitu populer di kalangan petani ikan Mas di Indonesia.

### 7. Ikan Mas Lokal

Ikan Mas Lokal diperkirakan hasil perkawinan antar varietas ikan Mas yang tidak terkontrol. Ikan Mas Lokal cukup populer di kalangan petani ikan Mas di Indonesia saat ini (Khairuman, 2013).

#### 2.2.1.5 Ikan Patin

Ikan Patin (*Pangasius sutchi*) merupakan jenis ikan air tawar yang hidup di sungai dan lombong-lombong. Ikan ini memiliki ciri fisik berupa dua sengat di kiri, kanan, dan di belakang badan. Ikan ini tidak bersisik dan lembut. Jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai jual yang cukup tinggi ini dapat dibudidayakan di dalam maupun di luar ruangan dengan menggunakan kolam terpal. Hal tersebut dimaksudkan agar lebih efektif dan lebih menghemat biaya (Ahyar, 1979). Jenis-jenis ikan Patin: Patin Siam, Patin Jambal, Patin Kunyit, dan Patin Pasupati. Pada **Gambar 2.18** merupakan gambaran dari ikan Patin.



**Gambar 2.18 Ikan Patin**

Sumber: (Ahyar, 1979)

#### 2.2.1.6 Ikan Bawal

Ikan Bawal (Inggris: *Pomfret*) merupakan ikan air tawar yang berasal dari Hawaii. Untuk budidaya Ikan bawal (*Collossoma macropomum*) ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh ikan jenis konsumsi dengan ukuran yang sesuai dan yang diinginkan oleh penggemar ikan (Ahyar, 1979). Pada **Gambar 2.19** merupakan gambaran dari ikan Bawal.



**Gambar 2.19 Ikan Bawal**

Sumber: (Ahyar, 1979)

#### 2.2.1.7 Ikan Tawes

Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) merupakan ikan air tawar yang terkenal sejak tahun 1956 di Filipina dan tahun 1972 di India. Ikan jenis konsumsi ini menyebar ke Indonesia dan kepulauan Sunda secara alami. Ikan yang memiliki ciri-ciri berwarna putih abu-abu, albino, dan sirip relatif panjang ini merupakan salah satu jenis ikan herbivora dengan habitat aslinya di sungai dan rawa-rawa (Ahyar, 1979). Pada **Gambar 2.20** merupakan gambaran dari ikan Tawes.



**Gambar 2.20 Ikan Tawes**

Sumber: (Ahyar, 1979)

### 2.2.1.8 Ikan Mujair

Ikan Mujair berasal dari Afrika Selatan yang merupakan kerabat dari ikan Nila ini adalah omnivora dan aktif mencari makan di siang hari (Khairuman & Amri, 2013). Ikan Mujair ditunjukkan pada **Gambar 2.21**.



**Gambar 2.21** Ikan Mujair

Sumber: (Khairuman & Amri, 2013)

### 2.2.1.9 Ikan Sepat Siam

Sepat Siam (*Trigocaster pectoralis*) berasal dari Thailand dan dibawa ke Indonesia pada tahun 1934. Pembudidayaan Sepat Siam pertama dilakukan pada tahun 1935. Ikan yang sepiantas mirip ikan Gurami namun memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil ini merupakan omnivora dan kerap dijadikan ikan asin maupun dijual dalam keadaan segar (Khairuman & Amri, 2008). Ikan Sepat Siam ditunjukkan pada **Gambar 2.22**.



**Gambar 2.22** Ikan Sepat Siam

Sumber: (Khairuman & Amri, 2008)

### 2.2.1.10 Ikan Baung

Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan ikan air tawar yang dapat ditemukan di perairan Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Ikan Baung merupakan salah satu kelompok dari ikan berkumis atau *catfish* dan merupakan jenis ikan yang melakukan aktivitasnya di malam hari (*nokturnal*) (Khairuman & Amri, 2008). Gambaran dari ikan Baung ditunjukkan pada **Gambar 2.23**.



**Gambar 2.23** Ikan Baung

Sumber: (Khairuman & Amri, 2008)

### 2.2.2 Pembesaran Ikan Air Tawar

Pembesaran ikan adalah salah satu dari 3 pola produksi dalam budidaya ikan. Pembesaran merupakan usaha yang dilakukan dengan memelihara benih ikan hingga ukuran siap konsumsi. Pembesaran ikan mendorong pertumbuhan secara maksimum agar mencapai ukuran pasar melalui penyediaan lingkungan yang optimal, pola pemberian pakan yang tepat, serta pengendalian hama dan penyakit. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan, benih ikan yang digunakan dalam usaha pembesaran secara lazim berukuran 5 cm hingga 8 cm. Ikan air tawar dapat dipanen saat memiliki berat minimum sebesar 200 gram atau 200 ekor tergantung dengan bagaimana permintaan pasar (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2016).

### 2.2.3 Kriteria Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar

Kriteria-kriteria yang ditetapkan oleh UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk dan Dinas Peternakan dan Perikanan Daerah Kabupaten Nganjuk dan nantinya akan digunakan oleh sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran antara lain (Observasi, 2016):

1. Harga Per Ekor Benih 5-8cm  
Harga benih merupakan kriteria penilaian yang ditetapkan untuk mengetahui harga setiap ekor benih berukuran 5 cm hingga 8 cm yang digunakan dalam usaha pembesaran.
2. Jumlah Pakan  
Jumlah pakan merupakan kriteria penilaian yang ditetapkan untuk mengetahui jumlah pakan (dalam karung, 1 karung = 30 kg) yang dibutuhkan suatu jenis ikan dalam satu kali masa panen.
3. Jumlah Tebar Benih  
Jumlah tebar benih merupakan kriteria penilaian yang ditetapkan untuk mengetahui jumlah kepadatan benih ikan air tawar dalam kolam seluas 10mx6m (60m<sup>2</sup>).
4. Permintaan Pasar  
Permintaan pasar merupakan kriteria penilaian yang ditetapkan untuk mengetahui tingkat permintaan pasar dari suatu jenis ikan air tawar.
5. Waktu Panen  
Waktu panen merupakan kriteria penilaian yang ditetapkan untuk mengetahui durasi atau waktu panen dari suatu jenis ikan air tawar.
6. Jumlah Panen  
Jumlah panen merupakan kriteria penilaian yang ditetapkan untuk mengetahui perkiraan jumlah panen dari suatu jenis ikan air tawar. Perkiraan jumlah panen dapat dihitung dengan cara (Observasi, 2016):

$$\text{Perkiraan jumlah panen} = \frac{\text{Jumlah benih yang ditebar}}{\text{Jumlah ekor dalam 1 Kg}}$$

## 7. Harga Jual per Kg

Harga jual per kg merupakan kriteria yang ditetapkan untuk mengetahui harga jual setiap kilogram suatu jenis ikan air tawar di Kabupaten Nganjuk.

### 2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia hampir setiap saat diharuskan membuat atau mengambil keputusan sekaligus melaksanakannya. Hal ini bahkan menjadi sangat serius ketika seseorang berada di suatu kelompok atau instansi dimana keputusan yang ia ambil bisa berpengaruh terhadap kelompoknya tersebut. Oleh karena itu, pengambilan keputusan harus bisa dilakukan dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang berpengaruh. Agar proses pengambilan keputusan bisa dilakukan dengan lebih efektif, maka diperlukan adanya sistem pendukung keputusan (Turban et al., 2007).

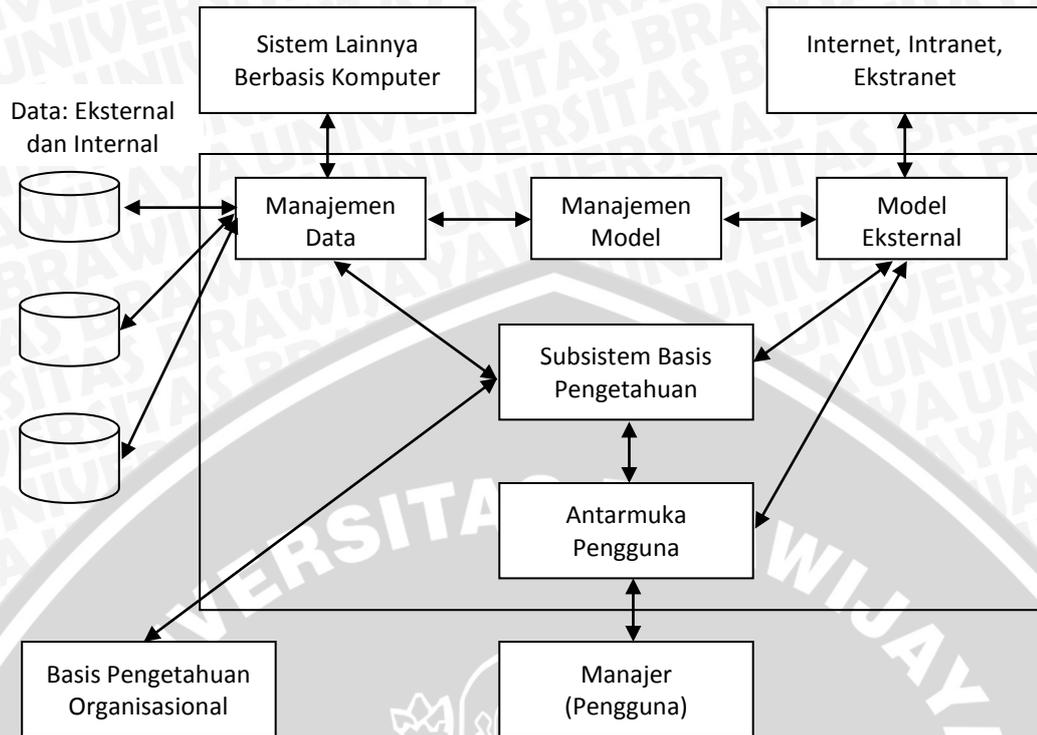
Secara kalimat, sistem pendukung keputusan dapat diartikan sebagai suatu sistem yang dapat membantu dalam suatu pengambilan keputusan. Berikut ini akan dijelaskan sistem pendukung keputusan yang akan membahas tentang pengertian sistem pendukung keputusan, manfaat utama sistem pendukung keputusan, karakteristik sistem pendukung keputusan, komponen sistem pendukung keputusan, serta tahap pengambilan keputusan (Turban et al., 2007).

#### 2.3.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) didefinisikan sebagai sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan dalam situasi dengan jenis keputusan semi-terstruktur. SPK dimaksudkan sebagai tambahan para pengambil keputusan untuk memperluas kemampuan mereka, tetapi bukan berarti menggantikan penilaian mereka. Keputusan di sini sepenuhnya didukung dengan adanya algoritma terkait. SPK merupakan suatu gagasan yang mengatakan bahwa sistem berbasis komputer yang beroperasi secara interaktif online dan sebaiknya memiliki kemampuan output secara grafis (Turban et al., 2007).

#### 2.3.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

SPK memiliki tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis SPK seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.24**.



**Gambar 2.24 Komponen SPK**

Sumber: (Turban et al., 2007)

- a) **Manajemen Basis Data**  
Subsistem manajemen basis data merupakan bagian dari basis data yang dikelola dan terorganisasi. Data tersebut bisa diambil dari dalam maupun luar lingkungan SPK, asalkan data tersebut relevan dengan permasalahan yang akan diselesaikan.
- b) **Manajemen Basis Model**  
Subsistem manajemen basis model merepresentasikan permasalahan dalam model kuantitatif sebagai pengambilan keputusan yang dianalisis secara menyeluruh. Manajemen basis model ini mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif.
- c) **Pemakai**  
Subsistem dari dialog yang merupakan penggabungan dari komponen manajemen basis data dan manajemen basis model. Dimana pemakai ini dihubungkan melalui *user interface*. Pemakai akan menampilkan suatu keluaran sistem kemudian memasukkan inputan ke dalam SPK.
- d) **Manajemen Data**  
Subsistem ini terdiri dari beberapa elemen, di antaranya adalah basis data SPK, basis data manajemen sistem, data *directory*, dan fasilitas *query*.
- e) **Manajemen Model**  
Subsistem ini terdiri dari beberapa elemen, di antaranya adalah basis model, basis model manajemen sistem, model bahasa, model *directory*, serta model eksekusi, integrasi, dan *command*.

- f) Subsistem Pengetahuan  
Segala permasalahan dalam SPK yang begitu kompleks memerlukan kepakaran, dimana kepakaran yang dimaksud dapat menyelesaikan berbagai masalah SPK.
- g) Antarmuka Pengguna  
Penggabungan dari manajemen data dan manajemen model.

### 2.3.3 Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

Dengan keberadaan SPK, maka manusia dapat menentukan pilihan dengan lebih mudah dimana data dan hasilnya bersifat objektif. Adapun manfaat utama dari SPK adalah (Turban et al., 2007):

- a. Mampu mendukung permasalahan yang kompleks.
- b. Memberikan jawaban yang cepat untuk situasi yang tidak diharapkan dari hasil perubahan kondisi.
- c. Mampu mencoba beberapa strategi yang berada di bawah konfigurasi yang berbeda dengan cepat dan objektif.
- d. Wawasan baru dan pengetahuan, pemakai dapat terbuka dengan wawasan baru melalui komposisi model dan kepekaan yang luas analisis "*what-if*".
- e. Memudahkan komunikasi, kumpulan data dan pelaksanaan pembuatan model dijalankan dengan partisipasi aktif pemakai sehingga sangat membantu di antara manajer.
- f. Membantu memperbaiki manajemen dan memperbaiki informasi organisasi.
- g. Keputusan lebih bersifat objektif.
- h. Memperbaiki keefektifan manajerial.
- i. Memperbaiki produktifitas analisis.

Disebutkan pula SPK akan sangat berguna dalam keadaan (Turban et al., 2007):

- a. Dimana data yang disimpan oleh manajer dan staffnya membutuhkan banyak waktu untuk mencari dan menganalisanya (data telah disimpan di dalam komputer).
- b. Pertemuan manajemen terhenti karena adanya pihak yang mengganti validasi data.
- c. Manajemen sering dikejutkan oleh data saat pembuatan laporan akhir periode.
- d. Keputusan lebih sering dibuat berdasarkan bukti atau pendapat orang lain, dan bukan berdasarkan data yang pantas dikumpulkan secara berkala.

### 2.3.4 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

SPK yang ideal memiliki karakteristik sebagai berikut (Turban et al., 2007):

- a. Mendukung untuk pengambilan keputusan, terutama pada situasi semi-terstruktur dan terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi. Masalah-masalah tersebut tidak dapat dipecahkan (atau tidak dapat dipecahkan dengan praktis/mudah) oleh sistem komputer lain atau oleh metode alat kuantitatif yang standart.

- b. Mendukung semua manajerial dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
- c. Mendukung individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur sering memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari organisasi lain. SPK mendukung tim virtual melalui alat-alat web kolaboratif.
- d. Mendukung untuk keputusan yang independen dan atau *sequential*. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali, atau berulang (dalam interval yang sama).
- e. Mendukung di semua fase proses pengambilan keputusan: *Intelligence, Design, Choice, dan Implementation*.
- f. Adaptasi sepanjang waktu. Pengambilan keputusan ini seharusnya relatif, dapat menghadapi berbagai perubahan kondisi secara tepat, serta mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut. SPK bersifat fleksibel dan dalam arena itu pengguna dapat menambahkan, menghapus, menggabungkan, mengubah, atau menyusun kembali elemen-elemen dasar. SPK juga fleksibel dalam hal modifikasi untuk memecahkan masalah lain yang sejenis.
- g. Pengguna merasa seperti di rumah. Ramah pengguna, kapabilitas grafis yang sangat kuat, dan antarmuka mesin-mesin interaktif dengan satu bahasa alami yang dapat meningkatkan keefektifan SPK. Aplikasi SPK yang baru, kebanyakan menggunakan antarmuka yang berbasis web.
- h. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, *timeline*, kualitas) daripada keefesiennya (biaya pengambilan keputusan). Ketika SPK disebarkan, pengambilan keputusan sering membutuhkan waktu yang lebih lama, namun keputusannya lebih baik.
- i. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah. SPK secara khusus menekankan untuk mengambil keputusan bukan menggantikan keputusan.
- j. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem yang sederhana. Sistem yang lebih besar dapat dibangun dengan bantuan ahli Sistem Informasi. Piranti lunak *OnLine Analytical Processing (OLAP)* dalam kaitannya dengan data *warehouse* membolehkan pengguna untuk membangun SPK yang cukup besar dan kompleks.
- k. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisis situasi pengambilan keputusan. Kapabilitas pemodelan memungkinkan eksperimen dengan berbagai strategi berbeda di bawah konfigurasi yang berbeda. Sebenarnya, model-model tersebut yang membuat suatu SPK berbeda dari kebanyakan SPK pada umumnya.
- l. Akses disediakan untuk berbagai sumber data, format, dan tipe mulai dari *Geographic Information System (GIS)* sampai sistem berorientasi objek.
- m. Dapat dilakukan sebagai alat *stand alone* yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan. Dapat diintegrasikan dengan SPK lain dan atau aplikasi lain, dan didistribusikan secara internal dan eksternal menggunakan *networking* dan teknologi web.

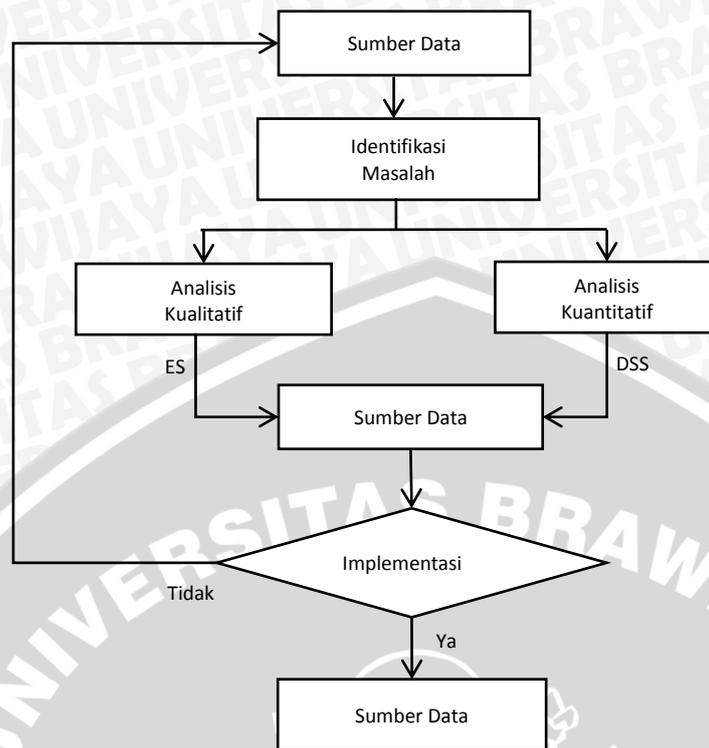
Karakteristik dan kapabilitas kunci dari SPK tersebut membolehkan para pengambil keputusan lebih baik konsisten pada satu cara yang dibatasi oleh waktu. Kemampuan tersebut disediakan oleh berbagai komponen utama.

### 2.3.5 Tahap Pengambilan Keputusan

Tahap pengambilan keputusan, yaitu (Turban et al., 2007):

- a. *Penelusuran (Intellegence)*  
Merupakan tahap pendefinisian informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil. Langkah ini sangat menentukan ketepatan keputusan yang akan diambil, karena sebelum suatu tindakan diambil, tentunya persoalan yang dihadapi harus dirumuskan terlebih dahulu secara jelas.
- b. *Perancangan (Design)*  
Merupakan tahap analisis dalam kaitan mencari atau merumuskan alternatif-alternatif pemecah masalah. Setelah permasalahan dirumuskan dengan baik, maka tahap berikutnya adalah merancang atau membangun model pemecahan masalahnya dan menyusun berbagai alternatif pemecah masalah.
- c. *Pemilihan (Choice)*  
Dengan mengacu pada rumusan tujuan serta hasil yang diharapkan selanjutnya, manajemen memilih alternatif solusi yang diperkirakan yang paling sesuai. Pemilihan alternatif ini akan mudah dilakukan jika hasil yang diinginkan terukur atau memiliki nilai kualitas tertentu.
- d. *Implementasi (Implementation)*  
Merupakan tahap pelaksana dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau atau diselesaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

Dalam kejadiannya, keputusan diterapkan pada suatu solusi yang diusulkan, satu Sistem Pendukung Keputusan memberikan dukungan seperti pada **Gambar 2.25** (Turban et al., 2007):



**Gambar 2.25 Dukungan Komputer untuk Proses SPK**  
 Sumber: (Turban et al., 2007)

## 2.4 Teori *Multi Criteria Decision Making* (MCDM)

MCDM adalah cabang dari SPK yang menyediakan para *decision maker* (pembuat keputusan) untuk dapat memilih atau menentukan serta dapat merangking alternatif-alternatif sesuai dengan kriteria (Karami, 2011). Permasalahan MCDM biasanya dibagi menjadi permasalahan yang bersifat kontinyu dan diskrit (Gayatri & S., 2013).

Berdasarkan sifat dari alternatif yang disediakan, teori MCDM dibagi menjadi dua (Suhendar & Novia, 2014), yaitu:

1. *Multi Attribute Decision Making* (MADM)  
 Jumlah alternatif terbatas dan dapat dilihat sebelum proses pengambilan keputusan dilakukan.
2. *Multi Objective Decision Making* (MODM)  
 Jumlah alternatif tidak terbatas dan dirancang menggunakan data kontinyu dengan model matematika.

### 2.4.1 *Multi Attribute Decision Making* (MADM)

Di dalam MADM, beberapa alternatif yang digunakan berdasarkan beberapa kriteria yang dirangking dan dipilih atau ditentukan. Perangkingan dan pemilihan tersebut akan dibuat selama alternatif pendukungnya dideskripsikan dengan beberapa kriteria (faktor-faktor) melalui pengetahuan dan pengalaman para *decision maker* (pembuat keputusan). Dalam pencapaian tujuannya, memerlukan

seleksi atau pemilihan yang dibuat selama alternatif keputusannya dideskripsikan oleh atribut-atribut yang sudah ditetapkan serta melibatkan pengurutan dan perangkingan (Karami, 2011). Permasalahan pada MADM menggunakan nilai variabel keputusan yang bersifat diskrit (Gayatri & S., 2013).

Terdapat 4 tipe yang dihasilkan dari permasalahan yang diselesaikan oleh MADM, (Chakhar, 2003) yaitu:

1. *Choice*, adalah memilih beberapa set alternatif yang disediakan.
2. *Sorting*, adalah membuat alternatif yang sudah dihasilkan kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu.
3. *Rangking*, adalah mengelompokkan alternatif dari yang terbaik ke yang terburuk.
4. *Description*, adalah mendeskripsikan alternatif-alternatif dan hasilnya mengikuti alternatif tersebut.

Metode-metode yang dapat diselesaikan dengan MADM: AHP, ANP, TOPSIS, PROMETHEE, ELECTRE, VIKOR. Berikut ulasan dari masing-masing metode tersebut.

1. **AHP**, merupakan salah satu dari metode *MADM* yang paling sering digunakan. Metode ini menyusun berbagai kriteria ke dalam bentuk hierarki, mengevaluasi tingkat kepentingan dari kriteria, menemukan alternatif berdasarkan kriteria dan menghitung seluruh rangking dari alternatif berdasarkan kriteria. AHP dirancang mengikuti pola pikir pembuat keputusan. Kelebihan metode AHP adalah kemudahan dalam meninjau nilai konsistensi. Selain itu metode ini memudahkan dalam mengumpulkan evaluasi ukuran subjektif maupun objektif. Sedangkan kekurangan metode AHP adalah terlalu banyak perbandingan jika menggunakan banyak kriteria. Selain itu, pembuat keputusan mengalami kesulitan dalam memberikan nilai berdasarkan nilai kriteria perbandingan berpasangan. Metode ini sesuai untuk diaplikasikan pada bidang pengembangan produk, mengukur kualitas perangkat lunak yang berorientasi objek, membangun model estimasi, manajemen sumber daya dan *corporate policy* (Samant et al., 2015).
2. **ANP**, merupakan pengembangan dari metode AHP, yaitu memungkinkan adanya dependensi baik antar kriteria maupun alternatif yang tidak ada pada metode AHP. Dengan umpan balik (*feedback*), semua alternatif bisa tergantung pada kriteria, maupun saling bergantung di antara alternatif tersebut (Priyandika & Singgih, 2011). Berbeda dengan metode AHP yang direpresentasikan dalam bentuk hirarki, metode ANP direpresentasikan dalam bentuk jaringan. Kelebihan ANP adalah prediksi akurat dan keputusan yang lebih baik, kemampuan dalam melakukan pengukuran dan sintesis, komparasi yang lebih objektif, hasil yang lebih stabil, serta akan sangat membantu suatu perusahaan dalam riset evaluasi dan pengambilan keputusan, terkait pengembangan organisasi & manajemen, produk, layanan dan marketing (Linda & Rahardi, 2014). Selain itu, ANP mampu menjelaskan interaksi secara sistematis, dapat digunakan tidak hanya dalam mengatasi *inner dependences* dalam kriteria namun juga dapat memberikan jalan untuk memperoleh banyak informasi bagi pengambil keputusan, serta lebih kompleks dalam menelusuri hubungan antar kriteria sehingga cocok digunakan

untuk pembobotan dalam berbagai masalah penentuan dalam SPK (Gencer & Gurpinar, 2007).

3. **TOPSIS**, metode yang mempertimbangkan jarak *Euclidean* dari *best solution*, jarak terjauh dari *negative ideal solution*. Pada metode ini, alternatif diurutkan berdasarkan kesamaan solusi ideal. Jika alternatif memiliki solusi ideal yang hampir sama maka alternatif tersebut mendapatkan peringkat tertinggi. Metode TOPSIS dapat menggunakan atribut dan kriteria dalam jumlah banyak, selain itu metode ini menggunakan perbandingan kriteria yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode AHP dan metode ini mudah diimplementasikan. Namun, hasil perankingan terkadang ada yang tidak sesuai serta tidak mempertimbangkan ketidak-pastian dalam pembobotan. Pengaplikasian metode TOPSIS biasanya pada bidang seleksi mesin, pemilihan supplier, manajemen rantai suplai, manajemen sumber daya manusia, manajemen bisnis dan pemasaran, manajemen sumber daya, teknik, dan sistem manufaktur (Samant et al., 2015).
4. **PROMETHEE**, metode yang dikembangkan oleh Brans merupakan salah satu metode perankingan antar alternatif. Karakteristik dari metode *PROMETHEE* adalah pada tiap kriteria yang digunakan mempunyai tipe preferensi dimana tipe preferensi ini ditentukan oleh ahli ataupun pembuat keputusan. Metode ini dapat menyelesaikan kriteria dengan data kuantitatif dan hanya perlu sedikit data *input*-an. Kekurangannya adalah metode ini tidak menyediakan kesempatan untuk membuat struktur keputusan sehingga saat alternatif dan kriteria terlalu banyak, maka pembuat keputusan mengalami kesulitan. Metode *PROMETHEE* cocok untuk diaplikasikan pada bidang lingkungan, hidrologi, logistik dan transportasi, energi dan pertanian (Samant et al., 2015).
5. **ELECTRE**, metode yang memiliki dua tahap dalam prosedurnya. Tahap pertama adalah membangun satu atau beberapa sambungan *outranking* yang bertujuan untuk membandingkan beberapa pasang alternatif dimana alternatif tersebut menghasilkan rekomendasi. Tahap kedua adalah menggunakan prosedur yang mempertimbangkan rekomendasi yang dihasilkan tahap pertama. Kelebihan metode *ELECTRE* adalah metode ini dapat digabungkan dengan analisis *fuzzy* dan dapat mempertimbangkan kepastian. Sedangkan kekurangannya adalah nilai *threshold* dapat dihitung berdasarkan matriks, sehingga sulit untuk menerjemahkan opini subjektifitas ke dalam nilai *threshold*. Selain itu, proses dan hasilnya sulit dijelaskan pada orang awam (Samant et al., 2015).
6. **VIKOR**, metode yang dikembangkan oleh Serafim Oprcovic ini menyelesaikan masalah pendukung keputusan dengan kriteria yang bertentangan. Metode *VIKOR* mengasumsikan bahwa kompromi dapat diterima untuk resolusi konflik. Pengambil keputusan ingin solusi ideal terdekat dan alternatif yang menilai semua kriteria. Metode *VIKOR* memiliki beberapa kelebihan di antaranya alternatif terbaik ditemukan berdasarkan hasil maksimasi *utility group* dan minimasi *regret group*. Kelemahan metode ini adalah jika ada situasi yang bertentangan, maka pengambil keputusan harus mengambil data yang kurang tepat atau ambigu. Metode ini sesuai untuk pemilihan lokasi (Samant et al., 2015).

### 2.4.2 Multi Objective Decision Making (MODM)

MODM merupakan teknik pemodelan optimasi klasik dengan tujuannya yang difokuskan pada “goal function”. Secara sederhana, MODM adalah permasalahan pemrograman yang matematis dengan menggunakan “multiple objective function” (Karami, 2011). Dalam MODM, pembuat keputusan biasanya lebih mengambil bentuk bobot yang sudah ditetapkan pada fungsi objektif yang berbeda. Selain itu, mereka juga harus sudah menentukan optimasi yang akan dicapai, seperti maksimasi ataukah minimasi (Chakhar, 2003). Permasalahan pada MODM menggunakan nilai variabel keputusan yang bersifat kontinyu (Gayatri & S., 2013).

Terdapat beberapa metode pada MODM diantaranya *weighting method*, *Goal Programming (GP)*, *Efficient Solution via Global Programming (ESGP)*, *Interactive Multiple Objective Linear Program (IMOLP)*, dan metode STEP (Lu et al., 2007).

### 2.4.3 MADM vs MODM

Untuk mengetahui perbandingan antara MADM dan MODM menurut (Chakhar, 2003), tabel perbandingannya ditunjukkan pada **Tabel 2.2**.

**Tabel 2.2 Perbedaan MADM dengan MODM versi (Chakhar, 2003)**

MADM	MODM
Jumlah alternatifnya dibatasi	Semakin banyak jumlah alternatifnya, solusi penyelesaian masalah semakin mudah
Secara eksplisit didefinisikan sebagai seperangkat alternatif	Secara implisit, didefinisikan dengan seperangkat solusi penyelesaian masalah yang mudah
Fungsi agregasi didasarkan pada hubungan <i>outranking</i> atau <i>utility function</i>	Menggunakan algoritma agregasi lokal dan interaktif
Membutuhkan lebih banyak informasi berdasarkan teori daripada kenyataan yang sebenarnya untuk penentuan keputusan yang akan dipilih	Membutuhkan lebih sedikit informasi berdasarkan teori daripada kenyataan yang sebenarnya untuk penentuan keputusan yang akan dipilih

Sumber: (Chakhar, 2003)

MADM: didasarkan pada evaluasi kriteria sebagai atribut (properti dari elemen-elemen pada sistem yang sudah diaplikasikan).

MODM: didasarkan pada evaluasi kriteria sebagai objektif (pernyataan yang sesuai dengan permintaan dan juga menguntungkan dari sistem).

Berikut pada **Tabel 2.3** perbandingan antara MADM dan MODM menurut (Karami, 2011).



Tabel 2.3 Perbandingan MADM dengan MODM versi (Karami, 2011)

Perbandingan	MADM	MODM
Kriteria didefinisikan sebagai	Atribut	Objektif
Objektif didefinisikan	Implisit	Eksplisit
Atribut didefinisikan	Eksplisit	Implisit
Constrain didefinisikan	Implisit	Eksplisit
Alternatif didefinisikan	Eksplisit	Implisit
Jumlah alternatif	Finite (sedikit)	Infinite (banyak)
Kontrol dari decision-maker	Terbatas	Signifikan
Paradigma model pendukung	Berorientasi <i>outcome</i>	Berorientasi proses
Relevan untuk	Evaluasi/pemilihan	Design/pencarian
Relevan struktur data geografis	GIS berbasis <i>raster</i>	GIS berbasis vektor

Sumber: (Karami, 2011)

## 2.5 ANP-TOPSIS

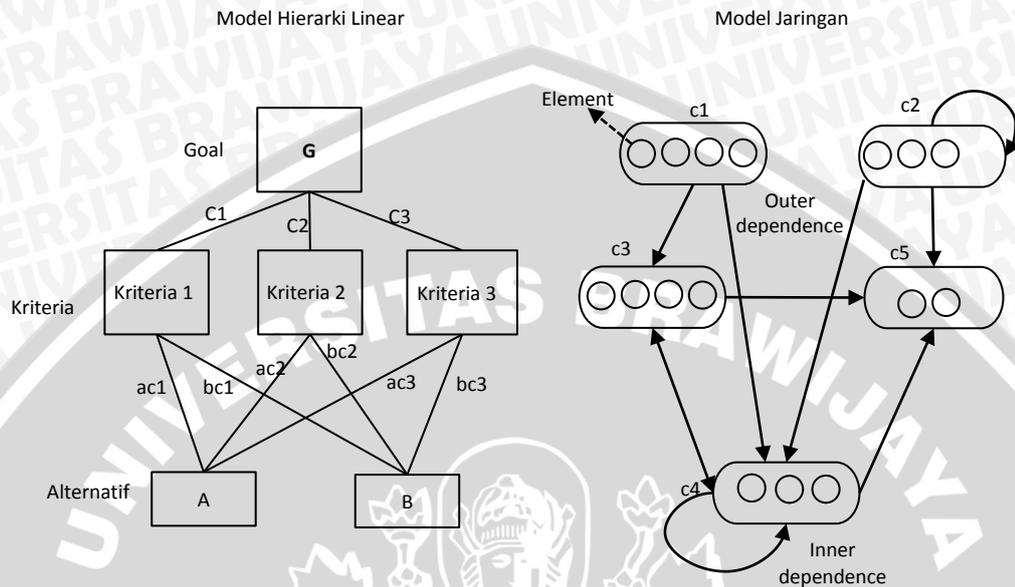
Metode ANP digunakan untuk menyelesaikan pembobotan antar kriteria, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk pemilihan alternatif yang diranking. Nilai akhir dari metode ANP yaitu bobot kepentingan antar kriteria dan selanjutnya akan diteruskan dengan metode TOPSIS untuk mendapatkan perankingan alternatif.

### 2.5.1 Analytic Network Process (ANP)

Metode ANP merupakan metode perbaikan dari metode AHP. Metode ini merupakan salah satu metode dengan teknik MCDM yang dikembangkan oleh Thomas L Saaty. Dimana MCDM adalah seperangkat konsep, metode-metode, serta teknik untuk membantu para pembuat keputusan untuk membuat keputusan dengan karakteristik yang kompleks yang sistematis dan terstruktur. Metode ANP merupakan salah satu dari sekian banyak metode yang digunakan sebagai penyelesaian masalah yang memiliki alternatif (Beltran et al., 2013).

Dalam buku yang ditulis oleh Saaty (2001), ANP merupakan teori pengukuran secara umum yang diterapkan pada dominasi pengaruh (*Dominance of Influence*) di antara *stakeholder* atau alternatif dalam hubungannya dengan atribut atau kriteria. Dominasi merupakan konsep yang digunakan dalam membuat suatu perbandingan di antara elemen-elemen yang berhubungan dengan atribut yang dimiliki atau pemenuhan terhadap suatu kriteria. Suatu elemen dikatakan melakukan dominasi terhadap elemen yang lain, apabila elemen tersebut lebih penting, lebih disukai ataupun lebih mungkin terjadi. Metode ini merupakan pengembangan dari metode AHP, yaitu memungkinkan adanya dependensi baik antar kriteria maupun alternatif yang tidak ada pada metode AHP. Dengan umpan balik (*feedback*), semua alternatif bisa tergantung pada kriteria, maupun saling bergantung di antara alternatif

tersebut (Priyandika & Singgih, 2011). Berbeda dengan metode AHP yang direpresentasikan dalam bentuk hirarki, metode ANP direpresentasikan dalam bentuk jaringan. Pada **Gambar 2.26** menjelaskan tentang perbedaan struktur antara hierarki linear dan bentuk jaringan.



**Gambar 2.26 Perbedaan Struktur Hierarki Linear dengan Bentuk Jaringan**

Sumber: (Saaty, 1999)

Kelebihan metode ANP dari metode lain (AHP) (Linda & Rahardi, 2014):

- Kekuatan (*power*) ANP terletak dalam penggunaan rasio skala untuk menangkap semua jenis interaksi dan membuat prediksi yang akurat, serta membuat keputusan yang lebih baik.
- Kemampuan untuk membantu dalam melakukan pengukuran.
- Menelusuri faktor-faktor dalam hierarki atau jaringan.
- ANP menjadi metode yang lebih umum dan lebih mudah diaplikasikan untuk studi kualitatif yang beragam seperti pengambilan keputusan, *forecasting*, evaluasi, *mapping*, *strategyzing*, alokasi sumber daya, dan lain sebagainya.
- Dibandingkan dengan metodologi AHP, ANP memiliki banyak kelebihan, seperti komparasi yang lebih obyektif, prediksi yang lebih akurat, serta hasil yang lebih stabil.
- ANP sangat membantu perusahaan dalam riset evaluasi dan pengambilan keputusan, terkait pengembangan organisasi dan manajemen, produk, layanan dan marketing.

Berikut langkah-langkah dari metode ANP (Poetra et al., 2015) & (Saaty, 1999):

- Penyusunan model struktur jaringan kriteria (Poetra et al., 2015) & (Saaty, 1999)  
Langkah ini bertujuan untuk mendefinisikan permasalahan dan mengidentifikasi elemen-elemen yang terkait atau berhubungan. Struktur yang

dibuat ini hanya dapat disusun dari pandangan pakar ataupun pengetahuan di bidang yang bersangkutan.

2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan masing-masing kriteria (Poetra et al., 2015) & (Saaty, 1999)

Elemen-elemen kriteria yang dianggap sebagai bobot elemen tersebut terhadap tujuan pengambilan keputusan. ANP menggunakan metode perbandingan berpasangan antar dua elemen menggunakan skala Saaty hingga semua elemen tercakup. Bentuk persamaan dalam menentukan matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada **Persamaan 2.1** (Saaty, 1999).

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & w_2/w_n \\ \dots & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{2n} \\ a_{n1} & a_{n2} & 1 \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Dimana:

$w_n$  = Nilai bobot kepentingan ke-n

$a_{1n}$  = Nilai Matriks baris ke 1 kolom ke n

$a_{n1}$  = Nilai Matriks baris ke n kolom ke 1

Nilai numerik yang digunakan dalam perbandingan berpasangan antar kriteria diperoleh dari skala perbandingan yang ditunjukkan pada **Tabel 2.4** (Saaty & Vargas, 2006).

**Tabel 2.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan**

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memilih satu elemen dibandingkan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memilih satu elemen dibandingkan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya terlihat
9	Mutlak sangat penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah	Ketika diperlukan sebuah kompromi
Kebalikan	$a_{ij} = 1/a_{ji}$	

Sumber: (Saaty & Vargas, 2006)

3. Menormalisasi matriks kriteria perbandingan berpasangan, dengan rumus yang ditunjukkan pada **Persamaan 2.2** (Saaty, 1999).



$$\text{Nilai}_{\text{normalisasi}} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2.2)$$

Dimana:

$a_{ij}$  = nilai matriks baris ke-i kolom ke-j  
 $n$  = ordo matriks

- Menghitung *Eigen vektor* pada setiap normalisasi, yang ditunjukkan pada **Persamaan 2.3** (Saaty, 1999), dengan rumus:

$$EV = \frac{1}{j_{total}} \begin{bmatrix} j_i \\ \dots \\ j_n \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Dimana:

$EV$  = Eigen Vektor  
 $j_i$  = nilai matriks baris ke-i  
 $j_n$  = nilai total matriks

- Menghitung rasio konsistensi, yaitu konsistensi jawaban para responden dalam menentukan prioritas elemen merupakan prinsip pokok yang akan menentukan validitas data dan hasil pengambilan keputusan. Menurut Saaty, hasil penilaian yang dapat diterima adalah yang mempunyai rasio inkonsistensi lebih kecil atau sama dengan 10%, jika lebih besar dari itu, berarti penilaian yang telah dilakukan ada yang random, dengan demikian perlu diperbaiki. Konsistensi dilakukan untuk setiap perbandingan berpasangan lokal yang dilakukan (Poetra et al., 2015) & (Saaty, 1999).

Rumus perhitungan  $\lambda_{max}$  atau *Eigen Value*, indeks konsistensi dan rasio konsistensi ditunjukkan pada **Persamaan 2.4**, **Persamaan 2.5** dan **Persamaan 2.6** (Saaty, 1999).

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n EV * n \quad (2.4)$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.5)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.6)$$

Dimana:

$EV$  = eigen vektor

$n$  = ukuran matriks (ordo matriks)

$\lambda_{max}$  = eigen value maksimum

$CR$  = Consistency Ratio

$CI$  = Consistency Index

$RI$  = Random Index, dengan tabel nilai Random Index seperti pada **Tabel 2.5**

**Tabel 2.5 Nilai Skala Random Index**

Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: (Saaty & Vargas, 2006)

- Membuat *Unweighted Supermatriks*, caranya yaitu dengan memasukkan nilai *eigen vektor* yang sudah didapatkan sebelumnya. **Persamaan 2.7** merupakan rumus untuk membentuk *Unweighted Supermatriks* (Saaty, 1999).

$$Unweighted = \begin{bmatrix} EV_{11} & EV_{12} & EV_{1n} \\ EV_{21} & EV_{22} & EV_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ EV_{n1} & EV_{n2} & EV_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

Dimana:

$EV$  = eigen vektor pada matriks kriteria

$n$  = matriks kriteria baris ke- $n$

- Membuat *Weighted Supermatriks*, merupakan *Unweighted Supermatriks* yang ternormalisasi. *Weighted Supermatriks* didapatkan dengan menjumlahkan masing-masing kolom pada *Unweighted Supermatriks* hingga memiliki jumlah sama dengan satu (1). Rumus menghitung *Weighted Supermatriks* ditunjukkan pada **Persamaan 2.8** (Saaty, 1999).

$$Weighted = \begin{bmatrix} EV_{11} & EV_{12} & EV_{1n} \\ EV_{21} & EV_{22} & EV_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ EV_{n1} & EV_{n2} & EV_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

$$SUM = [ 1 \quad 1 \quad 1 ]$$

Dimana:

$EV$  = eigen vektor pada matriks kriteria

$n$  = matriks kriteria baris ke- $n$

- Membuat *Limited Supermatriks*, caranya yaitu dengan memangkatkan *Weighted Supermatriks* secara terus menerus hingga angka di setiap kolom dalam satu baris bernilai sama besar. Kemudian akan dilakukan normalisasi



pada *Limited Supermatriks*. Rumus menghitung *Limited Supermatriks* pada iterasi ke-1 ditunjukkan pada **Persamaan 2.9** (Poetra et al., 2015) & (Saaty, 1999).

$$\text{Limited Supermatriks iterasi ke } - 1 = [\text{Weighted}]x[\text{Weighted}] \quad (2.9)$$

Untuk perhitungan *Limited Supermatriks* pada iterasi ke-2 dan selanjutnya, menggunakan perkalian matriks pada hasil *Limited Supermatriks* pada iterasi ke-1.

9. Menormalisasi *Limited Supermatriks*, yaitu mengambil nilai yang diperoleh dengan membulatkan masing-masing kolom matriks pada hasil akhir *Limited Supermatriks*. Hasil akhir tersebut merupakan bobot akhir yang akan digunakan sebagai nilai bobot untuk proses perangkingan (Poetra et al., 2015) & (Saaty, 1999).

### 2.5.2 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)

Metode TOPSIS merupakan salah satu metode SPK yang diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). Metode ini merupakan metode yang menggunakan alternatif terpilih yang mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Kemudian pilihan tersebut akan diurutkan berdasarkan nilai sehingga alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif adalah alternatif yang terbaik. Dengan kata lain, alternatif tersebut memiliki nilai yang lebih besar yang lebih baik untuk dipilih (Juliyanti et al., 2011).

Dalam buku Saaty & Luis (2006) disebutkan bahwa metode TOPSIS menerapkan prinsip dimana alternatif yang telah dipilih harus memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Prinsip tersebut dengan menggunakan jarak *Euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi yang lebih optimal (Pramudhita et al., 2015).

TOPSIS mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif ( $S_i^+$ ) dan jarak terhadap solusi ideal negatif ( $S_i^-$ ) dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif ( $A_i$ ) bisa dicapai (Pramudhita et al., 2015). Kelebihan metode TOPSIS di antaranya, dapat digunakan pada berbagai atribut dan kriteria dan mudah diimplementasikan. Namun kekurangannya adalah bahwa metode TOPSIS ini kurang efektif jika digunakan dalam perhitungan bobot (Samant et al., 2015).

Langkah-langkah metode TOPSI (Pramudhita et al., 2015) & (Yoon & Hwang, 1981):

1. Normalisasi matriks penilaian alternatif, ditunjukkan pada **Persamaan 2.10** dengan rumus (Yoon & Hwang, 1981):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.10)$$



Dimana:

$r_{ij}$  = nilai normalisasi matriks keputusan

$x_{ij}$  = nilai asli matriks keputusan

2. Normalisasi matriks penilaian alternatif terbobot, ditunjukkan pada **Persamaan 2.11** dengan rumus (Yoon & Hwang, 1981):

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (2.11)$$

Dimana:

$y_{ij}$  = matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$w_i$  = bobot terhadap kriteria i

$r_{ij}$  = nilai ternormalisasi matriks keputusan

3. Solusi ideal, dengan cara mencari nilai maksimum sehingga dapat dicari solusi ideal positif ( $A^+$ ) yang ditunjukkan pada **Persamaan 2.12**, sedangkan nilai minimum sehingga dapat dicari solusi ideal negatif ( $A^-$ ) yang ditunjukkan pada **Persamaan 2.13** (Pramudhita et al., 2015). Berikut rincian rumusnya (Yoon & Hwang, 1981):

$$A^+ = (y_1^+, y_2, \dots, y_m) \quad (2.12)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2, \dots, y_m) \quad (2.13)$$

Dimana:

$A^+$  = solusi ideal positif       $A^-$  = solusi ideal negatif

$y_i^+$  = matriks ideal positif       $y_i^-$  = matriks ideal negatif

$y_m$  = matriks ideal ke-m

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Jarak alternatif dengan solusi ideal positif ( $D_i^+$ ) merujuk pada **Persamaan 2.14** dan jarak alternatif dengan solusi ideal negatif ( $D_i^-$ ) ditunjukkan pada **Persamaan 2.15** (Pramudhita et al., 2015). Berikut rincian rumus yang disebutkan (Yoon & Hwang, 1981):

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \quad (2.14)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (2.15)$$

Dimana:

$D_i^+$  = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

$D_i^-$  = jarak alternatif dengan solusi ideal negatif

5. Menghitung nilai preferensi  $V_i$  untuk setiap alternatif sebagai perhitungan terakhir metode TOPSIS, ditunjukkan pada **Persamaan 2.16** dengan rumus sebagai berikut (Yoon & Hwang, 1981):

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (2.16)$$

Dimana:

$V_i$  = nilai preferensi

$D_i^+$  = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

$D_i^-$  = jarak alternatif dengan solusi ideal negatif

6. Merangking alternatif sesuai dengan nilai  $V$ .

## 2.6 Perhitungan Akurasi

Untuk melakukan perhitungan akurasi dari hasil penentuan jenis ikan untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS dapat dilakukan dengan cara menghitung jumlah data *testing* yang menghasilkan urutan jenis ikan yang paling menguntungkan untuk dijadikan sebagai usaha pembesaran. Berikut persamaan untuk menghitung akurasi yang ditunjukkan pada **Persamaan 2.17**.

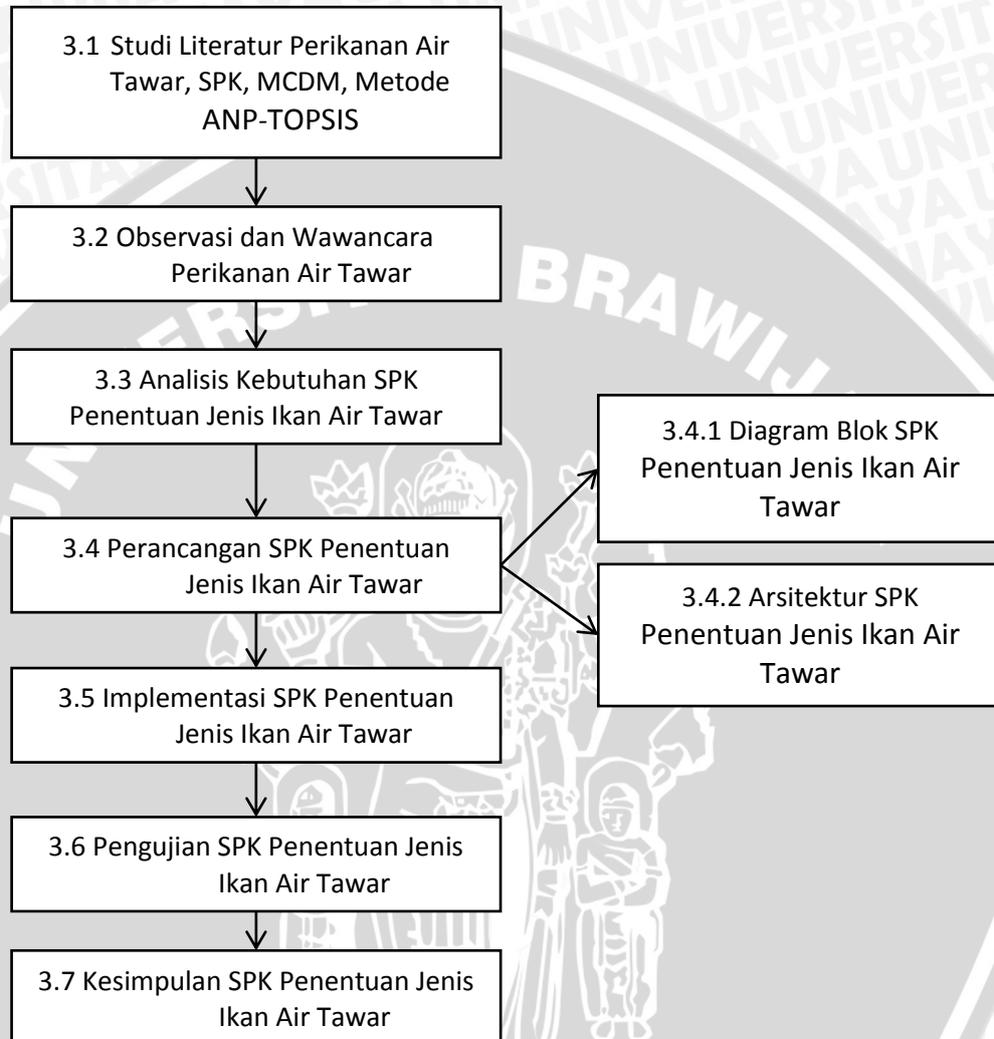
$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{jumlah prediksi keseluruhan}} \times 100\% \quad (2.17)$$

Jumlah prediksi benar adalah jumlah data *testing* yang diprediksi kelasnya dengan menggunakan metode klasifikasi dan menghasilkan hasil prediksi yang sama dengan kelas sebenarnya. Sedangkan prediksi keseluruhan adalah jumlah keseluruhan dari data *testing* yang diuji.



## BAB 3 METODOLOGI

Tahapan-tahapan dalam penelitian SPK penentuan jenis ikan air tawar menggunakan metode ANP-TOPSIS digambarkan dalam diagram blok metodologi penelitian yang ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian**

### 3.1 Studi Literatur Perikanan Air Tawar, SPK, MCDM, dan Metode ANP-TOPSIS

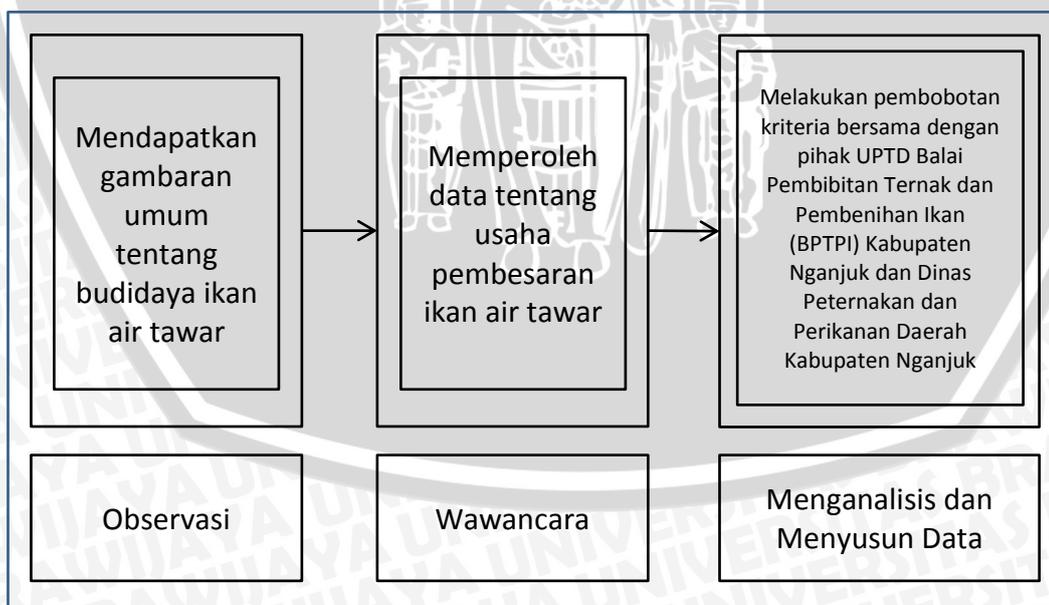
Tahapan studi literatur pada penelitian ini adalah mempelajari literatur dari beberapa bidang informasi dan pustaka yang berkaitan dengan pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Literatur diperoleh dari buku, internet, penjelasan dari pakar tentang jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran, serta dari bimbingan dengan dosen pembimbing. Adapun teori yang telah dipelajari di antaranya:

1. Perikanan Air Tawar
2. Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar
3. Sistem Pendukung Keputusan
4. Teori *Multi Criteria Decision Making* (MCDM)
5. Metode *Analytic Network Process* (ANP)
6. Metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS)

### 3.2 Observasi dan Wawancara Perikanan Air Tawar

Observasi dan wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data. Observasi dan wawancara ini dilakukan kepada pakar budidaya ikan air tawar di UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk dan Dinas Peternakan dan Perikanan Daerah Kabupaten Nganjuk. Observasi dilakukan untuk menganalisis objek berupa ikan air tawar. Sedangkan wawancara yang dimaksudkan adalah dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang budidaya dan usaha pembesaran ikan air tawar kepada pakar budidaya ikan air tawar di UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk dan Dinas Peternakan dan Perikanan Daerah Kabupaten Nganjuk. Adapun pertanyaan yang diajukan yang telah disusun, yaitu tentang pengertian budidaya ikan air tawar, usaha pembesaran ikan air tawar beserta rincian lengkapnya, parameter yang digunakan untuk usaha pembesaran, serta jenis-jenis ikan air tawar.

Untuk dapat memahami dengan jelas bagaimana proses observasi dan wawancara dalam pengambilan data, digambarkan dalam bentuk diagram blok yang ditunjukkan pada **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.2** Diagram Blok Observasi dan Wawancara

### 3.3 Analisis Kebutuhan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar

Analisis kebutuhan dilakukan dengan menentukan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem pendukung keputusan. Berikut ini kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran:

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:
  - Laptop dengan *Processor Intel® Core™ i3 M370 @2.40GHz*
  - RAM: 2GB
2. Kebutuhan *Software*, meliputi:
  - Sistem operasi *Windows 7 Ultimate 32-bit*
  - Bahasa pemrograman PHP
  - Notepad++
  - XAMPP (MySql)
3. Kebutuhan Fungsional
  - Sistem dapat menampilkan rekomendasi jenis ikan air tawar yang paling menguntungkan berdasarkan rangking, untuk dijadikan sebagai usaha pembesaran di Kabupaten Nganjuk.
4. Kebutuhan Non Fungsional
  - Sistem dapat diakses selama 24 jam penuh (*Availability*).
  - Sistem dapat diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Implementation*).
5. Data yang dibutuhkan, meliputi:
  - Data perbandingan berpasangan antar kriteria.
  - Data penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran di daerah Kabupaten Nganjuk.
  - Kriteria yang digunakan dalam penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran meliputi: harga benih, jumlah pakan, jumlah tebar benih, permintaan pasar, waktu panen, jumlah panen, dan harga jual per kg.
  - Alternatif yang digunakan terdiri dari 30 jenis ikan, meliputi: ikan Nila Gift, ikan Nila Merah, ikan Nila Nirwana, ikan Nila Larasati, ikan Nila Best, ikan Nila Gesit, ikan Nila Lokal, ikan Gurami, ikan lele phyton, ikan lele paiton, ikan Lele Sangkuriang, ikan Lele Dumbo, ikan Lele Masamo, ikan Lele Lokal, ikan Mas Punten, ikan Mas Majalaya, ikan Mas Sinyonya, ikan Mas Taiwan, ikan Mas Merah, ikan Mas Yamato, ikan Mas Lokal, ikan Patin Siam, ikan Patin Jambal, ikan Patin Kunyit, ikan Patin Pasupati, ikan Bawal, ikan Tawes, ikan Mujair, ikan Sepat Siam, dan ikan Baung.

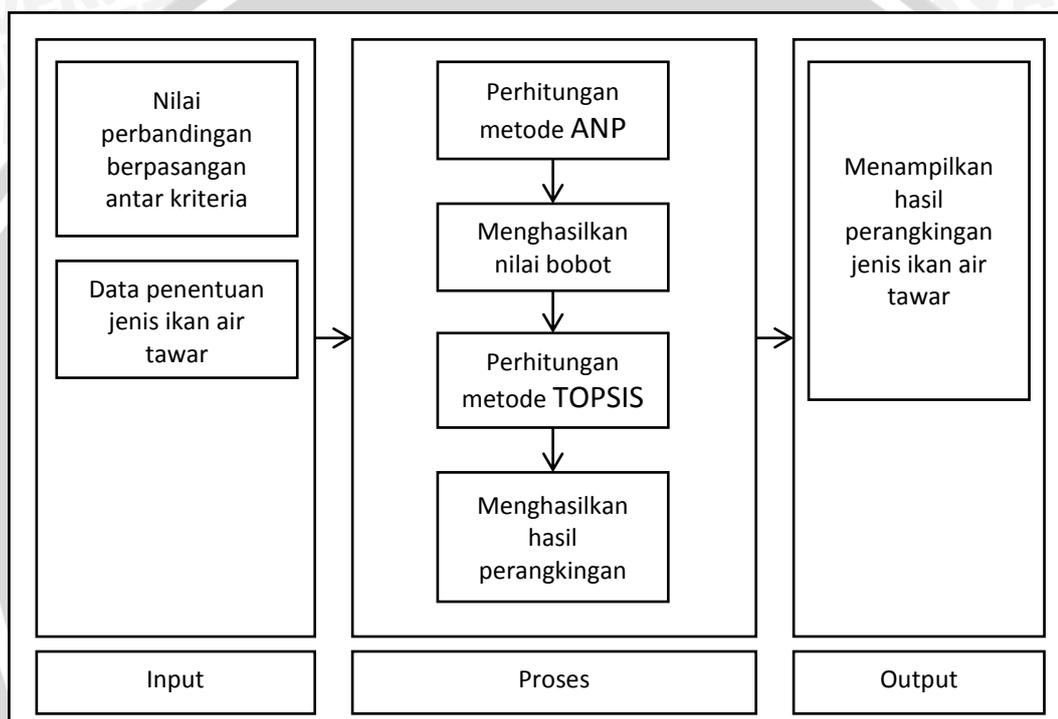
### 3.4 Perancangan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar

Perancangan sistem dibangun berdasarkan hasil pengumpulan data dan analisis kebutuhan yang dilakukan. Perancangan sistem menjelaskan desain dari model ANP sebagai metode untuk menentukan bobot masing-masing kriteria dan TOPSIS sebagai metode perankingan alternatif penentuan jenis ikan air tawar.

Perancangan sistem juga menjelaskan arsitektur model-model tersebut dalam implementasi sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran di Kabupaten Nganjuk.

### 3.4.1 Diagram Blok SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar

Data inputan yang digunakan adalah data nilai perbandingan berpasangan antar kriteria dan data alternatif penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Sedangkan hasil keluaran (*output*) dari sistem ini adalah data hasil perangkingan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Arsitektur blok diagram perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan ini ditunjukkan pada **Gambar 3.3**.



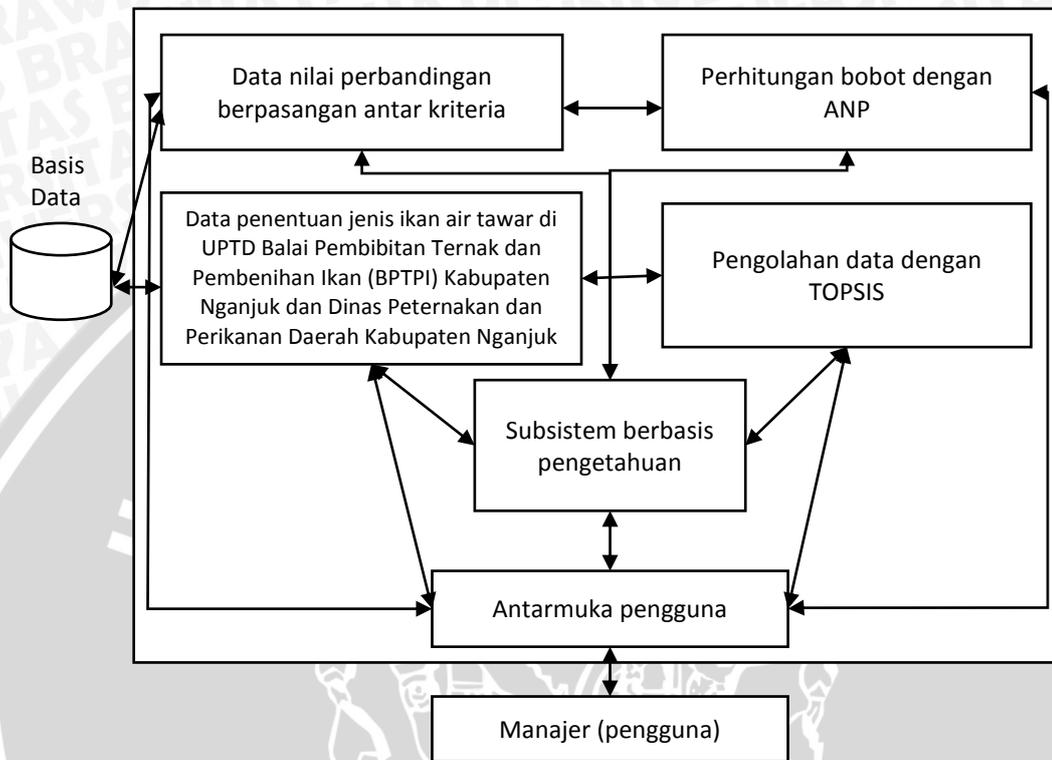
**Gambar 3.3 Diagram Blok SPK**

Pada **Gambar 3.3** menjelaskan bagaimana cara kerja sistem. Data inputannya adalah berupa data nilai perbandingan berpasangan antar kriteria dan data penentuan jenis ikan air tawar. Data nilai perbandingan tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan metode ANP untuk mendapatkan nilai bobot kriteria. Sistem akan menggunakan bobot hasil perhitungan ANP untuk melakukan perangkingan terhadap alternatif penentuan jenis ikan air tawar ini dengan menggunakan metode TOPSIS. Hasil dari sistem ini adalah data jenis ikan air tawar yang telah dirangking secara urut berdasarkan nilai bobot yang sudah dihitung.

### 3.4.2 Arsitektur Implementasi SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar

Implementasi sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ini terbagi menjadi beberapa bagian yang saling

terintegrasi dan membentuk arsitektur implementasi sistem pendukung keputusan ini. Bagian-bagian tersebut adalah antarmuka pengguna, manajemen data yang terkait, mesin ANP yang menghitung bobot tiap kriteria, dan mesin TOPSIS sebagai alat penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Arsitektur implementasi sistem ditunjukkan pada **Gambar 3.4**.



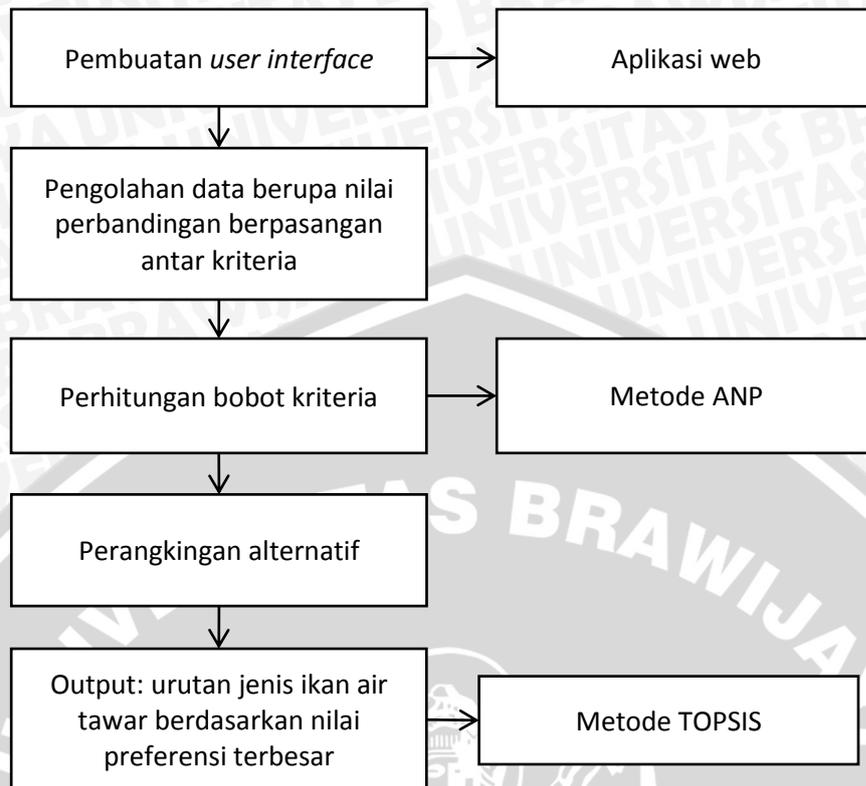
**Gambar 3.4 Arsitektur Implementasi SPK**

Data-data disimpan dalam basis data. Manajemen data berhubungan dengan manajemen model ANP dan TOPSIS untuk mendapatkan hasil (*output*) dari proses perangkaan. Hubungan antar bagian dikontrol oleh subsistem basis pengetahuan.

### 3.5 Implementasi SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar

Implementasi program sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS ini dilakukan dengan mengacu pada perancangan sistem. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

Untuk dapat memahami dengan jelas bagaimana proses implementasi, digambarkan dalam bentuk diagram blok yang ditunjukkan pada **Gambar 3.5**.



**Gambar 3.5 Diagram Blok Implementasi**

Implementasi ini meliputi hal-hal berikut:

1. Pembuatan *user interface* berupa aplikasi berbasis web.
2. Pengolahan data nilai perbandingan berpasangan antar kriteria.
3. Perhitungan bobot tiap kriteria dengan metode ANP.
4. Perangkingan data alternatif penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode TOPSIS.
5. Output berupa urutan jenis ikan air tawar berdasarkan nilai preferensi terbesar.

### 3.6 Pengujian SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar

Pada tahap ini dilakukan pengujian fungsional dan akurasi terhadap sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan dalam sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Pengujian fungsional dilakukan dengan cara membuat kasus uji dari daftar kebutuhan yang ada untuk kemudian diperiksa apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem dianggap valid jika hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana kehandalan metode ANP-TOPSIS dalam penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Pada **Tabel 3.1** merupakan contoh pengujian fungsional:

Tabel 3.1 Contoh Metode Pengujian Fungsional

Nama Kasus Uji	
Tujuan Pengujian	
Prosedur Uji	
Hasil yang diharapkan	

Persamaan untuk menghitung prosentase pada pengujian fungsional dengan validasi sistem ditunjukkan pada **Persamaan 3.1**.

$$validasi = \frac{\sum \text{tindakan yang dilakukan}}{\sum \text{tindakan dalam daftar kebutuhan}} \quad (3.1)$$

Sedangkan persamaan untuk menghitung pengujian akurasi dalam bentuk prosentase ditunjukkan pada **Persamaan 3.2**.

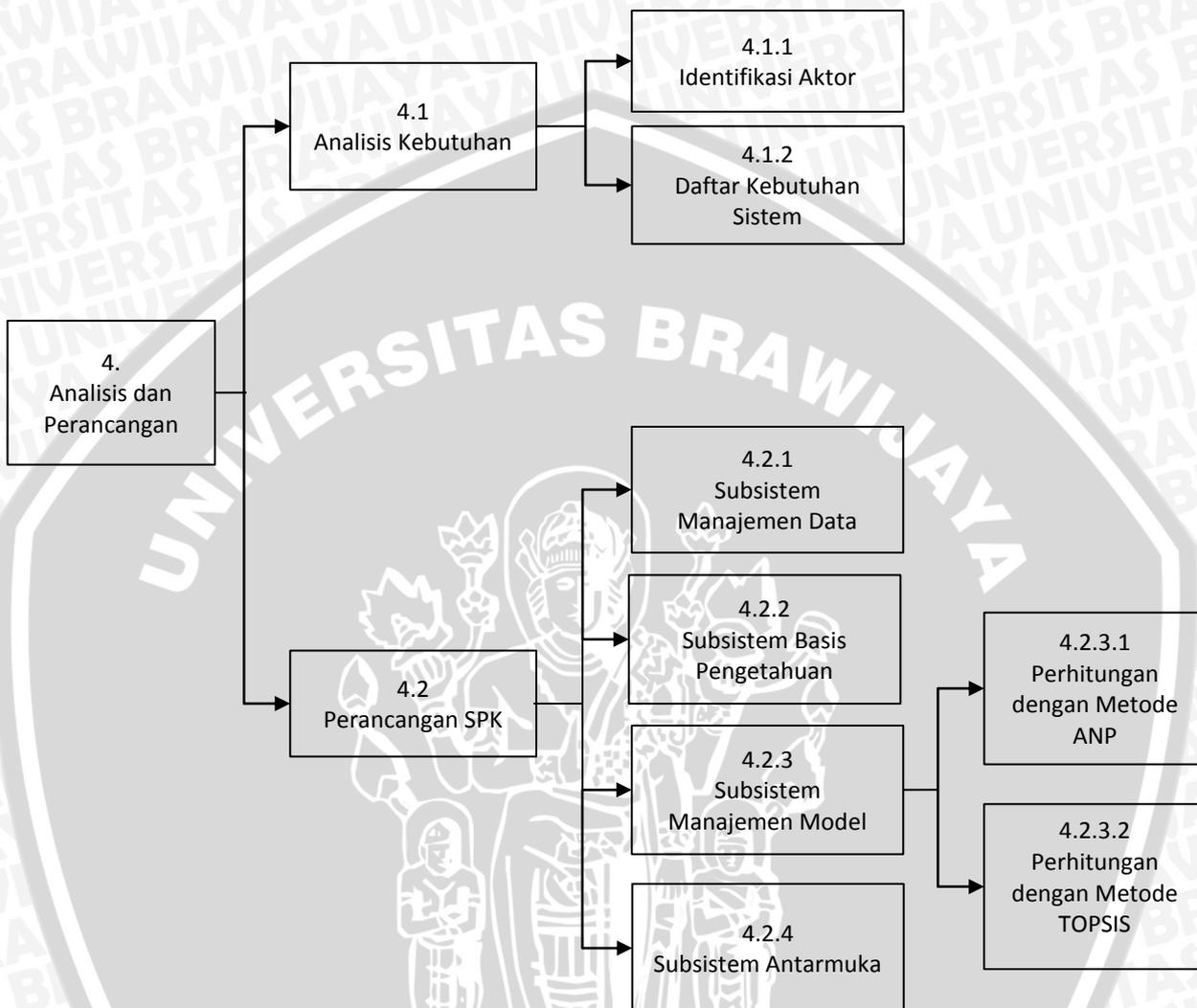
$$akurasi = \frac{\sum \text{data uji} - \sum \text{data tidak sesuai}}{\sum \text{data uji}} \quad (3.2)$$

### 3.7 Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan sebelumnya seperti perancangan, implementasi, dan pengujian telah selesai dilaksanakan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian terhadap sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran beserta analisis terhadap metode ANP dan TOPSIS yang telah diterapkan. Tahapan terakhir yang dilakukan adalah menuliskan saran. Penulisan saran ini dimaksudkan agar penelitian berikutnya bisa memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada serta memberikan pertimbangan atas pengembangan metode selanjutnya.

## BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Prosedur yang akan dilakukan pada bab ini ditunjukkan pada **Gambar 4.1**.



**Gambar 4.1** Pohon Perancangan

### 4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan ini merupakan gambaran mengenai kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem untuk memenuhi kebutuhan dari pengguna. Analisis kebutuhan ini diawali dengan melakukan identifikasi aktor dari sistem, kemudian menjabarkan kebutuhan sistem dan memodelkannya.

#### 4.1.1 Identifikasi Aktor

Identifikasi aktor bertujuan untuk mengidentifikasi aktor yang berinteraksi dengan sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Sistem pendukung keputusan ini mempunyai dua aktor yaitu Admin

dan Petani Ikan. Penjelasan terkait aktor pada sistem pendukung keputusan ini ditunjukkan **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1 Identifikasi Aktor**

Aktor	Deskripsi
Admin	Admin merupakan aktor yang mempunyai hak akses sepenuhnya terhadap sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ini. Hak akses yang dimiliki oleh Admin meliputi hak akses yang dimiliki oleh Petani Ikan, mengelola akun dan mengubah nilai yang akan digunakan dalam matriks perbandingan berpasangan.
Petani Ikan	Petani Ikan merupakan aktor yang memiliki hak untuk melakukan proses perhitungan mengenai data jenis-jenis ikan dan mendapatkan serta mengetahui hasil dari sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran.

#### 4.1.2 Daftar Kebutuhan Sistem

Daftar kebutuhan sistem menjelaskan tentang kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Daftar kebutuhan sistem ditunjukkan oleh **Tabel 4.2**.

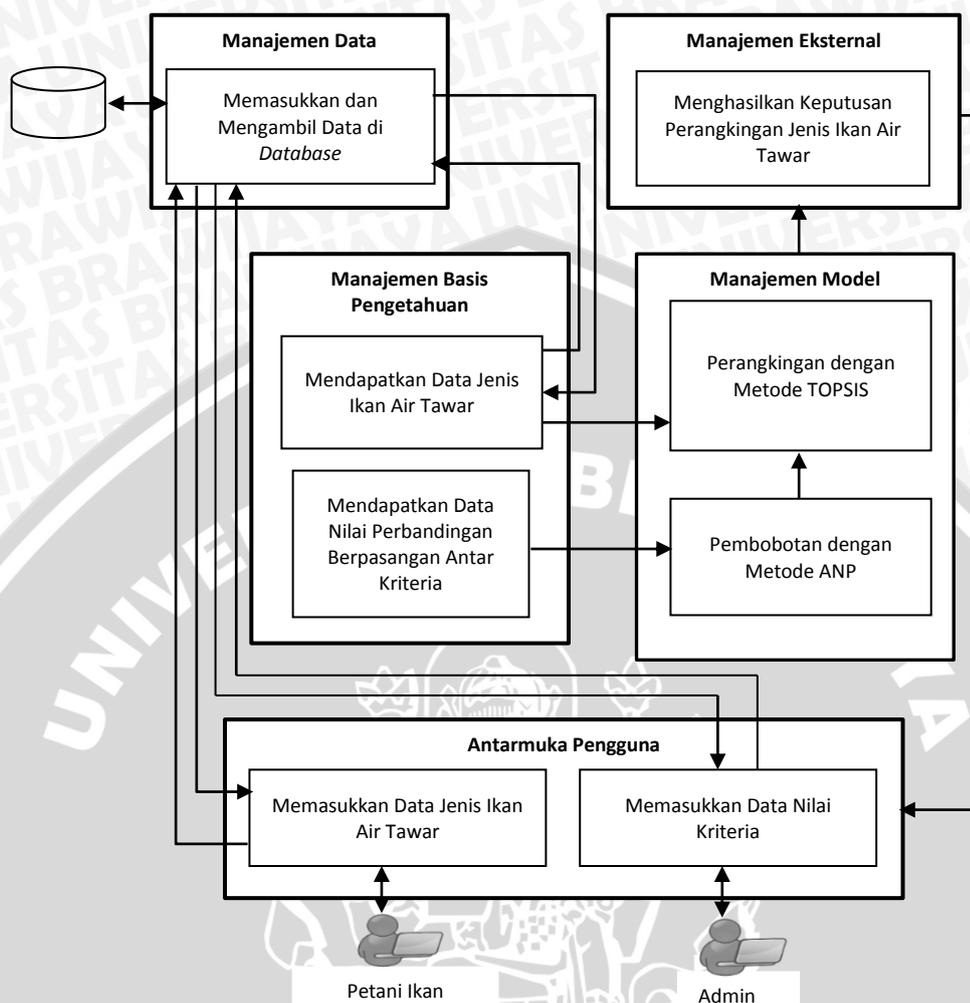
**Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Sistem**

No.	Kebutuhan Sistem	Aktor	Nama Kebutuhan
1.	Sistem menyediakan menu untuk <i>Masuk</i> ke dalam sistem.	Admin	<i>Masuk</i>
2.	Sistem menyediakan menu untuk <i>Keluar</i> dari sistem.	Admin	<i>Keluar</i>
3.	Sistem menyediakan menu untuk memperbaharui nilai bobot kriteria dan menyimpannya ke dalam <i>database</i> sistem.	Admin	Memperbaharui Perbandingan Kriteria
4.	Sistem menyediakan tombol untuk menyimpan nilai intensitas perbandingan antar kriteria.	Admin	Menyimpan Perbandingan Kriteria
5.	Sistem menyediakan tombol untuk melakukan perhitungan bobot prioritas sekaligus menghitung konsistensinya.	Admin	Melihat Detail Komputasi Pembobotan
6.	Sistem menyediakan tombol untuk menampilkan contoh perhitungan tiap-tiap langkah dalam proses pembobotan menggunakan metode ANP.	Admin	Melihat Contoh Perhitungan Pembobotan
7.	Sistem menyediakan menu untuk mengelola data jenis ikan air tawar.	Admin	Mengelola Data Alternatif
8.	Sistem menyediakan tombol untuk menghapus	Admin	Menghapus

	satu atau beberapa data jenis ikan air tawar.		Data Alternatif
9.	Sistem menyediakan menu untuk melakukan pengujian terhadap data ikan air tawar yang di inputkan oleh pengguna dan menyimpannya ke dalam <i>database</i> .	Admin, Petani Ikan	Menginputkan Data Uji Alternatif
10.	Sistem menyediakan tombol untuk melihat detail perhitungan metode TOPSIS berdasarkan data alternatif yang diinputkan oleh pengguna.	Admin, Petani Ikan	Melihat Detail Komputasi Uji Alternatif
11.	Sistem menyediakan tombol untuk melihat contoh perhitungan tiap-tiap langkah dalam proses perangkingan alternatif menggunakan metode TOPSIS.	Admin, Petani Ikan	Melihat Contoh Perhitungan Perangkingan
12.	Sistem menyediakan menu untuk melihat hasil perangkingan.	Admin, Petani Ikan	Melihat Hasil Perangkingan Uji
13.	Sistem menyediakan menu untuk menampilkan data alternatif.	Petani Ikan	Melihat Data Alternatif
14.	Sistem menyediakan tombol untuk mengunduh data ikan air tawar yang terdapat dalam <i>database</i> sistem ke dalam bentuk file yang berekstensi .csv.	Admin, Petani Ikan	Mengunduh Data Alternatif
15.	Sistem menyediakan menu untuk menampilkan informasi 30 data alternatif ikan air tawar.	Admin, Petani Ikan	Melihat Informasi 30 Data Alternatif
16.	Sistem menyediakan menu untuk menampilkan komputasi 30 data alternatif.	Admin, Petani Ikan	Melihat Komputasi 30 Data Alternatif
17.	Sistem menyediakan menu untuk menampilkan hasil perbandingan data hasil aktual dengan data hasil sistem serta menampilkan akurasi yang diperoleh.	Admin, Petani Ikan	Melihat Hasil Perbandingan dan Akurasi
18.	Sistem menyediakan menu untuk melihat dan membaca bagaimana cara kerja sistem.	Admin, Petani Ikan	Melihat Bantuan

## 4.2 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Perancangan sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ini terdiri dari antarmuka pengguna, manajemen data, mesin ANP yang digunakan untuk menghitung bobot setiap kriteria dan mesin TOPSIS yang digunakan untuk melakukan perangkingan terhadap alternatif jenis ikan air tawar yang paling menguntungkan untuk dijadikan usaha pembesaran. Arsitektur sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS ditunjukkan pada **Gambar 4.2**.



**Gambar 4.2** Arsitektur SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar untuk Usaha Pembesaran Menggunakan Metode ANP-TOPSIS

Manajemen data berfungsi untuk memasukkan dan mengambil data yang terdapat pada database. Situasi memasukkan muncul ketika salah satu dari kedua aktor menginputkan data. Sedangkan situasi mengambil data muncul ketika salah satu dari kedua aktor akan menguji data yang diinputkannya.

Manajemen basis pengetahuan berfungsi untuk mendukung manajemen model dalam melakukan proses komputasi. Di dalam manajemen basis pengetahuan terdapat kriteria-kriteria dan data jenis ikan air tawar beserta pembobotannya yang dibutuhkan dalam proses komputasi. Data tersebut tersimpan di dalam database dan akan dipanggil ketika melakukan proses komputasi.

Manajemen model merupakan tahapan dalam penggunaan metode ANP-TOPSIS untuk melakukan pengambilan keputusan berdasarkan subsistem manajemen data dan subsistem basis pengetahuan. Sedangkan Antarmuka pengguna berfungsi sebagai sarana interaksi antara pengguna dengan sistem.

#### 4.2.1 Subsystem Manajemen Data

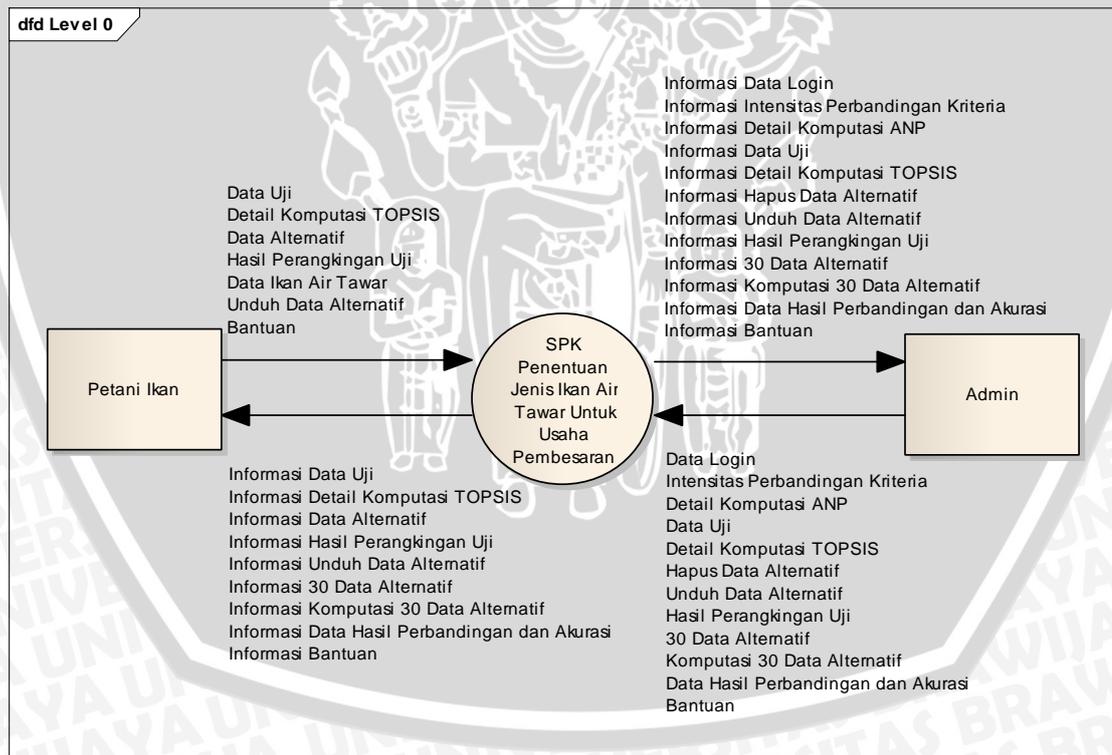
Subsystem manajemen data menjelaskan mengenai proses aliran data dan basis data dari sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. *Data flow diagram* (DFD) adalah pemodelan yang akan digunakan sebagai perancangan proses aliran data.

##### 4.2.1.1 Data Flow Diagram (DFD)

*Data flow diagram* (DFD) adalah diagram yang menggambarkan mengenai aliran informasi pada suatu prosedur atau event yang terdapat pada suatu sistem. Tujuan pembuatan dfd adalah untuk membantu dalam memahami alur data yang terjadi pada setiap proses. Pemodelan DFD pada SPK penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ini terdiri dari DFD Level 0 atau level Konteks, DFD Level 1, dan DFD level 2.

##### 1) DFD level 0 atau Diagram Level Konteks

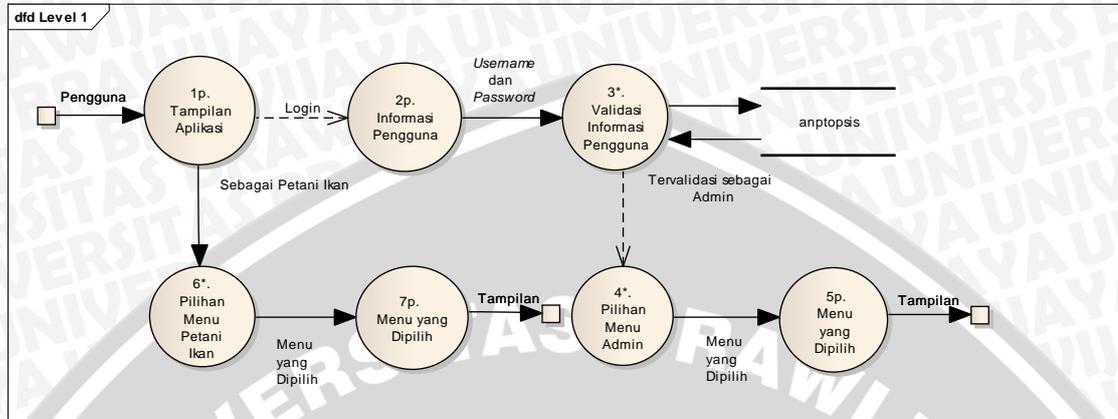
DFD level 0 atau diagram konteks ini berisi tentang gambaran aliran data pada sistem secara umum. Dimana diagram pada level ini berisi satu simbol proses yang mewakili keseluruhan sistem yang terdiri dari dua pengguna, yaitu Admin dan petani ikan. DFD level 0 SPK penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ditunjukkan dalam **Gambar 4.3**.



**Gambar 4.3 DFD Level 0 SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran**

## 2) DFD Level 1

DFD level 1 merupakan hasil dekomposisi dari DFD Level 0 atau konteks. Pada DFD level 1 ini terdapat tujuh proses dan satu data store seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.4**.



**Gambar 4.4 DFD Level 1 SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran**

Berikut penjelasan DFD Level 1 pada **Gambar 4.4**:

### 1. Tampilan aplikasi

Pada proses ini sistem akan menampilkan halaman beranda aplikasi pada saat pengguna pertama kali mengakses sistem.

### 2. Informasi pengguna

Pada proses ini dilakukan oleh Admin, dimana sistem akan meminta informasi pengguna berupa *username* dan *password* pada database sistem.

### 3. Validasi informasi pengguna

Pada proses ini sistem akan melakukan proses validasi informasi berupa pengecekan *username* dan *password* pada database sistem.

### 4. Pilihan menu Admin

Pada proses ini sistem akan menampilkan pilihan menu yang dapat dilakukan oleh Admin. Menu-menu tersebut diantaranya adalah input intensitas perbandingan kriteria, input data uji, mengelola data alternatif, menghapus data alternatif, mengunduh data alternatif, melihat hasil perangkingan uji, melihat informasi ikan air tawar, melihat komputasi ikan air tawar, melihat hasil perbandingan dan akurasi, serta melihat bantuan.

### 5. Menu yang dipilih

Pada proses ini dilakukan oleh Admin, dimana sistem akan melakukan pemrosesan pada setiap menu yang dipilih oleh Admin.

### 6. Pilihan menu petani ikan

Pada proses ini sistem akan menampilkan pilihan menu yang dapat dilakukan oleh petani ikan. Menu-menu tersebut diantaranya adalah input data uji, melihat data alternatif, mengunduh data alternatif, melihat hasil perangkingan uji, melihat informasi ikan air tawar, melihat komputasi ikan air tawar, melihat hasil perbandingan dan akurasi, serta melihat bantuan.

## 7. Menu yang dipilih

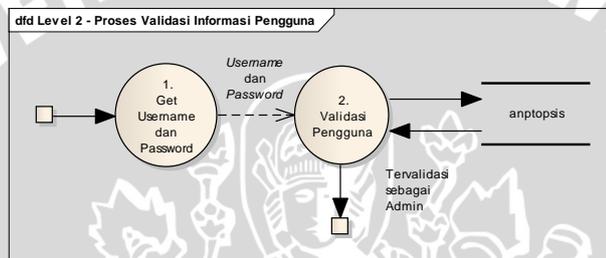
Pada proses ini dilakukan oleh Admin, dimana sistem akan melakukan pemrosesan pada setiap menu yang dipilih oleh petani ikan.

### 3) DFD Level 2

DFD level 2 merupakan hasil dekomposisi dari DFD level 1. Proses dalam DFD level 1 akan dijabarkan secara lebih terperinci pada DFD level 2. Berikut merupakan penjelasan DFD level 2 yang terdiri dari DFD Level 2 Proses Validasi Informasi Pengguna, DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Admin, dan DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Petani Ikan.

#### DFD Level 2 Proses Validasi Informasi Pengguna

Pada proses ini melibatkan *data store* anptopsis. Pada level 2, proses validasi informasi pengguna didekomposisi menjadi dua buah proses yang ditunjukkan pada **Gambar 4.5**.

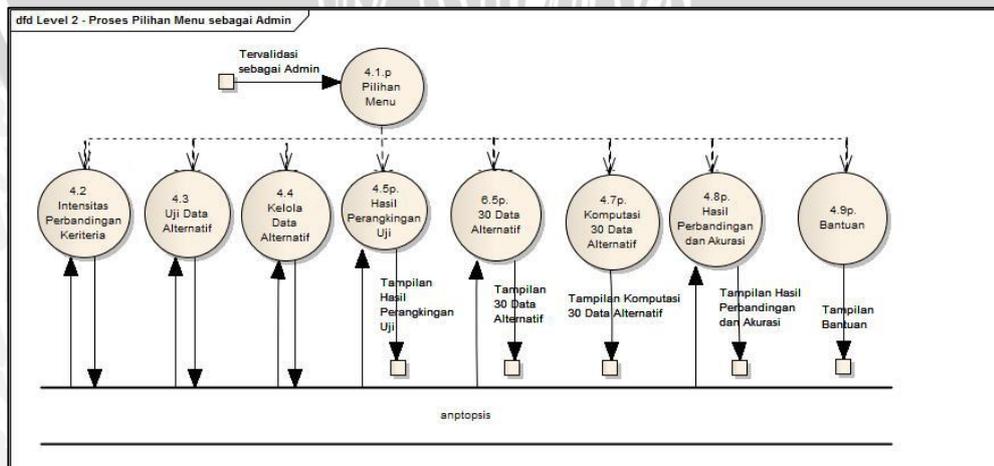


**Gambar 4.5 DFD Level 2 Proses Validasi Informasi Pengguna**

Proses pertama pada **Gambar 4.5** yaitu mendapatkan *username* dan *password* dari pengguna yang selanjutnya akan dicek, apakah data *username* dan *passsword* yang dimasukkan sudah sesuai. Jika benar, maka pengguna akan tervalidasi sebagai admin dan dapat masuk ke dalam sistem.

#### DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Admin

Pada proses ini melibatkan *data store* anptopsis. Pada level 2, proses validasi pilihan menu didekomposisi menjadi lima buah proses yang ditunjukkan pada **Gambar 4.6**.

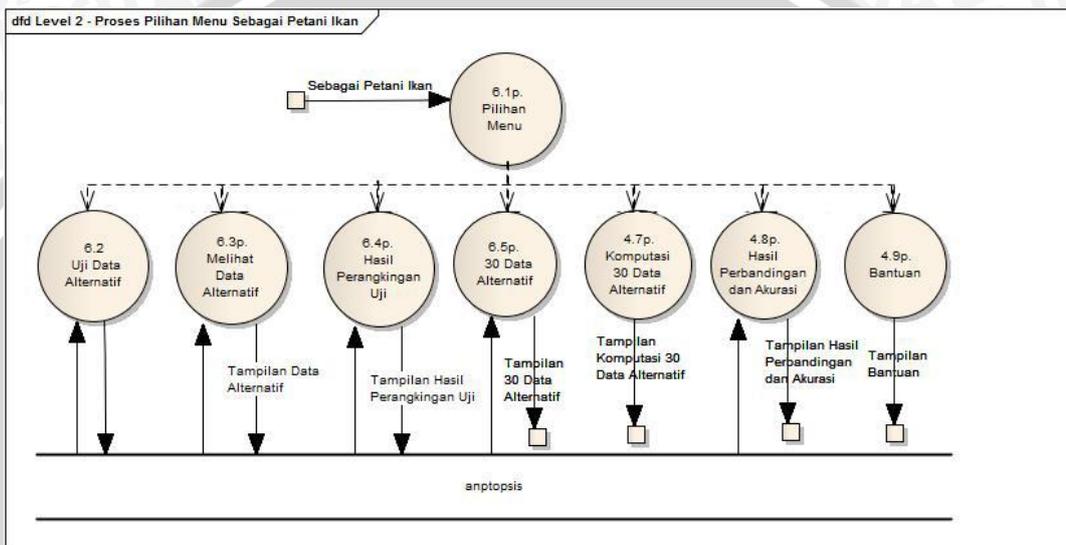


**Gambar 4.6 DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Admin**

Pada DFD level 2 proses pilihan menu sebagai admin, terdapat menu intensitas perbandingan kriteria untuk melakukan pembobotan menggunakan metode ANP, menu uji data alternatif untuk menguji data serta melakukan perangkingan dengan metode TOPSIS, menu kelola data alternatif, menu hasil perangkingan uji, menu 30 data alternatif, menu komputasi 30 data alternatif, menu hasil perbandingan dan akurasi, serta menu bantuan.

**DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Petani Ikan**

Proses ini melibatkan data store ikan. Pada level 2, proses validasi pilihan menu didekomposisi menjadi tujuh buah proses yang ditunjukkan pada **Gambar 4.7**.



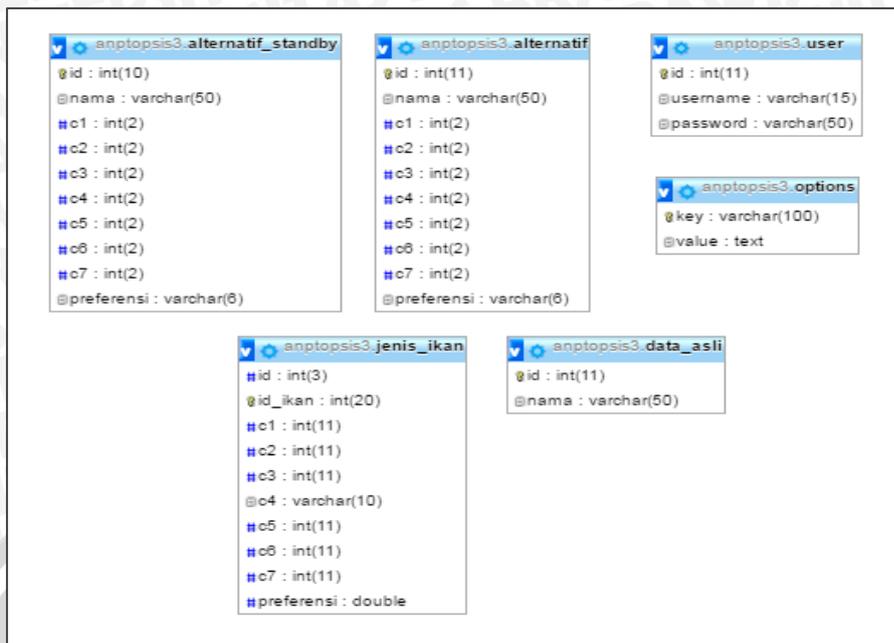
**Gambar 4.7 DFD Level 2 Proses Pilihan Menu sebagai Petani Ikan**

Pada proses pilihan menu petani ikan, terdapat menu uji data alternatif untuk melakukan perangkingan menggunakan metode TOPSIS, menu lihat data alternatif, menu hasil perangkingan uji, menu 30 data alternatif, menu komputasi 30 data alternatif, menu hasil perbandingan dan akurasi, serta menu bantuan.

**4.2.1.2 Physical Data Model (PDM)**

PDM dari SPK penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ditunjukkan pada **Gambar 4.8**.





**Gambar 4.8 PDM SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran**

Berdasarkan **Gambar 4.8**, maka struktur dari masing-masing tabel dapat dijabarkan sebagai berikut :

**1. Tabel Alternatif**

Tabel alternatif berfungsi untuk menyimpan data alternatif yang diinputkan oleh pengguna. Tabel alternatif ditunjukkan pada **Tabel 4.3**.

**Tabel 4.3 Struktur Data Alternatif**

No	Nama Atribut	Tipe Data	Panjang Data	PK/FK
1	id	int	11	PK
2	nama	varchar	50	-
3	c1	int	2	-
4	c2	int	2	-
5	c3	int	2	-
6	c4	int	2	-
7	c5	int	2	-
8	c6	int	2	-
9	c7	int	2	-
10	preferensi	varchar	6	-

**2. Tabel Alternatif Standby**

Tabel alternatif\_standby digunakan untuk menyimpan data-data alternatif yang berjumlah 30 sebagai data pembanding dengan data alternatif yang diinputkan oleh pengguna. Tabel alternatif\_standby ditunjukkan pada **Tabel 4.4**.



Tabel 4.4 Struktur Data Alternatif Standby

No	Nama Atribut	Type Data	Panjang Data	PK/FK
1	id	int	11	PK
2	nama	varchar	50	-
3	c1	int	2	-
4	c2	int	2	-
5	c3	int	2	-
6	c4	int	2	-
7	c5	int	2	-
8	c6	int	2	-
9	c7	int	2	-
10	preferensi	varchar	6	-

### 3. Tabel Jenis Ikan

Tabel jenis\_ikan berfungsi untuk menyimpan informasi mengenai data ke 30 jenis ikan air tawar. Tabel jenis\_ikan ditunjukkan pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Struktur Data Jenis Ikan

No	Nama Atribut	Type Data	Panjang Data	PK/FK
1	id	int	3	-
2	Id_ikan	int	20	PK
3	c1	int	11	-
4	c2	int	11	-
5	c3	int	11	-
6	c4	varchar	10	-
7	c5	int	11	-
8	c6	int	11	-
9	c7	int	11	-
10	preferensi	double	-	-

### 4. Tabel User

Tabel user berfungsi untuk menyimpan data akun dari admin yang digunakan untuk masuk ke dalam sistem. Tabel user ditunjukkan pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Struktur Data User

No	Nama Atribut	Type Data	Panjang Data	PK/FK
1	id	int	11	PK
2	username	varchar	15	-
3	password	varchar	50	-

### 5. Tabel Data Asli

Tabel Data Asli berfungsi untuk menyimpan id dan nama ikan yang digunakan untuk hasil perbandingan dan akurasi penentuan jenis ikan air tawar. Tabel Data Asli ditunjukkan pada **Tabel 4.7**.

**Tabel 4.7 Struktur Data Data Asli**

No	Nama Atribut	Type Data	Panjang Data	PK/FK
1	id	int	11	PK
2	nama	varchar	50	-

**6. Tabel Options**

Tabel options berisi kolom key dan value, dimana kolom key merupakan pendeklarasian bobot, bobot kriteria, nilai intensitas, dan kriteria alternatif menggunakan metode ANP. Sedangkan kolom value berfungsi untuk menyimpan nilai-nilainya. Tabel Options ditunjukkan pada **Tabel 4.8**.

**Tabel 4.8 Struktur Data Options**

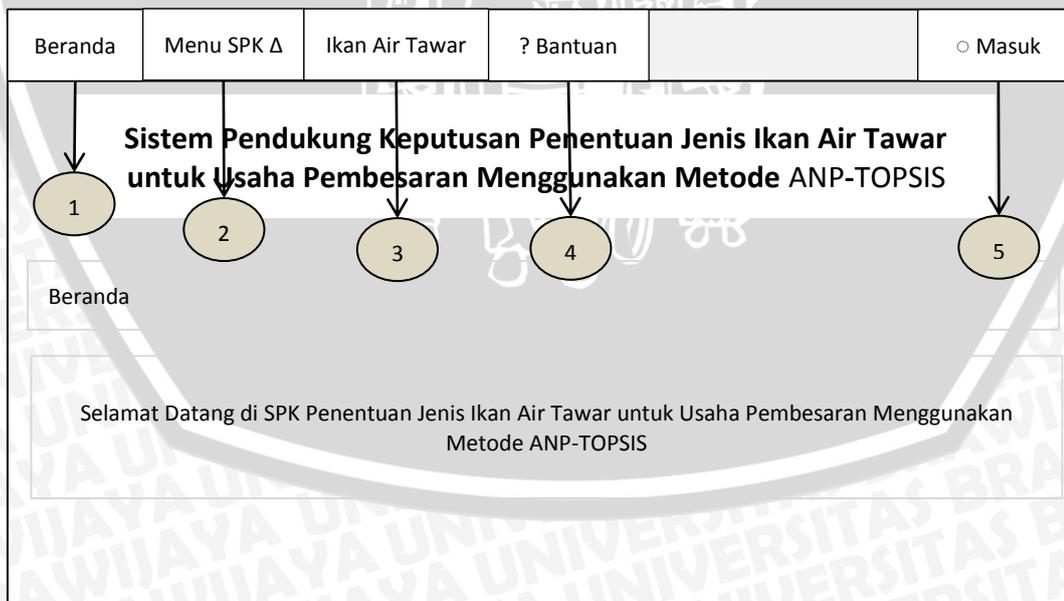
No	Nama Atribut	Type Data	Panjang Data	PK/FK
1	key	varchar	100	PK
2	value	text	-	-

**4.2.2 Subsistem Antarmuka**

Subsistem antarmuka pengguna ini bertujuan agar pengguna dapat berinteraksi dengan sistem.

**4.2.2.1 Perancangan Antarmuka Halaman Utama**

Pada halaman utama, terdapat menu halaman Menu SPK, Ikan Air Tawar, bantuan, dan masuk. Perancangan antarmuka untuk halaman awal ditunjukkan pada **Gambar 4.9**.



**Gambar 4.9 Perancangan Antarmuka Halaman Utama**

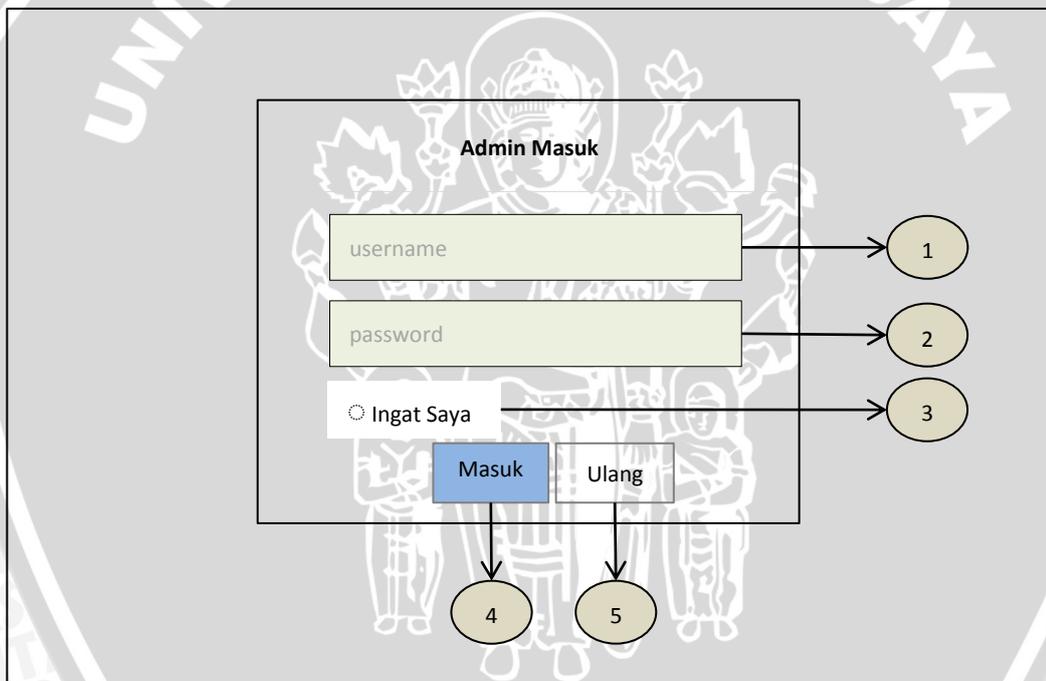


Berikut keterangan dari **Gambar 4.9** :

1. Fitur Beranda, fitur yang jika diklik akan kembali ke halaman utama sistem.
2. Fitur Menu SPK, berisi menu-menu terkait sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran.
3. Fitur Ikan Air Tawar, berisi menu-menu terkait dengan informasi ikan air tawar pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.
4. Fitur Bantuan, berisi cara kerja dari sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran.
5. Fitur Masuk, berfungsi sebagai tempat untuk *masuk* sistem sebagai Admin.

#### 4.2.2.2 Perancangan Antarmuka Halaman Masuk sebagai Admin

Pada halaman *masuk* sebagai Admin ini, tersedia dua buah *textfield* untuk menginputkan *username* dan *password* dari Admin. Perancangan antarmuka untuk halaman masuk sistem ditunjukkan pada **Gambar 4.10**.



**Gambar 4.10** Perancangan Antarmuka Halaman Masuk sebagai Admin

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.10**:

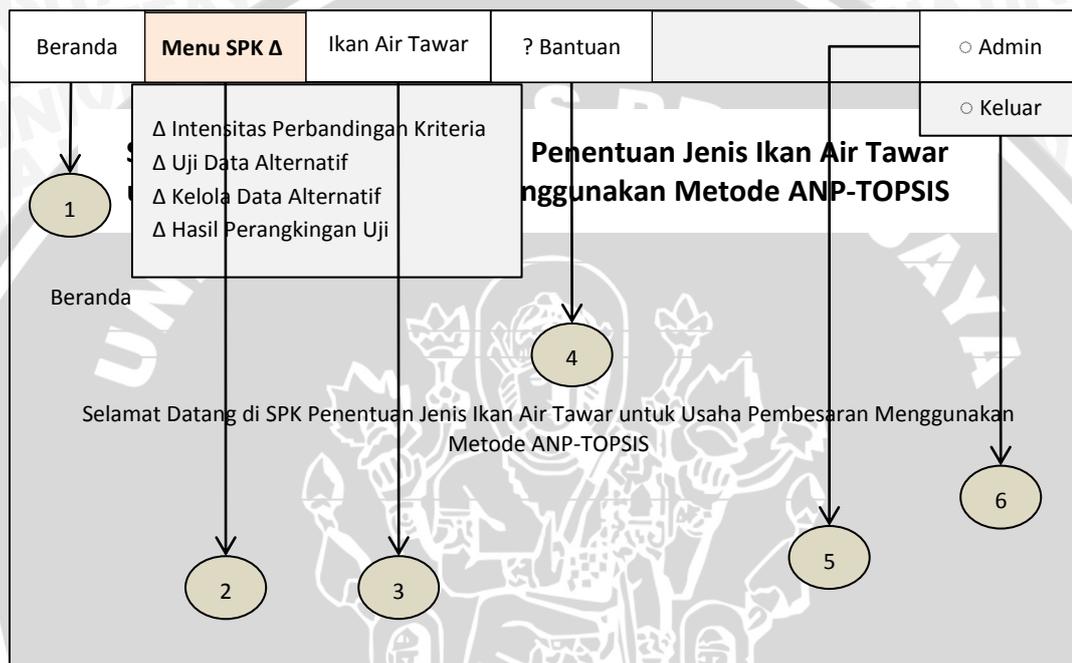
1. Textfield untuk menginputkan *username* Admin.
2. Textfield untuk menginputkan *password* Admin.
3. Button Ingat Saya untuk membuat isi textfield pada *username* dan *password* secara default seperti sebelumnya.
4. Tombol Masuk untuk *masuk* ke dalam sistem.
5. Tombol Ulang untuk mengeset ulang *username* dan *password*.

#### 4.2.2.3 Perancangan Antarmuka untuk Admin

Setelah Admin berhasil masuk ke dalam sistem, akan muncul halaman awal dari sistem. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing perancangan antarmuka untuk Admin:

##### 1. Halaman Utama

Halaman utama berisi fitur serta menu-menu yang dapat diakses oleh Admin. Perancangan halaman utama Admin setelah berhasil *masuk* sistem ditunjukkan pada **Gambar 4.11**.



**Gambar 4.11 Perancangan Antarmuka Halaman Utama Admin**

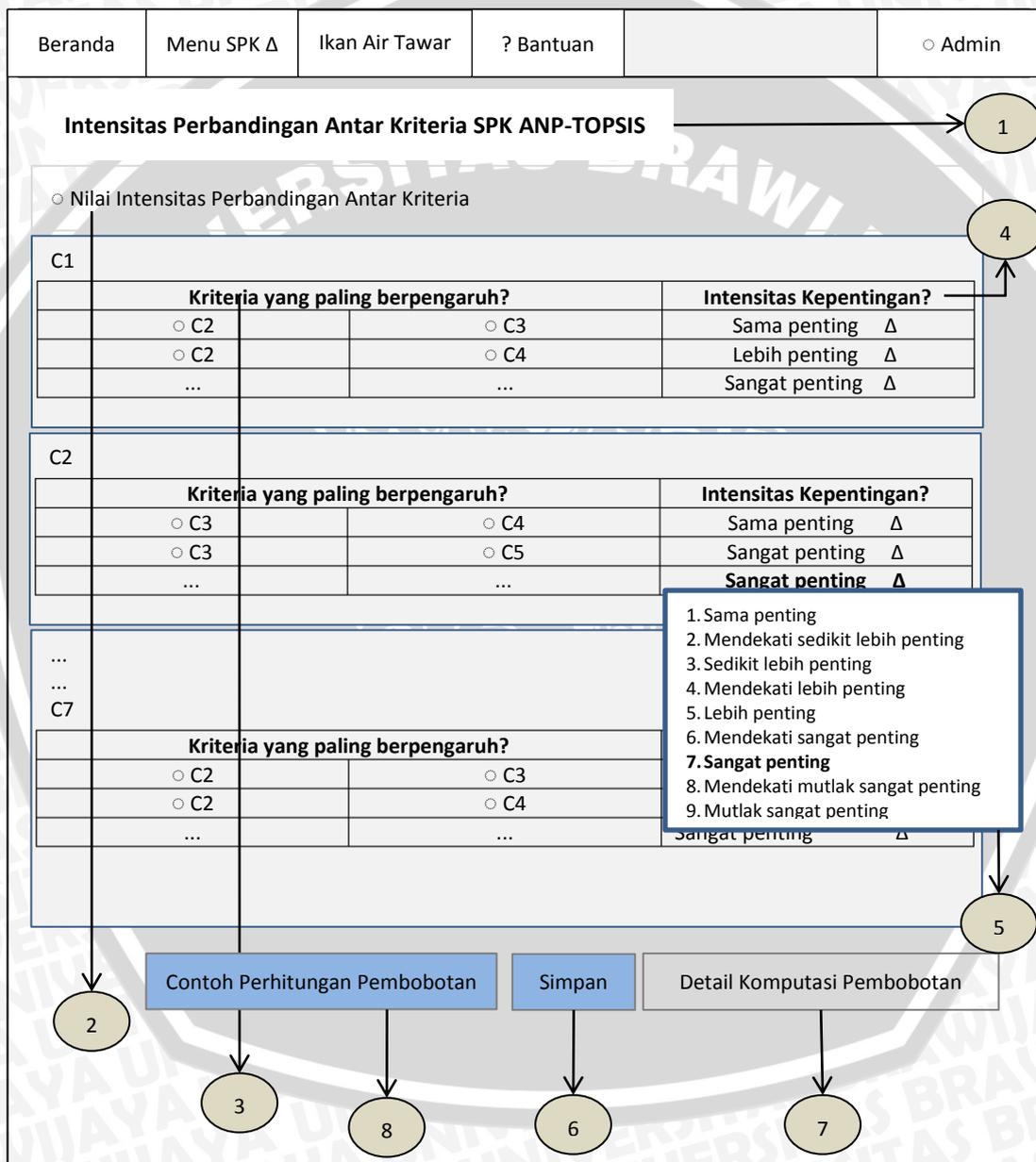
Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.11**:

1. Fitur Beranda, fitur yang jika diklik akan kembali ke halaman utama sistem.
2. Fitur Menu SPK, berisi menu-menu yang dapat diakses oleh Admin, di antaranya adalah Intensitas Perbandingan Kriteria, Uji Data Alternatif, Kelola Data Alternatif, dan Hasil Perangkingan Uji.
3. Fitur Ikan Air Tawar, berisi menu-menu terkait dengan informasi ikan air tawar pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Isi dari fitur ini di antaranya adalah Informasi 30 Data Alternatif, Komputasi 30 data Alternatif, serta Hasil Perbandingan dan Akurasi. Baik Admin maupun petani ikan hanya dapat melihat isi dari fitur ini tanpa berinteraksi apapun.
4. Fitur Bantuan, berisi cara kerja dari sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran.
5. Tanda atau status yang menunjukkan bahwa pengguna telah berhasil masuk ke dalam sistem sebagai Admin atau bukan Admin.

6. Fitur untuk keluar sebagai Admin, dimana fitur tersebut akan muncul ketika pengguna mengklik tombol Admin.

## 2. Intensitas Perbandingan Kriteria

Halaman intensitas perbandingan kriteria berfungsi untuk melakukan pembobotan antara kriteria satu dengan kriteria lainnya yang hanya dapat dilakukan oleh Admin. Perancangan halaman intensitas perbandingan kriteria ditunjukkan pada **Gambar 4.12**.



**Gambar 4.12** Perancangan Antarmuka Halaman Bobot Kriteria

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.12**:

1. Judul halaman
2. Judul tabel
3. Kolom yang berisi perbandingan antara 2 kriteria.
4. Kolom yang digunakan untuk memberi nilai intensitas kepentingan antara dua kriteria.
5. Daftar nilai untuk intensitas kepentingan.
6. Tombol Simpan, digunakan untuk menyimpan nilai intensitas antar kriteria ke dalam *database* sistem.
7. Tombol Detail Komputasi Pembobotan, digunakan untuk menampilkan hasil komputasi dengan menggunakan metode ANP.
8. Tombol Contoh Perhitungan Pembobotan, digunakan untuk menampilkan tiap-tiap langkah pada proses pembobotan kriteria menggunakan metode ANP.

Apabila tombol tersebut Detail Komputasi Pembobotan diklik, maka akan menampilkan halaman seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.13**.

Beranda	Menu SPK $\Delta$	Ikan Air Tawar	? Bantuan		○ Admin
---------	-------------------	----------------	-----------	--	---------

**Komputasi Menggunakan Metode ANP**

**C1**  
 Pembentukan Matriks Perbandingan Berpasangan .....  
 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan .....  
 Eigen Vektor .....  
 Eigen Value .....  
 CI .....  
 CR .....  
 ....  
**C7**  
 ....  
 ....  
 ....

Unweighted Supermatriks:  
 Weighted Supermatriks:  
 Limited Supermatriks:  
 Bobot akhir:

Contoh Perhitungan Pembobotan

1
  
  
2

**Gambar 4.13** Perancangan Antarmuka Detail Komputasi Pembobotan



Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.13**:

1. Langkah-langkah pembobotan kriteria menggunakan metode ANP. Detail komputasi pembobotan tersebut akan ditampilkan setelah Admin mengisi nilai intensitas kepentingan antara kriteria satu dengan kriteria lainnya. Detail komputasi pembobotan yang akan ditampilkan seperti matriks kriteria perbandingan berpasangan, normalisasi matriks kriteria perbandingan berpasangan, nilai *eigen vektor*, nilai *eigen value*, nilai CI, nilai CR, *unweighted supermatriks*, *weighted supermatriks*, *limited supermatriks*, hingga didapatkan bobot akhirnya.
2. Tombol Contoh Perhitungan untuk tiap-tiap langkah, jika diklik maka akan menampilkan contoh perhitungan pada masing-masing langkah dalam pembobotan dengan menggunakan metode ANP. Halaman untuk Contoh Perhitungan Pembobotan ditunjukkan pada **Gambar 4.14**.

Beranda	Menu SPK $\Delta$	Ikan Air Tawar	? Bantuan		Admin
---------	-------------------	----------------	-----------	--	-------

### Komputasi Menggunakan Metode ANP

**C1**  
Pembentukan Matriks Perbandingan Berpasangan  
Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan  
Eigen Vektor .  
Eigen Value  
CI  
CR  
....  
....

**C7**  
....  
....  
....

Unweighted :  
Weighted Su  
Limited Supe  
Bobot akhir:

#### Contoh Perhitungan Pembobotan Menggunakan Metode ANP

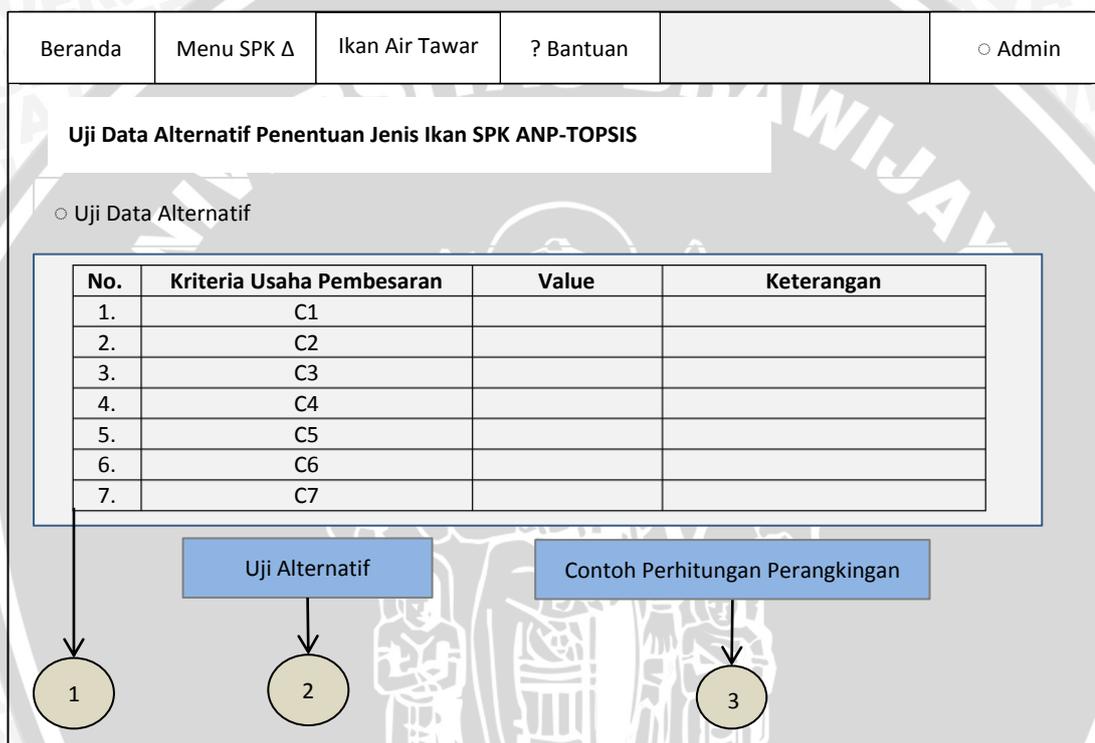
- [Langkah 1](#)
- [Langkah 2](#)
- [Langkah 3](#)
- [Langkah 4](#)
- [Langkah 5](#)
- [Langkah 6](#)
- [Langkah 7](#)
- [Langkah 8](#)

**Gambar 4.14** Perancangan Antarmuka Contoh Perhitungan Pembobotan

Pada perancangan antarmuka Contoh Perhitungan Pembobotan pada **Gambar 4.14**, sistem masih tetap berada pada halaman Detail Komputasi Pembobotan. Ketika Admin mengklik tombol Contoh Perhitungan Pembobotan, maka akan muncul *pop-up* yang menampilkan contoh perhitungan pada tiap-tiap langkah pada proses pembobotan menggunakan metode ANP. Kemudian untuk tombol Keluar, digunakan untuk menutup halaman *pop-up* contoh perhitungan.

### 3. Uji Data Alternatif

Halaman uji data alternatif berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap data alternatif yang diinputkan. Perancangan halaman uji data alternatif ditunjukkan pada **Gambar 4.15**.

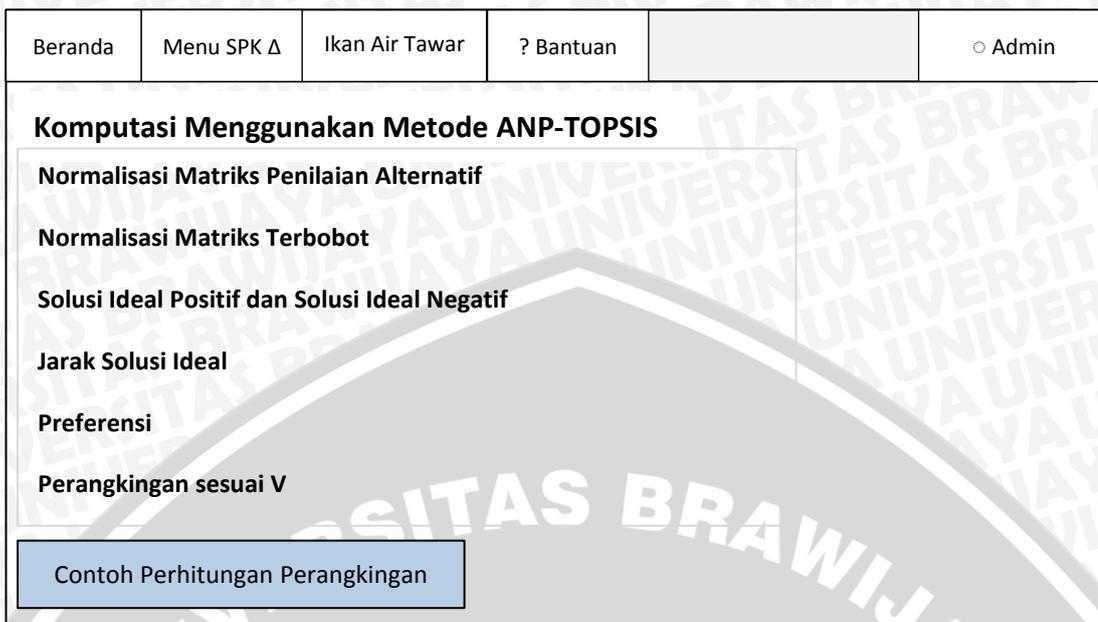


**Gambar 4.15** Perancangan Antarmuka Uji Data Alternatif

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.15**:

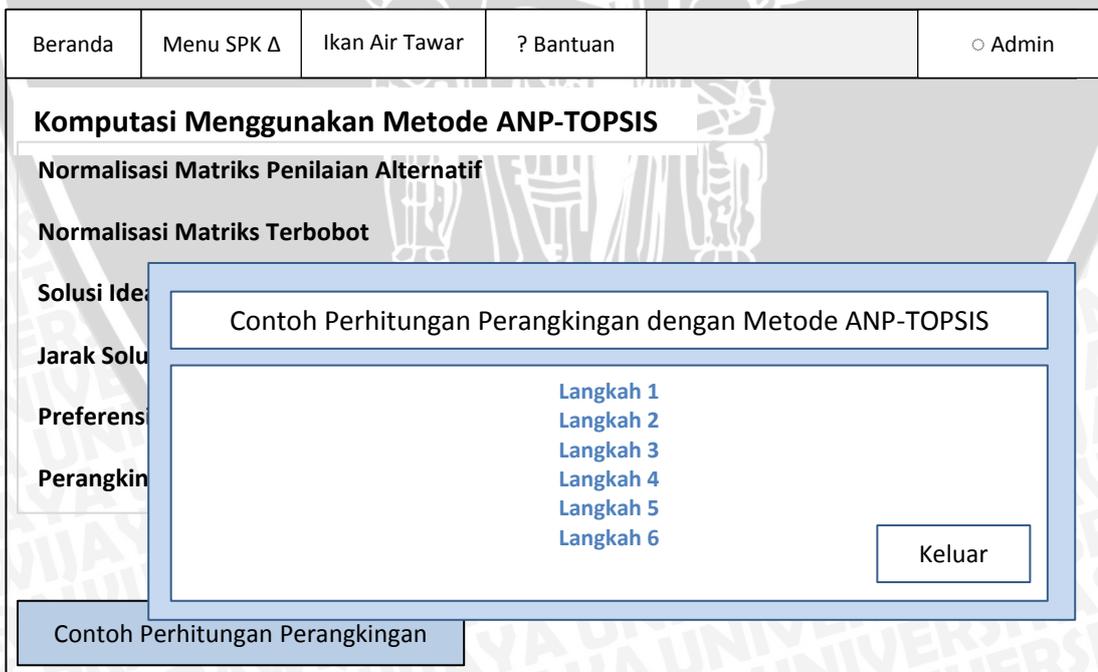
1. Tabel yang berisi kolom kriteria usaha pembesaran ikan air tawar, *value* dan keterangan.
2. Tombol Uji Alternatif, ketika diklik maka sistem akan menampilkan detail komputasi perangkingan menggunakan metode TOPSIS.
3. Tombol Contoh Perhitungan Perangkingan untuk tiap-tiap langkah, jika diklik maka akan menampilkan contoh perhitungan pada masing-masing langkah dalam perangkingan alternatif dengan menggunakan metode TOPSIS.

Detail komputasi dengan menggunakan metode TOPSIS akan ditampilkan setelah Admin mengisi *value* setiap kriteria dan mengklik tombol Uji Alternatif. Kemudian akan menampilkan halaman antarmuka seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.16**.



**Gambar 4.16** Perancangan Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif

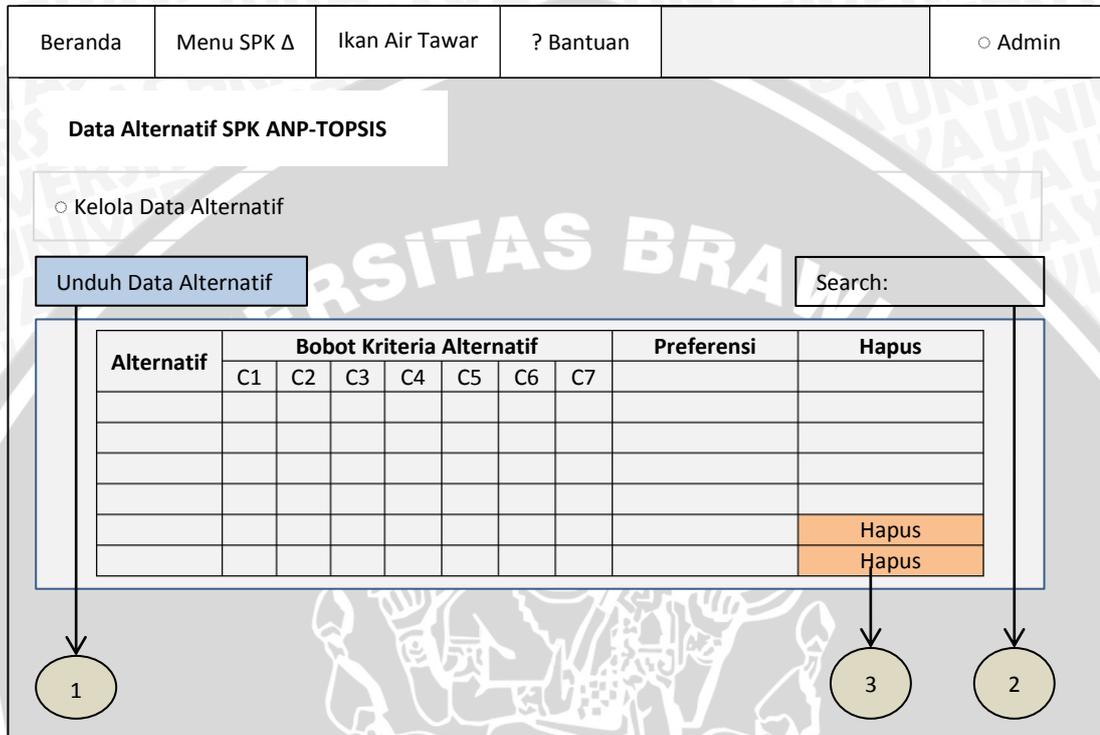
Pada contoh perhitungan perangkingan, sistem masih tetap berada pada halaman Detail Komputasi Perangkingan. Ketika Admin mengklik tombol Contoh Perhitungan Perangkingan, maka akan muncul *pop-up* yang menampilkan contoh perhitungan pada tiap-tiap langkah pada proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS. Kemudian untuk tombol Keluar, digunakan untuk menutup halaman *pop-up* contoh perhitungan. Perancangan halaman antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan ditunjukkan pada **Gambar 4.17**.



**Gambar 4.17** Perancangan Antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan

#### 4. Kelola Data Alternatif

Halaman Kelola Data Alternatif berfungsi untuk mengelola data alternatif. Pada halaman ini, Admin bisa menghapus salah satu data alternatif atau beberapa data alternatif. Selain itu, Admin juga bisa melakukan pencarian data alternatif melalui kolom pencarian dan mengunduh data alternatif. Perancangan antarmuka Kelola Data Alternatif ditunjukkan pada **Gambar 4.18**.



**Gambar 4.18 Perancangan Antarmuka Halaman Kelola Data Alternatif**

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.18**:

1. Tombol Unduh Data Alternatif, berfungsi untuk mengunduh data alternatif dalam bentuk file berekstensi .csv.
2. Kolom *Search* atau pencarian, berfungsi untuk melakukan pencarian data alternatif.
3. Kolom Hapus berfungsi untuk menghapus salah satu data atau beberapa alternatif.

#### 5. Hasil Perangkingan Uji

Halaman Hasil Perangkingan Uji berfungsi untuk menampilkan hasil perangkingan yang telah dihitung dengan menggunakan metode TOPSIS. Hasil perangkingan tersebut berdasarkan masukan pada halaman uji data alternatif dan data *standby* yang telah tersimpan di dalam *database* sistem. Perancangan halaman hasil perangkingan ditunjukkan pada **Gambar 4.19**.



**Gambar 4.19 Perancangan Antarmuka Hasil Perangkingan Uji**

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.19**:

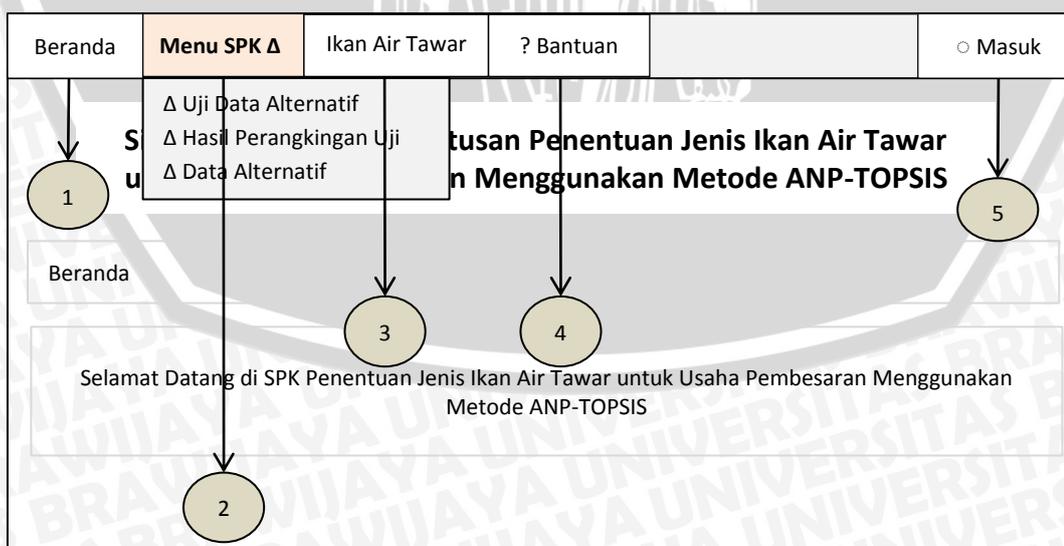
1. Kolom Urutan Alternatif berisi urutan alternatif dari jenis-jenis ikan air tawar dan dari data masukan pada halaman uji data alternatif.
2. Kolom preferensi berisi nilai preferensi dari masing-masing alternatif.

#### 4.2.2.4 Perancangan Antarmuka untuk Petani Ikan

Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing perancangan antarmuka untuk petan ikan:

##### 1. Halaman Utama

Halaman utama berisi menu-menu yang dapat diakses oleh Petan Ikan. Perancangan halaman utama petani ikan ditunjukkan pada **Gambar 4.20**.



**Gambar 4.20 Perancangan Antarmuka Halaman Utama Petani Ikan**

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.20**:

1. Fitur Beranda, fitur yang jika diklik akan kembali ke halaman utama sistem.
2. Fitur Menu SPK, berisi menu-menu yang dapat diakses oleh petani ikan, di antaranya adalah Uji Data Alternatif, Hasil Perangkingan Uji, Data Alternatif, dan Akurasi Pengujian Sistem.
3. Fitur Ikan Air Tawar, beriki menu-menu terkait dengan informasi ikan air tawar pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.
4. Fitur Bantuan, berisi cara kerja dari sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran.
5. Fitur Masuk, untuk *masuk* sebagai Admin.

## 2. Uji Data Alternatif

Halaman uji data alternatif berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap data alternatif yang diinputkan. Perancangan halaman uji data alternatif ditunjukkan pada **Gambar 4.21**.

No.	Kriteria Usaha Pembesaran	Value	Keterangan
1.	C1		
2.	C2		
3.	C3		
4.	C4		
5.	C5		
6.	C6		
7.			

**Gambar 4.21** Perancangan Antarmuka Uji Data Alternatif

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.21**:

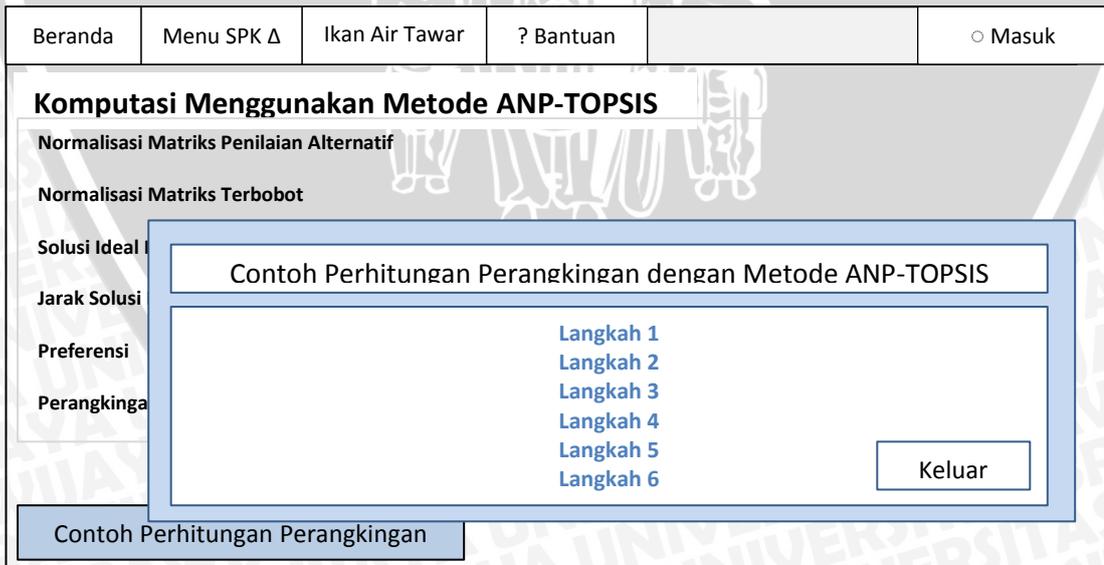
1. Tabel yang berisi kolom kriteria usaha pembesaran ikan air tawar, *value* dan keterangan.
2. Tombol Uji Alternatif, ketika diklik maka sistem akan menampilkan detail komputasi perangkingan menggunakan metode TOPSIS.
3. Tombol Contoh Perhitungan Perangkingan untuk tiap-tiap langkah, jika diklik maka akan menampilkan contoh perhitungan pada masing-masing langkah dalam perangkingan alternatif dengan menggunakan metode TOPSIS.

Detail komputasi dengan menggunakan metode TOPSIS akan ditampilkan setelah pengguna mengisi *value* setiap kriteria dan mengklik tombol Uji Alternatif. Kemudian akan menampilkan halaman antarmuka seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.22**.



**Gambar 4.22** Perancangan Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif

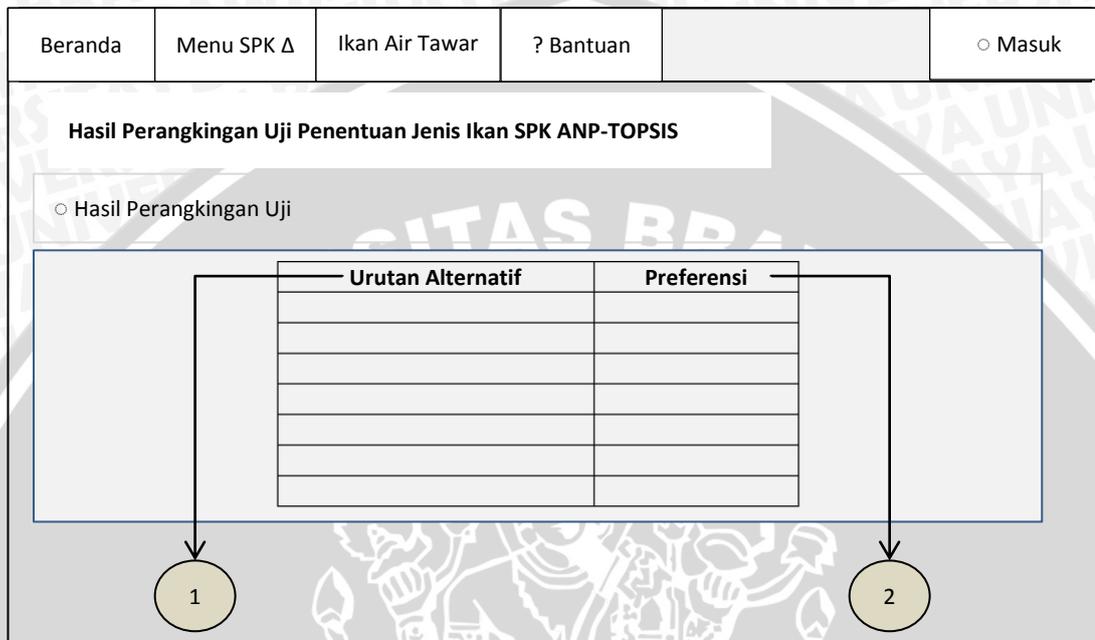
Pada contoh perhitungan perangkingan, sistem masih tetap berada pada halaman Detail Komputasi Perangkingan. Ketika pengguna mengklik tombol Contoh Perhitungan Pembobotan, maka akan muncul *pop-up* yang menampilkan contoh perhitungan pada tiap-tiap langkah pada proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS. Kemudian untuk tombol Keluar, digunakan untuk menutup halaman *pop-up* contoh perhitungan. Perancangan halaman antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan ditunjukkan pada **Gambar 4.23**.



**Gambar 4.23** Perancangan Antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan

### 3. Hasil Perangkingan Uji

Halaman Hasil Perangkingan Uji berfungsi untuk menampilkan hasil perangkingan yang telah dihitung dengan menggunakan metode TOPSIS. Hasil perangkingan tersebut berdasarkan masukan pada halaman uji data alternatif dan data *standby* yang telah tersimpan di dalam *database* sistem. Perancangan halaman hasil perangkingan ditunjukkan pada **Gambar 4.24**.



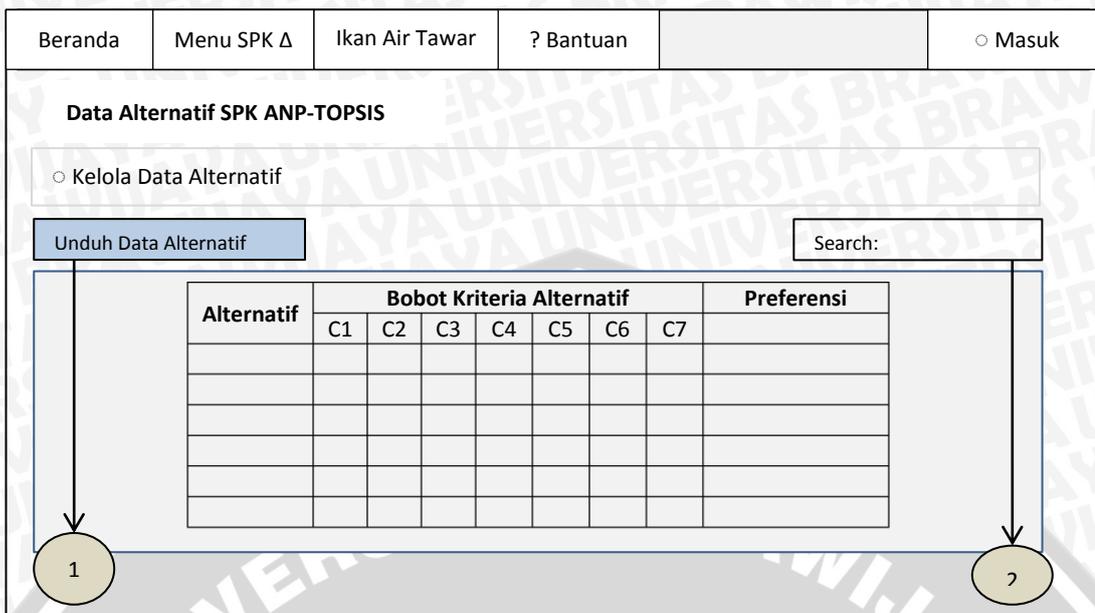
**Gambar 4.24** Perancangan Antarmuka Hasil Perangkingan Uji

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.24**:

1. Kolom Urutan Alternatif berisi urutan alternatif dari jenis-jenis ikan air tawar dan dari data masukan pada halaman uji data alternatif.
2. Kolom Preferensi berisi nilai preferensi dari masing-masing alternatif.

### 4. Data Alternatif

Halaman Data Alternatif ini berfungsi untuk menampilkan data alternatif penentuan jenis ikan air tawar. Pada halaman untuk petani ikan ini hampir sama dengan halaman Kelola data Alternatif pada Admin. Hanya saja, petani ikan tidak dapat menghapus data alternatif. Selain melihat data alternatif, petani ikan hanya dapat melakukan pencarian data alternatif melalui kolom pencarian dan mengunduh data alternatif. Perancangan antarmuka Data Alternatif ditunjukkan pada **Gambar 4.25**.



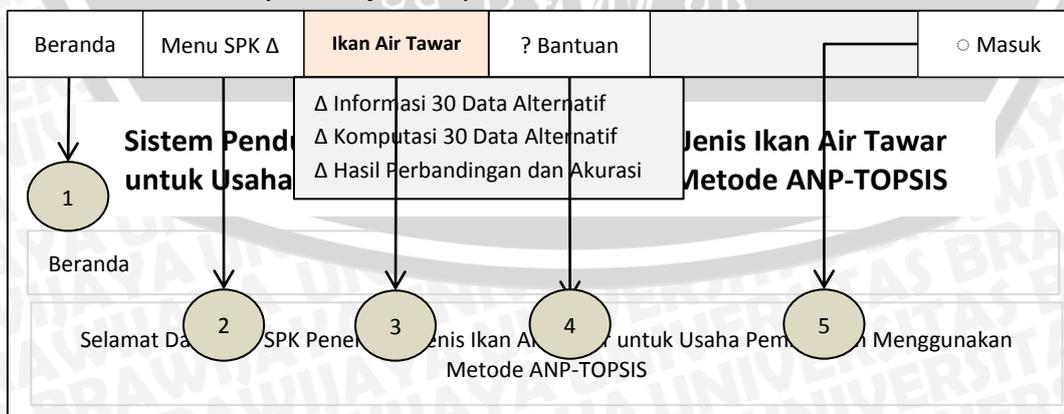
**Gambar 4.25 Perancangan Antarmuka Data Alternatif**

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.25**:

1. Tombol Unduh Data Alternatif, berfungsi untuk mengunduh data alternatif dalam bentuk file berekstensi .csv.
2. Kolom *Search* atau pencarian, berfungsi untuk melakukan pencarian data alternatif.

#### 4.2.2.5 Perancangan Antarmuka Ikan Air Tawar

Pada fitur perancangan antarmuka ikan air tawar ini, berisi menu-menu terkait dengan informasi ikan air tawar pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Menu-menu tersebut di antaranya adalah Informasi 30 Data Alternatif, Komputasi 30 data Alternatif, serta Hasil Perbandingan dan Akurasi. Pengguna hanya dapat melihat isi dari fitur ini tanpa berinteraksi apapun. Berikut perancangan antarmuka ikan air tawar dan isi menunya ditunjukkan pada **Gambar 4.26**.



**Gambar 4.26 Perancangan Antarmuka Ikan Air Tawar**

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.26**:

1. Fitur Beranda
2. Fitur Menu SPK
3. Fitur Ikan Air Tawar
4. Fitur Bantuan
5. Fitur untuk Masuk ke dalam sistem sebagai Admin

### 1. Informasi 30 Data Alternatif

Halaman informasi 30 data alternatif berfungsi untuk menampilkan informasi 30 ikan air tawar pada keseluruhan kriteria serta preferensinya. Perancangan halaman informasi 30 data alternatif ditunjukkan pada **Gambar 4.27**.

Beranda	Menu SPK Δ	Ikan Air Tawar	? Bantuan		○ Admin
---------	------------	----------------	-----------	--	---------

**Data Alternatif SPK ANP-TOPSIS**

○ Informasi Ikan Air Tawar

No	Nama	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Preferensi
1									
2									
3									
4									
5									
7.									

**Gambar 4.27 Perancangan Antarmuka Informasi 30 Data Alternatif**

### 2. Komputasi 30 Data Alternatif

Halaman komputasi 30 data alternatif berfungsi untuk menampilkan bagaimana komputasi 30 ikan air tawar menggunakan metode ANP-TOPSIS. Perancangan halaman komputasi 30 data alternatif ditunjukkan pada **Gambar 4.28**.



**Gambar 4.28 Perancangan Antarmuka Komputasi 30 Data Alternatif**

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 4.28**:

1. Komputasi pembobotan menggunakan metode ANP.
2. Komputasi perangkingan menggunakan metode TOPSIS.

### 3. Hasil Perbandingan dan Akurasi

Halaman hasil perbandingan dan akurasi berfungsi untuk menampilkan bagaimana hasil perbandingan antara data hasil aktual dengan data hasil sistem, serta prosentase akurasi yang diperoleh dari hasil perbandingan tersebut. Perancangan halaman hasil perbandingan dan akurasi ditunjukkan pada **Gambar 4.29**.

Beranda	Menu SPK Δ	Ikan Air Tawar	? Bantuan		○ Admin
---------	------------	----------------	-----------	--	---------

**Hasil Perbandingan dan Akurasi**

Data Hasil Aktual		Data Hasil Sistem	
No	Nama Ikan	No	Nama Ikan
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

Akurasi = ... %

**Gambar 4.29 Perancangan Antarmuka Hasil Perbandingan dan Akurasi**

#### 4.2.2.6 Perancangan Antarmuka Bantuan

Halaman Bantuan berfungsi untuk menampilkan bagaimana petunjuk dan prosedur serta penjelasan dalam menggunakan sistem. Perancangan antarmuka Bantuan ditunjukkan pada **Gambar 4.30**.

Beranda	Menu SPK Δ	Ikan Air Tawar	? Bantuan		○ Admin
---------	------------	----------------	-----------	--	---------

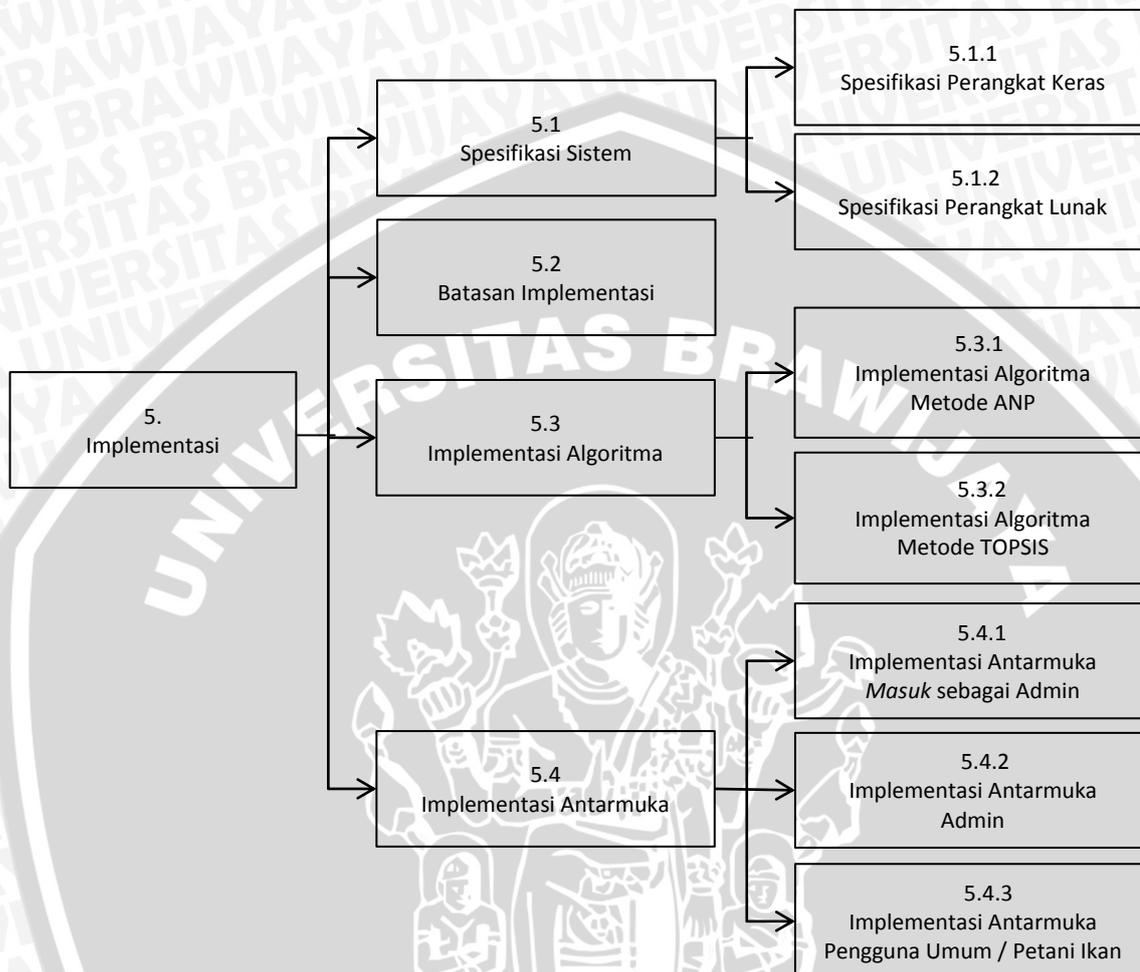
**Bantuan SPK ANP-TOPSIS**

- Prosedur Menggunakan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran

**Gambar 4.30 Perancangan Antarmuka Bantuan**

## BAB 5 IMPLEMENTASI

Prosedur yang akan dilakukan pada bab ini ditunjukkan pada **Gambar 5.1**.



**Gambar 5.1** Pohon Implementasi

### 5.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem yang dibahas untuk implementasi ini terdiri dari spesifikasi kebutuhan perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak. Spesifikasi sistem dibahas secara mendetail agar implementasi berjalan sesuai dengan tujuan.

#### 5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras pada SPK penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ditunjukkan pada **Tabel 5.1**.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi
Processor	Intel® Core™ i3-2348M CPU @2.30GHz
Memory (RAM)	2,00 GB
System type	32-bit Operating System

### 5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Untuk implementasi SPK penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran dibutuhkan spesifikasi perangkat lunak ditunjukkan pada **Tabel 5.2**.

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

<b>Sistem Operasi</b>	Microsoft Windows 7 Ultimate
<b>Bahasa Pemrograman</b>	PHP
<b>Tools Pemrograman</b>	Notepad++
<b>Server Localhost</b>	XAMPP v3.2.1
<b>DBMS</b>	MySQL

## 5.2 Batasan-batasan Implementasi

Pada sub bab ini membahas ruang lingkup implementasi yang dapat dilakukan oleh sistem sesuai dengan perancangan awal sistem yang telah dibahas pada BAB 4. Batasan-batasan implementasi SPK penentuan jenis ikan air tawar adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibangun berbasis *web application* menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Data-data yang digunakan dalam sistem disimpan dalam DBMS MySQL.
3. Metode yang digunakan adalah metode ANP-TOPSIS.
4. Pengguna yang dapat mengakses sistem ini terdiri dari petani ikan atau pengguna umum dan *Admin*.
5. *Input* berupa data skala perbandingan berpasangan dan nilai alternatif jenis ikan air tawar yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar budidaya ikan di Kabupaten Nganjuk.
6. Jumlah kriteria yang digunakan dalam penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran adalah tujuh kriteria. Kriteria tersebut di antaranya adalah harga benih, jumlah pakan, jumlah tebar benih, permintaan pasar, waktu panen, jumlah panen, dan harga jual per kg.
7. Nilai perbandingan berpasangan antar kriteria dan nilai alternatif jenis ikan dalam sistem dengan metode ANP dan metode TOPSIS hanya dapat diubah oleh *Admin*.
8. Hanya *Admin* yang melakukan proses masuk ke dalam sistem untuk dapat mengelola data, petani ikan atau pengguna umum tidak melakukan proses *masuk* sistem.

9. Hanya *Admin* yang dapat melihat detail komputasi metode. Petani ikan atau pengguna umum hanya dapat melihat hasil perbandingan menggunakan metode TOPSIS.
10. *Output* dalam sistem ini adalah urutan prioritas jenis ikan air tawar yang paling menguntungkan yang digunakan sebagai rekomendasi untuk usaha pembesaran berdasarkan metode TOPSIS.

### 5.3 Implementasi Algoritma

Pada sub bab ini berisi penjelasan implementasi dari algoritma yang telah dibuat pada tahap perancangan dengan menerapkan metode ANP dan metode TOPSIS.

#### 5.3.1 Implementasi Metode ANP

Pada implementasi metode ANP ini hanya akan digunakan pada Admin yang meliputi masuk ke dalam sistem dan pembobotan kriteria dengan mengisi matriks perbandingan pasangan. Implementasi algoritma ini meliputi matriks perbandingan berpasangan, normalisasi matriks perbandingan berpasangan, *eigen vektor* dan *eigen value*, rasio konsistensi, *unweighted supermatriks*, *weighted supermatriks*, dan *limited supermatriks*.

##### 5.3.1.1 Implementasi Algoritma Pembentukan Matriks Perbandingan Berpasangan

Admin menentukan nilai skala perbandingan berpasangan antar kriteria yang sudah diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan Kabupaten Nganjuk. Kemudian kriteria tersebut akan dihitung dan dimasukkan ke dalam sistem. Implementasi algoritma matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada **Gambar 5.2**.

```

1  $data = [];
2  for($i = 0; $i < count($arr_kriteria); $i++){
3  $tmp_arr_kriteria = $arr_kriteria;
4  $matriks = buat_matriks($tmp_arr_kriteria);
5
6  for($j = 1; $j < count($matriks) - 1; $j++){
7  for($k = $j + 1; $k < count($matriks); $k++){
8  $kiri = $atas = 1;
9  $str_kriteria = $tmp_arr_kriteria[($j-
10 1)].$tmp_arr_kriteria[($k-1)];
11  $matriks[$j][$k] = (float)$kiri / $atas;
12  $matriks[$k][$j] = (float)$atas / $kiri;
13  }
14  }
15  $data['C'.($i+1)] = calcAnpCriteriaDetail($matriks);
16  }
17

```

**Gambar 5.2 Implementasi Algoritma Pembentukan Matriks Perbandingan Berpasangan**

Penjelasan **Gambar 5.2** implementasi algoritma matriks perbandingan berpasangan:

1. Baris 1-10 adalah deklarasi dan perulangan fungsi untuk menghitung nilai pada masing-masing kolom matriks.
2. Baris 11-12 adalah fungsi perulangan untuk membagi tiap sel matriks dengan jumlah kolom matriks pada masing-masing kriteria.
3. Baris 15 adalah fungsi untuk menampilkan hasil matriks.

### 5.3.1.2 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Pada proses normalisasi matriks perbandingan berpasangan ini dilakukan dengan cara membagi nilai matriks perbandingan berpasangan dengan hasil penjumlahan matriks perbandingan berpasangan pada kolom yang sama. Implementasi algoritma normalisasi matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada **Gambar 5.3**.

```

1 $normalisasi = [];
2
3         $normalisasi[$i][$j] += ($data[$i][$j] /
4 $jumlah[$str]);
5

```

**Gambar 5.3 Implementasi Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan**

Penjelasan **Gambar 5.3** implementasi algoritma normalisasi matriks perbandingan berpasangan:

1. Baris 1 adalah inisialisasi untuk nilai array normalisasi matriks perbandingan berpasangan.
2. Baris 3-4 adalah proses untuk menghitung normalisasi matriks perbandingan berpasangan.

### 5.3.1.3 Implementasi Algoritma *Eigen Vektor*

Pada proses eigen vektor atau vektor bobot ini dilakukan dengan cara menjumlahkan tiap baris normalisasi matriks perbandingan berpasangan, kemudian dibagi dengan hasil jumlah seluruh kolom pada per baris normalisasi matriks perbandingan berpasangan. Implementasi algoritma eigen vektor ditunjukkan pada **Gambar 5.4**.

```

1 $jumlah_normalisasi_col = [];
2   for($i = 0; $i < count($normalisasi); $i++){
3     for($j = 1; $j < count($normalisasi[$i]); $j++){
4       $str = $normalisasi[0][$j];
5     }
6   }
7
8 $eigen = [];
9

```

**Gambar 5.4 Implementasi Algoritma *Eigen Vektor***

Penjelasan **Gambar 5.4** implementasi algoritma *eigen vektor*:

1. Baris 1 adalah proses deklarasi variabel tipe array menjumlah normalisasi kolom untuk menghitung nilai eigen vektor.
2. Baris 2-6 adalah fungsi perulangan untuk menghitung nilai eigen vektor.
3. Baris 8 adalah fungsi untuk menampilkan hasil eigen vektor ke dalam bentuk array.

#### 5.3.1.4 Implementasi Algoritma *Eigen Value* ( $\lambda_{\max}$ )

Pada proses *eigen value* ( $\lambda_{\max}$ ) dihitung dengan cara mengalikan masing-masing nilai *eigen vektor* dengan total jumlah masing-masing kolom matriks kemudian hasil kali tersebut ditambahkan. Implementasi algoritma *eigen value* ditunjukkan pada **Gambar 5.5**.

```
1 $eigen_value = 0;
2   foreach($eigen as $val) $eigen_value += ($tot_col * $val);
3
```

#### **Gambar 5.5** Implementasi Algoritma *Eigen Value* ( $\lambda_{\max}$ )

Penjelasan **Gambar 5.5** implementasi algoritma *eigen value* ( $\lambda_{\max}$ ):

1. Baris 1 adalah proses deklarasi variabel *eigen value*.
2. Baris 2 adalah fungsi perulangan untuk menghitung nilai *eigen value*.

#### 5.3.1.5 Implementasi Algoritma *Consistency Index* (CI)

Pada proses *consistency index* (CI) digunakan untuk penentuan validasi bobot. Implementasi algoritma *consistency index* (CI) ditunjukkan pada **Gambar 5.6**.

```
1 $count = count($eigen);
2   $ci = ($eigen_value - $count) / ($count - 1);
3
```

#### **Gambar 5.6** Implementasi Algoritma *Consistency Index* (CI)

Penjelasan **Gambar 5.6** implementasi algoritma *consistency index* (CI):

1. Baris 1 adalah proses deklarasi variabel CI yang dihitung dengan menggunakan *eigen vektor* dan *eigen value*.
2. Baris 2 adalah fungsi untuk menghitung nilai CI.

#### 5.3.1.6 Implementasi Algoritma *Consistency Ratio* (CR)

Proses implementasi algoritma *consistency ratio* (CR) ditunjukkan pada **Gambar 5.7**.

```
1 $cr = $ci / 1.24;
2
```

#### **Gambar 5.7** Implementasi Algoritma *Consistency Ratio* (CR)

Penjelasan **Gambar 5.7** implementasi algoritma *consistency ratio* (CR):

1. Baris 1 adalah proses deklarasi variabel CR yang dihitung dengan menggunakan CI dibagi dengan 1.24 (random indeks untuk ordo matriks 6x6).

### 5.3.1.7 Implementasi Algoritma *Unweighted Supermatriks*

Proses implementasi algoritma *Unweighted Supermatriks* ditunjukkan pada **Gambar 5.8**.

```

1  $data_x = [];
2  $jumlah_unweighted_col = [];
3
4  $unweighted_matrix_no_index = [];
5  $unweighted_matrix = buat_matriks(array_keys($data_x));
6  $i = 1;
7  foreach($data_x as $val){
8      $j = 1;
9      foreach($val as $val_2){
10         $unweighted_matrix[$j][$i] = $val_2;
11         $unweighted_matrix_no_index[(($j-1)][($i-1)] =
12 $val_2;
13         $j++;
14     }
15     $i++;
16 }
17

```

**Gambar 5.8 Implementasi Algoritma *Unweighted Supermatriks***

Penjelasan **Gambar 5.8** implementasi algoritma *consistency ratio* (CR):

1. Baris 1-6 adalah pendeklarasian variabel-variabel untuk menghitung nilai *unweighted supermatriks*.
2. Baris 7-16 adalah fungsi perulangan untuk menghitung *unweighted supermatriks*.

### 5.3.1.8 Implementasi Algoritma *Weighted Supermatriks*

Proses implementasi algoritma *Weighted Supermatriks* ditunjukkan pada **Gambar 5.9**.

```

1  $data_x = [];
2  $jumlah_unweighted_col = [];
3
4      $jumlah_unweighted_col[$key] = array_sum($eigen);
5
6      ksort($eigen);
7      $data_x[$key] = $eigen;
8  }
9

```

**Gambar 5.9 Implementasi Algoritma *Weighted Supermatriks***

Penjelasan **Gambar 5.9** implementasi algoritma *Weighted Supermatriks*:

1. Baris 1-5 adalah pendeklarasian variabel untuk menghitung nilai *unweighted supermatriks* dan fungsi *weighted supermatriks* berhubungan dengan *unweighted supermatriks*.
2. Baris 4 adalah deklarasi variabel untuk menghitung jumlah kolom *unweighted supermatriks*.
3. Baris 6-7 adalah fungsi untuk memanggil variabel eigen (*eigen vektor*).

### 5.3.1.9 Implementasi Algoritma *Limited Supermatriks*

Proses implementasi algoritma *Limited Supermatriks* ditunjukkan pada **Gambar 5.10**.

```

1   $loop = true;
2   $limited_supermatrix = $unweighted_matrix_no_index;
3   $iterasi = 0;
4
5       $res      =      perkalian_matriks($limited_supermatrix,
6 $limited_supermatrix);
7
8       $new_res = buat_matriks(array_keys($data_x));
9       $jumlah = [];
10
11
12  $loop = false;
13  $limited_supermatrix = $res;
14
15  }
16

```

**Gambar 5.10 Implementasi Algoritma *Limited Supermatriks***

Penjelasan **Gambar 5.10** implementasi algoritma *Limited Supermatriks*:

1. Baris 1-3 adalah pendeklarasian variabel dengan tipe boolean dengan nilai true untuk perulangan menghitung *limited supermatriks*.
2. Baris 5-6 adalah proses untuk menghitung perkalian matriks untuk *limited supermatrik*.
3. Baris 8-9 adalah fungsi untuk menghitung jumlah tiap kolom matriks.
4. Baris 12-13 adalah pendeklarasian variabel dengan tipe boolean dengan nilai false untuk perulangan menghitung *limited supermatriks*.

### 5.3.2 Implementasi Metode TOPSIS

Implementasi algoritma metode TOPSIS ini akan digunakan pada semua pengguna, baik Admin maupun petani ikan atau pengguna umum. Implementasi algoritma ini meliputi normalisasi matriks penilaian alternatif, normalisasi matriks penilaian alternatif terbobot, solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, jarak alternatif dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, serta menghitung nilai preferensi.

#### 5.3.2.1 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif

Proses implementasi algoritma normalisasi matriks penilaian alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.11**.

```

1   $sqrt_criteria;
2       $tot += (pow($data[$i][$j], 2));
3       $sqrt_criteria[$j] = sqrt($tot);
4
5       $normalisasi;
6       $normalisasi[$i][$j] = $data[$i][$j] / $sqrt_criteria[$j];
7

```

**Gambar 5.11 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif**

Penjelasan **Gambar 5.11** implementasi algoritma normalisasi matriks penilaian alternatif:

1. Baris 1-6 adalah deklarasi variabel dan proses untuk perhitungan normalisasi matriks penilaian alternatif.

### 5.3.2.2 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif Terbobot

Proses implementasi algoritma normalisasi matriks penilaian alternatif terbobot ditunjukkan pada **Gambar 5.12**.

```

1  $normalisasi_terbobot = [];
2
3      $normalisasi_terbobot[$i][$j] = $normalisasi[$i][$j]
4  * $bobot[( $j-1)];
5

```

**Gambar 5.12 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif Terbobot**

Penjelasan **Gambar 5.12** implementasi algoritma normalisasi matriks penilaian alternatif terbobot:

1. Baris 1-4 adalah deklarasi variabel dan proses untuk menghitung normalisasi matriks penilaian alternatif terbobot.

### 5.3.2.3 Implementasi Algoritma Solusi Ideal

Proses implementasi algoritma solusi ideal ditunjukkan pada **Gambar 5.13**.

```

1  $norm_alt;
2
3      $solusi_ideal_A = [
4      0 => $normalisasi_terbobot[0],
5      1 => [
6          0 => 'A+',
7          1 => min($norm_alt[1]),
8          2 => min($norm_alt[2]),
9          3 => min($norm_alt[3]),
10         4 => max($norm_alt[4]),
11         5 => max($norm_alt[5]),
12         6 => max($norm_alt[6]),
13         7 => max($norm_alt[7]),
14     ],
15     2 => [
16         0 => 'A-',
17         1 => max($norm_alt[1]),
18         2 => max($norm_alt[2]),
19         3 => max($norm_alt[3]),
20         4 => min($norm_alt[4]),
21         5 => min($norm_alt[5]),
22         6 => min($norm_alt[6]),
23         7 => min($norm_alt[7]),
24     ],
25 ];
26

```

**Gambar 5.13 Implementasi Algoritma Solusi Ideal**

Penjelasan **Gambar 5.13** implementasi algoritma solusi ideal:

1. Baris 1 deklarasi variabel untuk menghitung solusi ideal yang diambil dari nilai normalisasi matriks penilaian terbobot.
2. Baris 3-25 adalah deklarasi variabel solusi ideal dalam bentuk array.
3. Baris 6-14 merupakan deklarasi variabel untuk pengambilan nilai solusi ideal positif.
4. Baris 15-25 merupakan deklarasi variabel untuk pengambilan nilai solusi ideal negatif.

### 5.3.2.4 Implementasi Algoritma Jarak Alternatif dari Solusi Ideal

Proses implementasi algoritma jarak alternatif dari solusi ideal ditunjukkan pada **Gambar 5.14**.

```

1  $solusi_ideal_D = [
2      0 => [
3          0 => 'Alternatif',
4          1 => 'D+',
5          2 => 'D-',
6      ],
7  ];
8  $solusi_ideal_D[$i][$j] = $normalisasi_terbobot[$i][$j];
9
10     $tot = 0;
11     $tot += pow(($solusi_ideal_A[$j][$k] -
12 $normalisasi_terbobot[$i][$k]), 2);
13
14     $solusi_ideal_D[$i][$j] = sqrt($tot);
15

```

**Gambar 5.14 Implementasi Algoritma Jarak Alternatif dari Solusi Ideal**

Penjelasan **Gambar 5.14** implementasi algoritma solusi ideal:

1. Baris 1-7 adalah deklarasi variabel jarak alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dalam bentuk array.
2. Baris 8-14 adalah fungsi perulangan untuk proses menghitung nilai dari jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif serta menampilkan hasilnya dalam bentuk array.

### 5.3.2.5 Implementasi Algoritma Nilai Preferensi

Proses implementasi algoritma nilai preferensi ditunjukkan pada **Gambar 5.15**.

```

1  $preferensi = [
2      0 => [
3          0 => 'Alternatif',
4          1 => 'Preferensi',
5      ],
6  ];
7  $preferensi[$i][$j] = $solusi_ideal_D[$i][$j];
8
9  $preferensi[$i][$j] = $solusi_ideal_D[$i][2] /
10 ($solusi_ideal_D[$i][1] + $solusi_ideal_D[$i][2]);

```

**Gambar 5.15 Implementasi Algoritma Nilai Preferensi**

Penjelasan **Gambar 5.15** implementasi algoritma nilai preferensi:

1. Baris 1-6 adalah deklarasi variabel nilai preferensi dalam bentuk array.
2. Baris 8-17 adalah fungsi perulangan untuk proses menghitung nilai preferensi serta menampilkan hasilnya dalam bentuk array.

## 5.4 Implementasi Antarmuka

Pada sub bab ini akan dijelaskan bagaimana tampilan antarmuka pengguna yang sudah diimplementasikan. Implementasi antarmuka ini dibuat agar mudah dipahami oleh pengguna. Halaman antarmuka yang diimplementasikan sesuai dengan rancangan pada bab 4, diantaranya yaitu implementasi antarmuka halaman utama, implementasi antarmuka halaman *masuk* sebagai Admin, implementasi antarmuka untuk Admin, serta implementasi antarmuka untuk petani ikan.

### 5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama

Implementasi antarmuka halaman utama ini dapat diakses oleh semua pengguna yang ingin mengakses sistem. Halaman ini berisi fitur Beranda, Menu SPK, Bantuan dan Masuk sebagai Admin. Pada **Gambar 5.16** merupakan implementasi antarmuka dari halaman utama.



**Gambar 5.16** Implementasi Antarmuka Halaman Utama

### 5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman Masuk sebagai Admin

Implementasi antarmuka halaman masuk sebagai Admin ini hanya dapat diakses oleh Admin. Admin dapat masuk sebagai Admin dengan memasukkan *username*: admin, dengan *password*: admin. Berikut pada **Gambar 5.17** merupakan implementasi antarmuka halaman masuk sebagai Admin.



Gambar 5.17 Implementasi Antarmuka Halaman Masuk sebagai Admin

### 5.4.3 Implementasi Antarmuka untuk Admin

Implementasi antarmuka untuk Admin terdiri dari: implementasi antarmuka halaman utama Admin, implementasi antarmuka intensitas perbandingan kriteria, implementasi antarmuka detail komputasi pembobotan, implementasi antarmuka contoh perhitungan pembobotan, implementasi antarmuka uji data alternatif, implementasi antarmuka detail komputasi perangkingan, implementasi antarmuka contoh perhitungan perangkingan, implementasi antarmuka hasil perangkingan uji, implementasi antarmuka akurasi pengujian sistem, dan implementasi antarmuka kelola data alternatif.

#### 5.4.3.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Admin

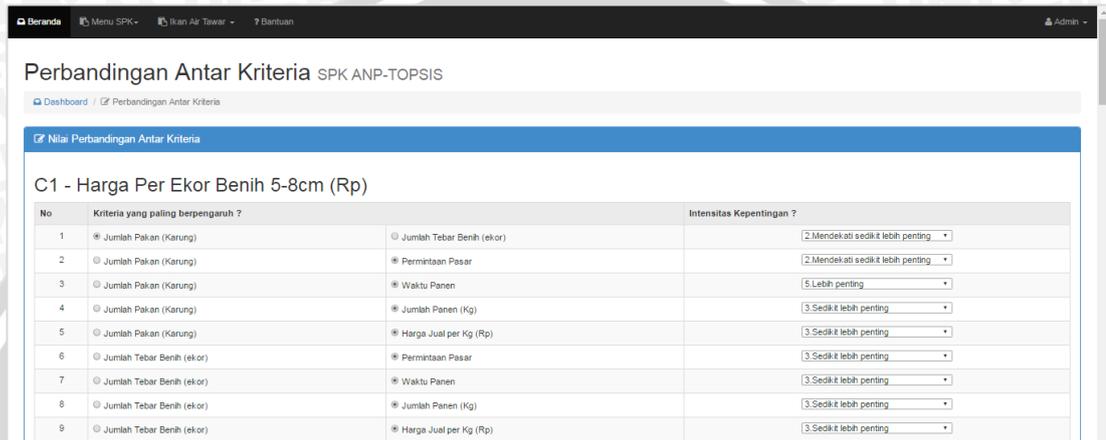
Implementasi antarmuka halaman utama Admin ini merupakan tampilan awal setelah Admin berhasil masuk ke dalam sebagai Admin. Halaman Admin berisi fitur Beranda, Menu SPK, dan Bantuan. Pada fitur Menu SPK terdiri dari lima menu, yaitu Intensitas Perbandingan Kriteria, Uji Data Alternatif, Kelola Data Alternatif, serta Hasil Perangkingan Uji. Implementasi antarmuka halaman utama Admin ditunjukkan pada Gambar 5.18.



Gambar 5.18 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Admin

### 5.4.3.2 Implementasi Antarmuka Intensitas Perbandingan Kriteria

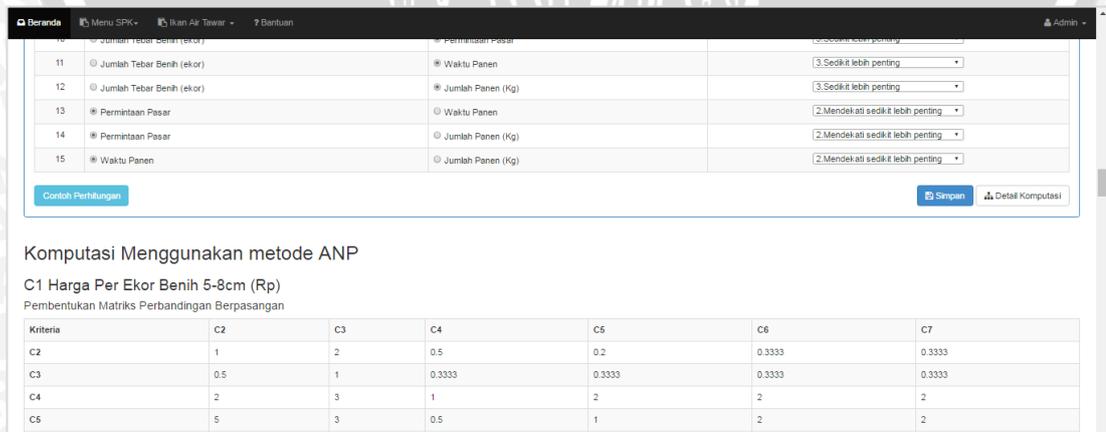
Pada implementasi antarmuka Intensitas Perbandingan Kriteria ini, Admin memilih fitur Menu SPK, kemudian memilih menu Intensitas Perbandingan Kriteria. Halaman ini merupakan halaman untuk mengisi nilai perbandingan antar kriteria mulai dari kriteria C1 hingga kriteria C7. Pada antarmuka ini terdapat tiga tombol, diantaranya tombol Simpan, Detail Komputasi Pembobotan, dan Contoh Perhitungan Pembobotan. Implementasi antarmuka intensitas perbandingan kriteria ditunjukkan pada **Gambar 5.19**.



**Gambar 5.19** Implementasi Antarmuka Intensitas Perbandingan Kriteria

### 5.4.3.3 Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Pembobotan

Pada antarmuka ini, Admin masih berada di fitur Menu SPK dan menu Intensitas Perbandingan Kriteria. Setelah Admin selesai memilih nilai untuk perbandingan antar kriteria, nilai tersebut disimpan dengan mengklik tombol Simpan. Kemudian untuk melihat Detail Komputasi Bobot Kriteria menggunakan metode ANP dimulai dari proses pembentukan matriks perbandingan berpasangan hingga proses *Limited Supermatriks*, Admin dapat mengklik Detail Komputasi. Implementasi antarmuka detail komputasi pembobotan ditunjukkan pada **Gambar 5.20**.



**Gambar 5.20** Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Pembobotan

#### 5.4.3.4 Implementasi Antarmuka Contoh Perhitungan Pembobotan

Pada implementasi antarmuka ini, sistem masih tetap berada pada halaman Detail Komputasi Pembobotan. Ketika Admin mengklik tombol Contoh Perhitungan Pembobotan, maka akan muncul *pop-up* yang menampilkan contoh perhitungan pada tiap-tiap langkah pada proses pembobotan menggunakan metode ANP. Kemudian untuk tombol Keluar, digunakan untuk menutup halaman *pop-up* contoh perhitungan. Implementasi antarmuka contoh perhitungan pembobotan ditunjukkan pada **Gambar 5.21**.

The screenshot displays a web application interface for ANP calculations. It includes a sidebar menu, a main content area with a list of steps (Langkah 1-7), and a detailed view of the first step: 'Membentuk Matriks Perbandingan Kriteria C1'. This view shows a comparison matrix and a final calculation table.

**Langkah 1 : Membentuk Matriks Perbandingan Kriteria**

Contoh Perhitungan Matriks Perbandingan Kriteria C1

$$C2/C3 = 2/1 = 2.0$$
$$C2/C4 = 1/2 = 0.5$$

**Hasil Perhitungan Matriks Perbandingan Kriteria C1**

Kriteria	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C2	1	2	0.5	0.2	0.3333	0.3333
C3	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333
C4	2	3	1	2	2	2
C5	5	3	0.5	1	2	2
C6	3	3	0.5	0.5	1	1
C7	3	3	0.5	0.5	1	1
Jumlah	14.5	15	3.3333	4.5333	6.6667	6.6667

Kriteria	C2
C2	0.069
C3	0.0345
C4	0.1379

C7	Jumlah
0.05	0.4964
0.05	0.3747
0.3	1.8791

**Gambar 5.21 Implementasi Antarmuka Contoh Perhitungan Pembobotan**

#### 5.4.3.5 Implementasi Antarmuka Uji Data Alternatif

Implementasi antarmuka ini berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap data alternatif yang diinputkan. Admin memilih fitur Menu SPK, kemudian memilih menu Uji Data Alternatif. Halaman ini menguji dengan cara semua *value* mulai dari kriteria C1 hingga kriteria C7. Dimana *value* tersebut yang kemudian dijadikan sebagai data ke-31 untuk diuji apakah masuk ke dalam perangkingan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Setelah selesai mengisi *value*, kemudian Admin dapat mengklik tombol Uji Alternatif untuk dapat menampilkan detail komputasi perangkingannya. Tombol Contoh Perhitungan Perangkingan digunakan untuk menampilkan tiap-tiap langkah dalam proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS. Implementasi antarmuka uji data alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.22**.

No.	Kriteria	Value	Keterangan
1	C1 = Harga Per Ekor Benih 5-8cm (Rp)	<input checked="" type="radio"/> ≤ Rp.100 <input type="radio"/> Rp.101 - Rp.300 <input type="radio"/> Rp.301 - Rp.500 <input type="radio"/> ≥ Rp.501	Semakin besar harga benih per ekor, intensitas penilaian semakin kecil.
2	C2 = Jumlah Pakan (Karung)	<input checked="" type="radio"/> ≤ 25 Karung <input type="radio"/> 26 - 30 Karung <input type="radio"/> ≥ 31 Karung	Semakin besar jumlah pakan yang dibutuhkan, intensitas penilaian semakin kecil.
3	C3 = Jumlah Tebar Benih (Ekor)	<input checked="" type="radio"/> ≤ 2000 Ekor <input type="radio"/> 2001 - 3000 Ekor <input type="radio"/> ≥ 3001 Ekor	Semakin besar jumlah benih yang ditebar, intensitas penilaian semakin besar.
4	C4 = Permintaan Pasar	<input type="radio"/> Tinggi <input checked="" type="radio"/> Sedang <input type="radio"/> Rendah	Semakin besar permintaan pasar, intensitas penilaian semakin besar.
5	C5 = Waktu Panen (Bulan)	<input type="radio"/> ≤ 3 Bulan <input checked="" type="radio"/> 4 - 5 Bulan <input type="radio"/> ≥ 6 Bulan	Semakin lama waktu panen, intensitas penilaian semakin kecil.
6	C6 = Jumlah Panen (Kg)	<input type="radio"/> ≥ 751 Kg <input type="radio"/> 501 - 750 Kg <input checked="" type="radio"/> ≤ 500 Kg	Semakin besar jumlah panen, intensitas penilaian semakin besar.
7	C7 = Harga Jual per Kg (Rp)	<input type="radio"/> ≥ 20.001 Kg <input type="radio"/> 15.001 - 20.000 Kg <input checked="" type="radio"/> ≤ 15.000 Kg	Semakin besar harga jual setiap kilogram, intensitas penilaian semakin besar.

Gambar 5.22 Implementasi Antarmuka Uji Data Alternatif

#### 5.4.3.6 Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif

Pada implementasi antarmuka detail komputasi uji alternatif ini akan ditampilkan setelah Admin mengisi *value* setiap kriteria dan mengklik tombol Uji Alternatif. Implementasi antarmuka detail komputasi uji alternatif ditunjukkan pada Gambar 5.23.

Alternatif/Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Nila Gift	4	4	3	4	3	3	3
Nila Merah	4	4	3	4	3	3	3
Nila Nirwana	4	4	3	2	4	3	3
Nila Larasati	4	4	3	2	4	3	3
Nila Best	4	4	3	2	3	3	3
Nila Gesit	4	4	3	2	3	3	3
Nila Lokal	4	4	3	2	3	3	3
Gurami	1	3	4	4	2	3	4
Lele Phiton	4	2	2	2	4	4	3
Lele Paiton	4	2	2	4	4	4	3
Lele Sangkuriang	4	2	2	2	4	4	3
Lele Dumbo	4	2	2	4	4	4	3

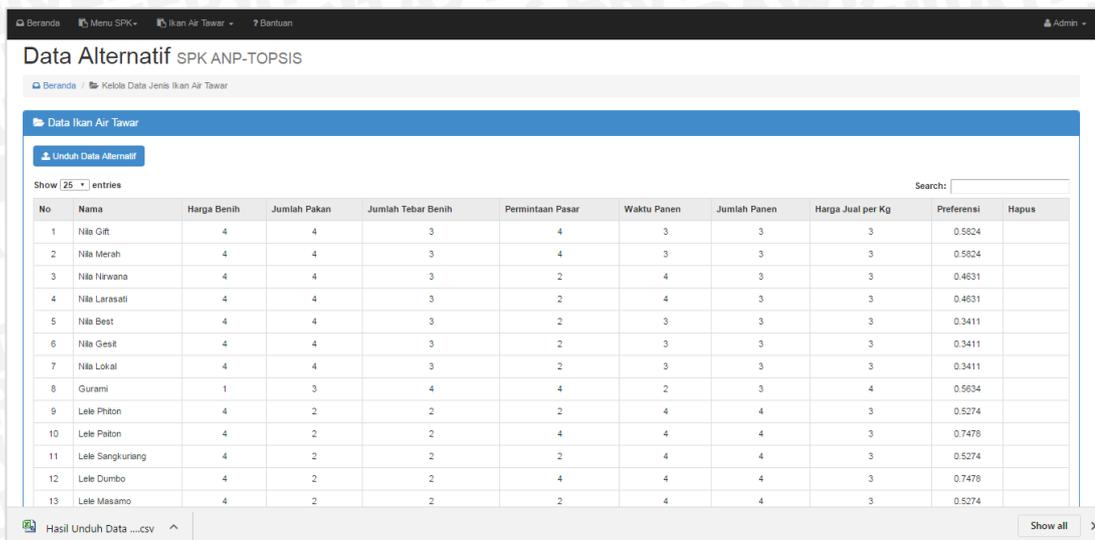
Gambar 5.23 Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif

#### 5.4.3.7 Implementasi Antarmuka Contoh Perhitungan Perangkingan

Pada implementasi antarmuka ini, sistem masih tetap berada pada halaman Detail Komputasi Perangkingan. Ketika Admin mengklik tombol Contoh Perhitungan Perangkingan, maka akan muncul *pop-up* yang menampilkan contoh perhitungan pada tiap-tiap langkah pada proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS. Kemudian untuk tombol Keluar, digunakan untuk menutup halaman *pop-up* contoh perhitungan. Implementasi antarmuka contoh perhitungan perangkingan ditunjukkan pada Gambar 5.24.



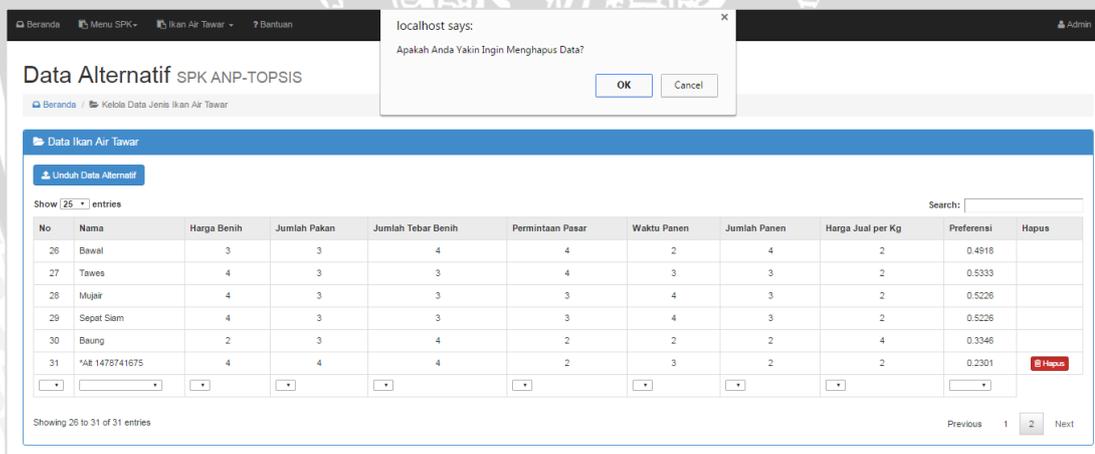




Gambar 5.26 Implementasi Antarmuka Unduh Data Alternatif

#### 5.4.3.10 Implementasi Antarmuka Hapus Data Alternatif

Pada implementasi antarmuka Hapus Data Alternatif ini, Admin masih berada pada halaman Kelola Data Alternatif. Untuk dapat menghapus data alternatif, Admin dapat mengklik tombol Hapus yang kemudian sistem akan menghapus data dan menampilkan peringatan untuk konfirmasi hapus. Klik Ya, jika memang data tersebut ingin dihapus. Implementasi antarmuka hapus data alternatif ditunjukkan pada Gambar 5.27.



Gambar 5.27 Implementasi Antarmuka Hapus Data Alternatif

#### 5.4.3.11 Implementasi Antarmuka Hasil Perangkingan Uji

Pada implementasi antarmuka ini Admin memilih fitur Menu SPK, kemudian memilih menu Hasil Perangkingan Uji. Antarmuka ini merupakan halaman untuk melihat hasil perangkingan uji pada penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Implementasi antarmuka hasil perangkingan uji ditunjukkan pada Gambar 5.28.



Urutan Alternatif	Urutan Preferensi
Lele Paiton	0.7471
Lele Dumbo	0.7471
Mas Puntun	0.5981
Nila Gift	0.5808
Nila Merah	0.5808
Gurami	0.5619
Tawes	0.5327
Lele Sangkurang	0.5285
Lele Masamo	0.5285
Lele Phiton	0.5285
Mujair	0.5234
Sepat Siam	0.5234
Patin Siam	0.5085
Patin Jambai	0.5085
Bawal	0.4903

Gambar 5.28 Implementasi Antarmuka Hasil Perangkingan Uji

#### 5.4.4 Implementasi Antarmuka untuk Petani Ikan

Implementasi antarmuka untuk petani ikan terdiri dari: implementasi antarmuka halaman utama petani ikan, implementasi antarmuka uji data alternatif, implementasi antarmuka detail komputasi perangkingan, implementasi antarmuka contoh perhitungan perangkingan, implementasi antarmuka hasil perangkingan uji, implementasi antarmuka data alternatif, dan implementasi antarmuka akurasi pengujian sistem.

##### 5.4.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Petani Ikan

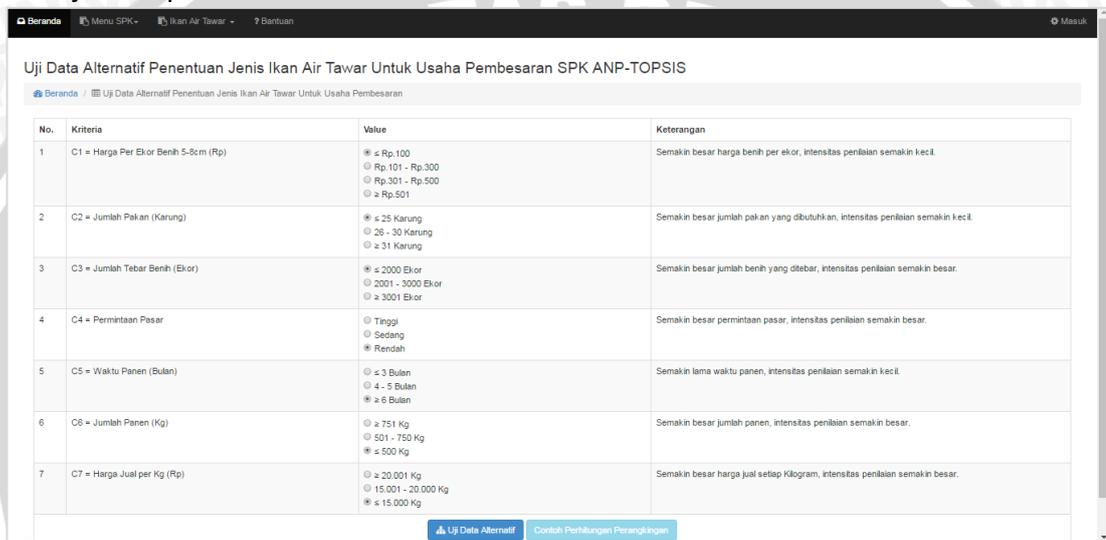
Implementasi antarmuka halaman utama petani ikan ini merupakan tampilan awal ketika pengguna berinteraksi dengan sistem. Halaman pada petani ikan ini berisi fitur Beranda, Menu SPK, dan Bantuan. Pada fitur Menu SPK terdiri dari empat menu, yaitu Uji Data Alternatif, Hasil Perangkingan Uji, Data Alternatif, dan Akurasi Pengujian Sistem. Implementasi antarmuka halaman utama Admin ditunjukkan pada Gambar 5.29.



Gambar 5.29 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Petani Ikan

#### 5.4.4.2 Implementasi Antarmuka Uji Data Alternatif

Implementasi antarmuka ini berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap data alternatif yang diinputkan. Admin memilih fitur Menu SPK, kemudian memilih menu Uji Data Alternatif. Halaman ini menguji dengan cara semua *value* mulai dari kriteria C1 hingga kriteria C7. Dimana *value* tersebut yang kemudian dijadikan sebagai data ke-31 untuk diuji apakah masuk ke dalam perangkaan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Setelah selesai mengisi *value*, kemudian Admin dapat mengklik tombol Uji Alternatif untuk dapat menampilkan detail komputasi perangkaannya. Tombol Contoh Perhitungan Perangkaan digunakan untuk menampilkan tiap-tiap langkah dalam proses perangkaan menggunakan metode TOPSIS. Implementasi antarmuka uji data alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.30**.



No.	Kriteria	Value	Keterangan
1	C1 = Harga Per Ekor Benih 5-8cm (Rp)	<input checked="" type="radio"/> ≤ Rp.100 <input type="radio"/> Rp.101 - Rp.300 <input type="radio"/> Rp.301 - Rp.500 <input type="radio"/> ≥ Rp.501	Semakin besar harga benih per ekor, intensitas penilaian semakin kecil.
2	C2 = Jumlah Pakan (Karung)	<input checked="" type="radio"/> ≤ 25 Karung <input type="radio"/> 26 - 30 Karung <input type="radio"/> ≥ 31 Karung	Semakin besar jumlah pakan yang dibutuhkan, intensitas penilaian semakin kecil.
3	C3 = Jumlah Tebar Benih (Ekor)	<input checked="" type="radio"/> ≤ 2000 Ekor <input type="radio"/> 2001 - 3000 Ekor <input type="radio"/> ≥ 3001 Ekor	Semakin besar jumlah benih yang ditebar, intensitas penilaian semakin besar.
4	C4 = Permintaan Pasar	<input type="radio"/> Tinggi <input type="radio"/> Sedang <input checked="" type="radio"/> Rendah	Semakin besar permintaan pasar, intensitas penilaian semakin besar.
5	C5 = Waktu Panen (Bulan)	<input type="radio"/> ≤ 3 Bulan <input type="radio"/> 4 - 5 Bulan <input checked="" type="radio"/> ≥ 6 Bulan	Semakin lama waktu panen, intensitas penilaian semakin kecil.
6	C6 = Jumlah Panen (Kg)	<input type="radio"/> ≥ 751 Kg <input type="radio"/> 501 - 750 Kg <input checked="" type="radio"/> ≤ 500 Kg	Semakin besar jumlah panen, intensitas penilaian semakin besar.
7	C7 = Harga Jual per Kg (Rp)	<input type="radio"/> ≥ 20.001 Kg <input type="radio"/> 15.001 - 20.000 Kg <input checked="" type="radio"/> ≤ 15.000 Kg	Semakin besar harga jual setiap Kilogram, intensitas penilaian semakin besar.

**Gambar 5.30 Implementasi Antarmuka Uji Data Alternatif**

#### 5.4.4.3 Implementasi Antarmuka Detail Komputasi Uji Alternatif

Pada implementasi antarmuka detail komputasi uji alternatif ini akan ditampilkan setelah petani ikan mengisi *value* setiap kriteria dan mengklik tombol Uji Alternatif. Implementasi antarmuka detail komputasi uji alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.31**.



pembesaran. Pada halaman ini terdapat tombol Unduh Data Alternatif untuk dapat mengunduh data jenis ikan air tawar. Selain itu, petani ikan dapat melakukan pencarian data alternatif melalui kolom pencarian *Search*. Implementasi antarmuka Data Alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.33**.

The screenshot shows a web application interface for 'Data Alternatif SPK ANP-TOPSIS'. It features a search bar and a table with 14 rows of data. A button labeled 'Unduh Data Alternatif' is visible above the table.

No	Nama	Harga Per Ekor Benih 5-8cm (Rp)	Jumlah Pakan (Karung)	Jumlah Tebar Benih (ekor)	Permintaan Pasar	Waktu Panen	Jumlah Panen (Kg)	Harga Jual per Kg (Rp)	Preferensi
1	Nila Gift	4	4	3	4	3	3	3	0.5821
2	Nila Merah	4	4	3	4	3	3	3	0.5821
3	Nila Nirwana	4	4	3	2	4	3	3	0.4647
4	Nila Larasati	4	4	3	2	4	3	3	0.4647
5	Nila Best	4	4	3	2	3	3	3	0.3418
6	Nila Gest	4	4	3	2	3	3	3	0.3418
7	Nila Lokal	4	4	3	2	3	3	3	0.3418
8	Gurami	1	3	4	4	2	3	4	0.5617
9	Lele Pihon	4	2	2	2	4	4	3	0.5286
10	Lele Platton	4	2	2	4	4	4	3	0.7483
11	Lele Sangkurang	4	2	2	2	4	4	3	0.5286
12	Lele Dumbo	4	2	2	4	4	4	3	0.7483
13	Lele Masamo	4	2	2	2	4	4	3	0.5286
14	Lele Lokal	4	2	2	2	4	4	2	0.3245

**Gambar 5.33 Implementasi Antarmuka Data Alternatif**

#### 5.4.4.6 Implementasi Antarmuka Unduh Data Alternatif

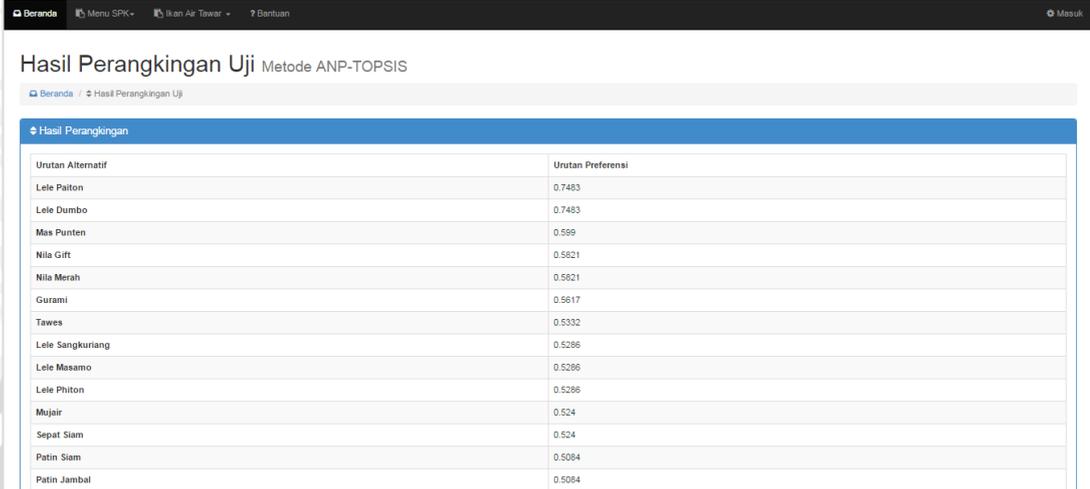
Pada implementasi antarmuka Unduh Data Alternatif ini, petani ikan masih berada pada halaman Data Alternatif. Untuk dapat mengunduh data alternatif, petani ikan dapat mengklik tombol Unduh Data Alternatif yang kemudian sistem akan melakukan unduh data berupa file berekstensi .csv. Implementasi antarmuka unduh data alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.34**.

The screenshot shows the same web application interface as Gambar 5.33. The 'Unduh Data Alternatif' button is highlighted. Below the table, a notification bar indicates that a file named 'Hasil Unduh Data ....csv' has been downloaded successfully.

**Gambar 5.34 Implementasi Antarmuka Unduh Data Alternatif**

#### 5.4.4.7 Implementasi Antarmuka Hasil Perangkingan Uji

Pada implementasi antarmuka ini petani ikan memilih fitur Menu SPK, kemudian memilih menu Hasil Perangkingan Uji. Antarmuka ini merupakan halaman untuk melihat hasil perangkingan uji pada penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Implementasi antarmuka hasil perangkingan uji ditunjukkan pada **Gambar 5.35**.



Urutan Alternatif	Urutan Preferensi
Lele Paiton	0.7483
Lele Dumbo	0.7483
Mas Punten	0.599
Nila Gift	0.5821
Nila Merah	0.5821
Gurami	0.5617
Tawes	0.5332
Lele Sangkuriang	0.5286
Lele Masamo	0.5286
Lele Phiton	0.5286
Mujair	0.524
Sepat Siam	0.524
Patin Siam	0.5084
Patin Jambal	0.5084

**Gambar 5.35 Implementasi Antarmuka Hasil Perangkingan Uji**

#### 5.4.5 Implementasi Antarmuka Ikan Air Tawar

Implementasi antarmuka ikan air tawar terdiri dari: implementasi antarmuka informasi 30 data alternatif, komputasi 30 data alternatif, sert hasil perbandingan dan akurasi.

##### 5.4.5.1 Implementasi Antarmuka Informasi 30 Data Alternatif

Pada implementasi antarmuka ini pengguna memilih fitur Ikan Air Tawar, kemudian memilih menu Informasi 30 Data Alternatif. Antarmuka ini merupakan halaman untuk melihat informasi data alternatif pada penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Implementasi antarmuka Informasi 30 Data Alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.36**

**Data Alternatif SPK ANP-TOPSIS**

Informasi Ikan Air Tawar

No	Nama	Harga Per Ekor Benih 5-8cm (Rp)	Jumlah Pakan (Karung)	Jumlah Tebar Benih (ekor)	Permintaan Pasar	Waktu Panen	Jumlah Panen (Kg)	Harga Jual per Kg (Rp)	Preferensi
1	Lele Paton	100	35	10000	Tinggi	3	1000	16500	0.7471
2	Lele Dumbo	100	35	10000	Tinggi	3	1000	16500	0.7471
3	Gurami	1000	30	1500	Tinggi	12	750	28000	0.5619
4	Mas Puntun	100	30	3000	Tinggi	5	750	16000	0.5981
5	Nila Gift	100	25	3000	Tinggi	4	600	17500	0.5808
6	Nila Merah	100	25	3000	Tinggi	4	600	17500	0.5808
7	Tawes	100	30	3000	Tinggi	4	750	12000	0.5327
8	Patin Slam	400	30	1500	Tinggi	6	750	16000	0.5085
9	Bawal	300	30	2000	Tinggi	6	1000	15000	0.4903
10	Lele Phiton	100	35	10000	Rendah	3	1000	16500	0.5285

Gambar 5.36 Implementasi Antarmuka Informasi 30 Data Alternatif

### 5.4.5.2 Implementasi Antarmuka Komputasi 30 Data Alternatif

Pada implementasi antarmuka ini pengguna memilih fitur Ikan Air Tawar, kemudian memilih menu Komputasi 30 Data Alternatif. Antarmuka ini merupakan halaman untuk melihat bagaimana komputasi 30 data alternatif pada penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Implementasi antarmuka Komputasi 30 Data Alternatif ditunjukkan pada **Gambar 5.37**

**Komputasi 30 Data Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran SPK ANP-TOPSIS**

Komputasi ANP-TOPSIS

Matriks Penilaian Alternatif

Alternatif/Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Nila Gift	4	4	3	4	3	3	3
Nila Merah	4	4	3	4	3	3	3
Nila Nirwana	4	4	3	2	4	3	3
Nila Larasati	4	4	3	2	4	3	3
Nila Best	4	4	3	2	3	3	3
Nila Gesit	4	4	3	2	3	3	3
Nila Lokal	4	4	3	2	3	3	3
Gurami	1	3	4	4	2	3	4
Lele Phiton	4	2	2	2	4	4	3
Lele Paton	4	2	2	4	4	4	3
Lele Sangkuriang	4	2	2	2	4	4	3
Lele Dumbo	4	2	2	4	4	4	3
Lele Masamo	4	2	2	2	4	4	3
Lele Lokal	4	2	2	2	2	4	2
Mas Puntun	4	3	3	4	3	3	3

Gambar 5.37 Implementasi Antarmuka Komputasi 30 Data Alternatif

### 5.4.5.3 Implementasi Antarmuka Hasil Perbandingan dan Akurasi

Pada implementasi antarmuka ini pengguna memilih fitur Ikan Air Tawar, kemudian memilih menu Hasil Perbandingan dan Akurasi. Antarmuka ini merupakan halaman untuk melihat hasil perbandingan antara data hasil aktual

dengan data hasil sistem, kemudian menampilkan prosentase akurasi yang diperoleh pada penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Implementasi antarmuka Hasil Perbandingan dan Akurasi ditunjukkan pada **Gambar 5.38**

Hasil Perbandingan dan Akurasi Metode ANP-TOPSIS

Data Asli (Data Hasil Aktual)		Hasil Perangkingan (Data Hasil Sistem)	
No	Nama Ikan	No	Nama Ikan
1	Lele Palton	1	Lele Palton
2	Lele Dumbo	2	Lele Dumbo
3	Gurami	3	Mas Puntun
4	Mas Puntun	4	Nila Gift
5	Nila Gift	5	Nila Merah
6	Nila Merah	6	Gurami
7	Tawes	7	Tawes
8	Patin Siem	8	Lele Masamo
9	Barawal	9	Lele Phiton
10	Lele Phiton	10	Lele Sangkurang
11	Lele Sangkurang	11	Sepat Siam
12	Mujar	12	Mujar

Akurasi = 83.33%

**Gambar 5.38 Implementasi Antarmuka Hasil Perbandingan dan Akurasi**

#### 5.4.6 Implementasi Antarmuka Bantuan

Halaman Bantuan berfungsi untuk menampilkan bagaimana panduan dan prosedur serta penjelasan dalam menggunakan sistem. Perancangan antarmuka Bantuan ditunjukkan pada **Gambar 5.39**.

Bantuan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran

**Panduan Menggunakan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran**

Klik Ftur Beranda untuk kembali ke halaman utama sistem.  
 Klik Ftur Menu SPK untuk melihat menu sistem yang ada, di antaranya yaitu, Uji Data Alternatif, Data Alternatif, dan Hasil Perangkingan Uji.  
 Klik Ftur Ikan Air Tawar untuk menu sistem yang ada, di antaranya yaitu, Informasi Data Ikan Air Tawar, Komputasi 30 Data Alternatif, dan Hasil Perbandingan dan Akurasi.  
 Klik Ftur Bantuan untuk panduan dan prosedur menggunakan SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar untuk Usaha Pembesaran Menggunakan Metode ANP-TOPSIS.

**Untuk Petani Ikan:**

- \* Untuk melakukan uji data alternatif, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Uji Data Alternatif.
- \* Untuk melihat data alternatif, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Data Alternatif.
- \* Untuk mengunduh data alternatif, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Data Alternatif. Kemudian klik tombol "Unduh Data Alternatif".
- \* Untuk mencari data alternatif, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Data Alternatif. Kemudian isikan pencarian anda pada kolom field "Search".
- \* Untuk melihat hasil perangkingan uji data terakhir kali diinput, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Hasil Perangkingan Uji.
- \* Untuk melihat informasi data ikan air tawar, silakan menuju ke ftur Ikan Air Tawar, pilih menu Informasi 30 Data Alternatif.
- \* Untuk melihat komputasi 30 data alternatif, silakan menuju ke ftur Ikan Air Tawar, pilih menu Komputasi 30 Data Alternatif.
- \* Untuk melihat hasil perbandingan dan akurasi penguji sistem, silakan menuju ke ftur Ikan Air Tawar, pilih menu Hasil Perbandingan dan Akurasi.

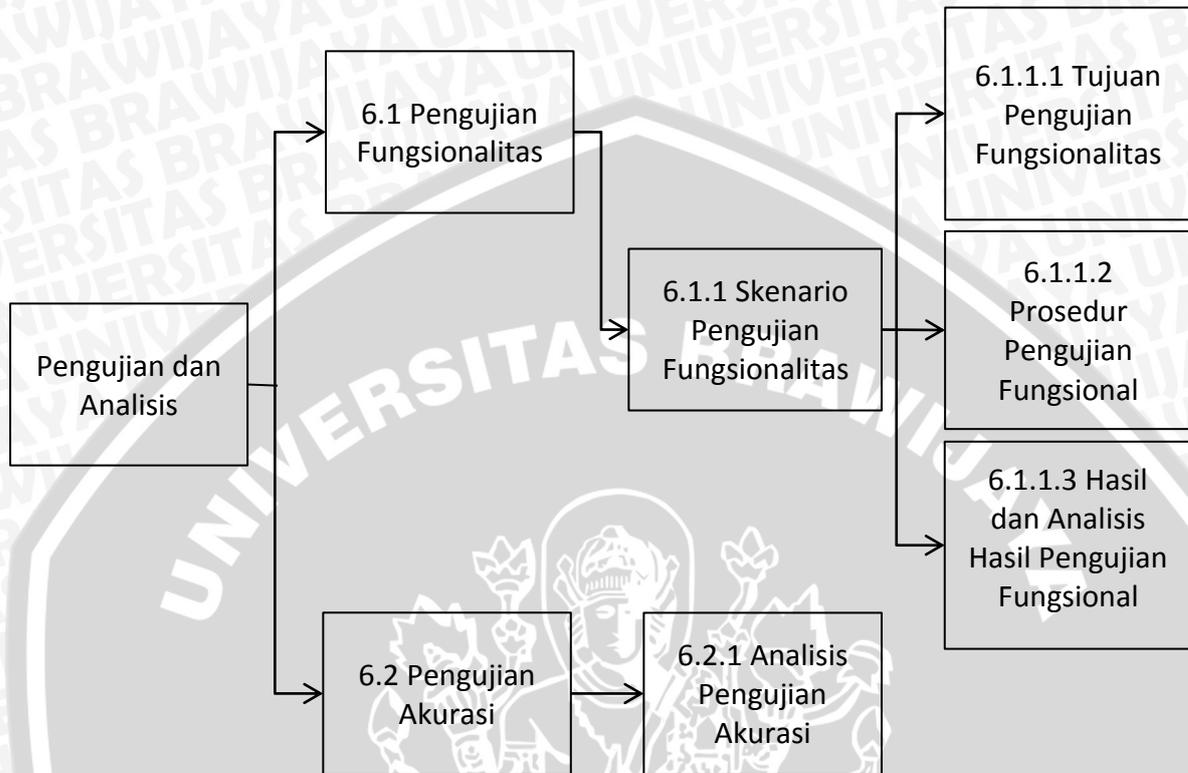
**Untuk Admin:**

- \* Untuk dapat masuk ke sistem dan dapat mengolah data SPK Penentuan Jenis Ikan Air Tawar, silakan melakukan login pada tombol "Masuk" di pojok kanan atas.
- \* Admin harus mempunyai username (nama pengguna) dan password (kata sandi).
- \* Untuk mengubah nilai bobot pada intensitas perbandingan kriteria, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Intensitas Perbandingan Kriteria.
- \* Untuk melakukan uji data alternatif, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Uji Data Alternatif.
- \* Untuk mengelola data alternatif, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Kelola Data Alternatif.
- \* Untuk menunduh data alternatif, silakan menuju ke ftur Menu SPK, pilih menu Kelola Data Alternatif. Kemudian klik tombol "Unduh Data Alternatif".

**Gambar 5.39 Implementasi Antarmuka Bantuan**

## BAB 6 PENGUJIAN

Prosedur yang akan dilakukan pada bab ini ditunjukkan pada **Gambar 6.1**.



**Gambar 6.1** Pohon Pengujian

### 6.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas yang akan dilakukan dalam sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar menggunakan metode ANP-TOPSIS ini akan menjelaskan tentang skenario pengujian sesuai dengan spesifikasi kebutuhan sistem. Pengujian fungsionalitas digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun ini sudah sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah ditentukan pada bab perancangan. Kebutuhan sistem yang telah diimplementasikan tersebut akan dilakukan pengujian fungsionalitas untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari cara kerja sistem dengan kebutuhan sistem yang telah dirancang. Pengujian fungsionalitas ini dilakukan dengan cara menguji setiap kebutuhan sistem.

#### 6.1.1 Skenario Pengujian Fungsionalitas

Skenario pengujian fungsionalitas merupakan penjabaran dari daftar kebutuhan sistem yang digunakan. Skenario pengujian fungsionalitas ini mempunyai tiga sub bab, yaitu tujuan pengujian fungsionalitas, prosedur pengujian fungsionalitas, dan hasil pengujian fungsionalitas.

### 6.1.1.1 Tujuan Pengujian Fungsionalitas

Tujuan dilakukannya pengujian fungsionalitas adalah untuk mengetahui apakah kinerja dari sistem sudah sesuai dengan daftar kebutuhan sistem yang telah dirancang sebelumnya.

### 6.1.1.2 Prosedur Pengujian Fungsionalitas

Prosedur pengujian fungsionalitas merupakan proses pengujian yang dilakukan dengan cara melakukan uji kasus pada setiap daftar kebutuhan sistem yang digunakan sesuai dengan **Tabel 4.2**. Berdasarkan daftar kebutuhan sistem tersebut, akan dibuat uji kasus yang terdiri dari nama uji kasus yang dilakukan, prosedur uji kasus, dan hasil uji kasus yang diharapkan. Daftar uji kasus yang digunakan untuk pengujian fungsionalitas adalah sebagai berikut:

#### 1. Kasus Uji Masuk

Kasus uji Masuk dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses masuk ke dalam sistem. Berikut penjelasan dari kasus uji Masuk sebagai Admin ditunjukkan pada **Tabel 6.1**.

**Tabel 6.1 Kasus Uji Fungsionalitas Masuk**

Nama Kasus Uji	Masuk
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk memberikan fasilitas Masuk sebagai Admin.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Admin menekan tombol “Masuk”.</li><li>2. Admin memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> setelah muncul halaman Masuk sebagai Admin.</li></ol>
Hasil yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem dapat memeriksa apakah ada <i>field</i> yang masih kosong pada halaman Masuk sebagai Admin.</li><li>2. Jika seluruh <i>field</i> sudah terisi, selanjutnya sistem akan memeriksa data Masuk sebagai Admin yang telah dimasukkan.</li><li>3. Jika data tersebut telah ditemukan, maka Admin dapat masuk ke dalam sistem.</li></ol>

#### 2. Kasus Uji Keluar

Kasus uji Keluar dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses keluar dari sistem. Berikut penjelasan dari kasus uji keluar dari sistem ditunjukkan pada **Tabel 6.2**.

**Tabel 6.2 Kasus Uji Fungsionalitas Keluar**

Nama Kasus Uji	Keluar
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk keluar dari sistem sebagai Admin.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Admin masuk ke dalam sistem.</li><li>2. Admin memilih fitur “Admin”.</li><li>3. Admin memilih menu “Keluar”.</li></ol>
Hasil yang Diharapkan	Admin berhasil keluar dari sistem.

### 3. Kasus Uji Memperbaharui Perbandingan Kriteria

Kasus uji memperbaharui perbandingan kriteria dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses memperbaharui perbandingan kriteria pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji memperbaharui perbandingan kriteria ditunjukkan pada **Tabel 6.3**.

**Tabel 6.3 Kasus Uji Memperbaharui Perbandingan Kriteria**

Nama Kasus Uji	Memperbaharui Perbandingan Kriteria
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat memperbaharui nilai intensitas perbandingan kriteria.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin masuk ke dalam sistem.</li> <li>2. Admin memilih fitur "Menu SPK".</li> <li>3. Admin memilih menu "Intensitas Perbandingan Kriteria".</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem masuk ke halaman "Intensitas Perbandingan kriteria.

### 4. Kasus Uji Menyimpan Perbandingan Kriteria

Kasus uji menyimpan perbandingan kriteria dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses menyimpan perbandingan kriteria pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji menyimpan perbandingan kriteria ditunjukkan pada **Tabel 6.4**.

**Tabel 6.4 Kasus Uji Pengujian Menyimpan Perbandingan Kriteria**

Nama Kasus Uji	Menyimpan Perbandingan Kriteria
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat menyimpan nilai intensitas perbandingan kriteria yang sudah diperbaharui.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin masuk ke dalam sistem.</li> <li>2. Admin memilih fitur "Menu SPK".</li> <li>3. Admin memilih menu "Intensitas Perbandingan Kriteria".</li> <li>4. Admin mengisi semua nilai intensitas perbandingan antar kriteria.</li> <li>5. Admin memilih tombol "Simpan".</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem masih berada pada halaman "Intensitas Perbandingan Kriteria".</li> <li>2. Sistem menyimpan nilai intensitas perbandingan antar kriteria ke dalam <i>database</i>.</li> </ol>

### 5. Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Pembobotan

Kasus uji melihat detail komputasi pembobotan dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses melihat detail komputasi pembobotan menggunakan metode ANP pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat detail komputasi pembobotan ditunjukkan pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Pembobotan

Nama Kasus Uji	Melihat Detail Komputasi Pembobotan
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melihat detail komputasi pembobotan menggunakan metode ANP
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin menginputkan seluruh nilai intensitas perbandingan antar kriteria.</li> <li>Admin memilih tombol "Detail Komputasi Pembobotan".</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem menampilkan keseluruhan komputasi secara detail dari proses perhitungan pembobotan menggunakan metode ANP sesuai dengan nilai intensitas perbandingan antar kriteria yang sudah diinputkan oleh Admin.

### 6. Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Pembobotan

Kasus uji melihat contoh perhitungan pembobotan dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses melihat contoh perhitungan pembobotan tiap-tiap langkahnya menggunakan metode ANP pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat detail komputasi pembobotan ditunjukkan pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Pembobotan

Nama Kasus Uji	Melihat Contoh Perhitungan Pembobotan
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melihat contoh perhitungan pembobotan menggunakan metode ANP.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin memilih tombol "Contoh Perhitungan Pembobotan".</li> <li>Sistem menampilkan <i>pop-up</i> berupa contoh perhitungan pembobotan pada tiap-tiap langkahnya menggunakan metode ANP.</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem menampilkan keseluruhan contoh perhitungan pada masing-masing langkah menggunakan metode ANP sesuai dengan nilai intensitas perbandingan antar kriteria yang sudah diinputkan oleh Admin.

## 7. Kasus Uji Mengelola Data Alternatif

Kasus uji mengelola data alternatif dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses mengelola data pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji mengelola data alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.7**.

**Tabel 6.7 Kasus Uji Mengelola Data Alternatif**

Nama Kasus Uji	Mengelola Data Alternatif
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melakukan pengelolaan data jenis ikan air tawar yang telah disimpan di <i>database</i> .
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin masuk ke dalam sistem.</li> <li>2. Admin memilih fitur "Menu SPK".</li> <li>3. Admin memilih menu "Kelola Data Alternatif".</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem masuk ke halaman "Kelola Data Alternatif".

## 8. Kasus Uji Menghapus Data Alternatif

Kasus uji menghapus data alternatif dilakukan oleh Admin untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses menghapus salah satu atau beberapa data jenis ikan air tawar pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji menghapus data alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.8**.

**Tabel 6.8 Kasus Uji Menghapus Data Alternatif**

Nama Kasus Uji	Menghapus Data Alternatif
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat menghapus salah satu atau beberapa data jenis ikan air tawar yang telah tersimpan dalam <i>database</i> .
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin berada pada halaman "Kelola Data Ikan Air Tawar".</li> <li>2. Admin memilih tombol "Hapus".</li> <li>3. Admin memilih tombol "OK".</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem dapat menampilkan dialog yang berisi konfirmasi untuk menghapus data.</li> <li>2. Data yang dipilih dan sudah dikonfirmasi "OK" dihapus dari <i>database</i>.</li> </ol>

## 9. Kasus Uji Menginputkan Data Uji Alternatif

Kasus uji menginputkan data uji alternatif dilakukan oleh Admin dan Petani Ikan untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses menginputkan data uji alternatif pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha

pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji menginputkan data uji alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.9**.

**Tabel 6.9 Kasus Uji Menginputkan Data Uji Alternatif**

<b>Nama Kasus Uji</b>	<b>Menginputkan Data Uji Alternatif</b>
<b>Tujuan Pengujian</b>	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat menginputkan data uji alternatif.
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih fitur “Menu SPK”.</li> <li>2. Pengguna memilih menu “Uji Data Alternatif”.</li> <li>3. Pengguna menginputkan seluruh parameter pada masing-masing kriteria.</li> <li>4. Pengguna memilih tombol “Uji Alternatif”.</li> </ol>
<b>Hasil yang Diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem masuk ke halaman “Uji Data Alternatif”.</li> <li>2. Sistem menyimpan inputan pengguna, kemudian menampilkan keseluruhan komputasi secara detail dari proses perhitungan metode TOPSIS untuk perbandingan sesuai dengan data uji yang telah diinputkan oleh pengguna.</li> </ol>

#### **10. Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Uji Alternatif**

Kasus uji melihat detail komputasi uji alternatif dilakukan oleh Admin dan Petani Ikan untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses menampilkan hasil perhitungan untuk perbandingan menggunakan metode TOPSIS pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat detail komputasi uji alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.10**.

**Tabel 6.10 Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Uji Alternatif**

<b>Nama Kasus Uji</b>	<b>Melihat Detail Komputasi Uji Alternatif</b>
<b>Tujuan Pengujian</b>	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melihat detail komputasi setelah dilakukan uji alternatif. Kemudian menampilkan keseluruhan komputasi perhitungan metode TOPSIS setelah pengguna selesai menginputkan seluruh parameter pada masing-masing kriteria.
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menginputkan seluruh parameter pada masing-masing kriteria.</li> <li>2. Pengguna memilih tombol “Uji Alternatif”.</li> </ol>
<b>Hasil yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan keseluruhan detail komputasi pada proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS sesuai dengan yang diinputkan oleh pengguna.

### 11. Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Perangkingan

Kasus uji melihat contoh perhitungan perangkingan dilakukan oleh Admin dan Petani Ikan untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses melihat contoh perhitungan perangkingan tiap-tiap langkahnya menggunakan metode TOPSIS pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat detail komputasi perangkingan ditunjukkan pada **Tabel 6.11**.

**Tabel 6.11 Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Perangkingan**

Nama Kasus Uji	Melihat Contoh Perhitungan Perangkingan
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melihat contoh perhitungan perangkingan menggunakan metode TOPSIS.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih tombol “Contoh Perhitungan Perangkingan”.</li> <li>2. Sistem menampilkan <i>pop-up</i> berupa contoh perhitungan pembobotan pada tiap-tiap langkahnya menggunakan metode TOPSIS.</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem menampilkan keseluruhan contoh perhitungan pada masing-masing langkah menggunakan metode TOPSIS sesuai dengan nilai data uji yang sudah diinputkan oleh pengguna.

### 12. Kasus Uji Melihat Hasil Perangkingan Uji

Kasus uji melihat hasil perangkingan uji dapat dilakukan oleh Admin dan Petani Ikan untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses menampilkan hasil perangkingan pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat hasil perangkingan uji ditunjukkan pada **Tabel 6.12**.

**Tabel 6.12 Kasus Uji Melihat Hasil Perangkingan Uji**

Nama Kasus Uji	Melihat Hasil Perangkingan Uji
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat menampilkan hasil perangkingan dari keseluruhan data alternatif yang tersimpan ke <i>database</i> .
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih fitur “Menu SPK”.</li> <li>2. Pengguna memilih menu “Hasil Perangkingan Uji”.</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem berada pada halaman “Hasil Perangkingan Uj” dan menampilkan hasil perangkingan dari keseluruhan data alternatif yang tersimpan ke <i>database</i> .

### 13. Kasus Uji Melihat Data Alternatif

Kasus uji melihat data alternatif dilakukan oleh Petani Ikan untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses menampilkan data alternatif yang telah diinputkan pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat data alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.13**.

**Tabel 6.13 Kasus Uji Melihat Data Alternatif**

Nama Kasus Uji	Melihat Data Alternatif
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat menampilkan data alternatif yang pernah diinputkan yang telah tersimpan ke <i>database</i> .
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih fitur "Menu SPK".</li> <li>2. Pengguna memilih menu "Data Alternatif".</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem berada pada halaman "Data Alternatif" dan menampilkan seluruh data alternatif yang pernah diinputkan yang telah tersimpan ke <i>database</i> .

### 14. Kasus Uji Mengunduh Data Alternatif

Kasus uji mengunduh data alternatif dilakukan oleh pengguna untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses mengunduh seluruh data alternatif pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji mengunduh data alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.14**.

**Tabel 6.14 Kasus Uji Mengunduh Data Alternatif**

Nama Kasus Uji	Mengunduh Data Alternatif
Tujuan Pengujian	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat mengunduh seluruh data alternatif yang tersimpan di <i>database</i> .
Prosedur Uji	Admin: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin berada pada halaman "Kelola Data Alternatif".</li> <li>2. Admin memilih tombol "Unduh Data Alternatif".</li> </ol> Petani ikan: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada halaman "Data Alternatif".</li> <li>2. Pengguna memilih tombol "Unduh Data Alternatif".</li> </ol>
Hasil yang Diharapkan	Sistem mengunduh seluruh data alternatif yang tersimpan di <i>database</i> ke dalam bentuk file yang berekstensi .csv.

### 15. Kasus Uji Melihat Informasi 30 Data Alternatif

Kasus uji melihat informasi 30 data alternatif dilakukan oleh pengguna untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses melihat seluruh informasi data

alternatif pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat informasi 30 data alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.15**.

**Tabel 6.15 Kasus Uji Melihat Informasi 30 Data Alternatif**

Nama Kasus Uji	Melihat Informasi 30 Data Alternatif
<b>Tujuan Pengujian</b>	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melihat seluruh informasi data alternatif sebanyak 30 data yang tersimpan di dalam <i>database</i> .
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pengguna memilih fitur menu “Ikan Air Tawar”. 2. Pengguna memilih menu “Informasi 30 Data Alternatif”.
<b>Hasil yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan keseluruhan informasi data alternatif yang tersimpan di dalam <i>database</i> .

#### 16. Kasus Uji Melihat Komputasi 30 Data Alternatif

Kasus uji melihat komputasi 30 data alternatif dilakukan oleh pengguna untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses melihat seluruh komputasi data alternatif pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat komputasi 30 data alternatif ditunjukkan pada **Tabel 6.16**.

**Tabel 6.16 Kasus Uji Melihat Komputasi 30 Data Alternatif**

Nama Kasus Uji	Melihat Komputasi 30 Data Alternatif
<b>Tujuan Pengujian</b>	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melihat seluruh komputasi 30 data alternatif menggunakan metode ANP-TOPSIS.
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pengguna memilih fitur menu “Ikan Air Tawar”. 2. Pengguna memilih menu “Komputasi 30 Data Alternatif”.
<b>Hasil yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan keseluruhan proses komputasi 30 data alternatif menggunakan metode ANP-TOPSIS.

#### 17. Kasus Uji Melihat Hasil Perbandingan dan Akurasi

Kasus uji melihat hasil perbandingan dan akurasi dilakukan oleh pengguna untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses melihat hasil perbandingan antara data hasil aktual dengan data hasil sistem. Kemudian menampilkan berapakah hasil akurasi yang diperoleh dari perbandingan tersebut pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat hasil perbandingan dan akurasi ditunjukkan pada **Tabel 6.17**.

Tabel 6.17 Kasus Uji Melihat Hasil Perbandingan dan Akurasi

Nama Kasus Uji	Melihat Hasil Perbandingan dan Akurasi
<b>Tujuan Pengujian</b>	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat melihat hasil perbandingan antara data hasil aktual dengan data hasil sistem. Kemudian menampilkan berapakah prosentase akurasi yang diperoleh dari perbandingan menggunakan metode ANP-TOPSIS.
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pengguna memilih fitur menu “Ikan Air Tawar”. 2. Pengguna memilih menu “Hasil Perbandingan dan Akurasi”.
<b>Hasil yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan hasil perbandingan antara data hasil aktual dengan data hasil sistem. Kemudian menampilkan berapakah prosentase akurasi yang diperoleh menggunakan metode ANP-TOPSIS.

### 18. Kasus Uji Melihat Bantuan

Kasus uji melihat bantuan dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem dalam proses menampilkan petunjuk dan prosedur menggunakan menu-menu yang ada pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS. Berikut penjelasan dari kasus uji melihat bantuan ditunjukkan pada **Tabel 6.18**.

Tabel 6.18 Kasus Uji Melihat Bantuan

Nama Kasus Uji	Melihat Bantuan
<b>Tujuan Pengujian</b>	Menguji bagaimana validitas dari kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas untuk dapat menampilkan petunjuk atau cara menggunakan menu-menu yang ada pada sistem.
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pengguna memilih fitur “Bantuan”.
<b>Hasil yang Diharapkan</b>	Sistem masuk pada halaman “Bantuan” dan menampilkan keseluruhan petunjuk dan prosedur menggunakan menu-menu yang ada pada sistem.

#### 6.1.1.3 Hasil dan Analisis Pengujian Fungsionalitas

Hasil pengujian fungsionalitas dilakukan untuk membandingkan antara hasil yang diharapkan pada kasus uji **Tabel 6.1** hingga **Tabel 6.18** dengan hasil yang didapatkan dari pengujian fungsional sistem. Hasil pengujian fungsional sistem untuk seluruh kasus uji tersebut ditunjukkan pada **Tabel 6.19**.

Tabel 6.19 Hasil Pengujian Fungsional Sistem

No.	Nama Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Status
1.	Kasus Uji Masuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem memeriksa apakah masih terdapat <i>field</i> yang masih kosong pada form masuk sebagai Admin.</li> <li>2. Apabila seluruh <i>field</i> sudah terisi, maka sistem akan memeriksa data masuk sebagai Admin tersebut.</li> <li>3. Apabila data telah ditemukan, pengguna dapat masuk ke sistem sebagai Admin.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem memeriksa apakah masih terdapat <i>field</i> yang masih kosong pada form masuk sebagai Admin</li> <li>2. Apabila seluruh <i>field</i> sudah terisi, maka sistem akan memeriksa data masuk sebagai Admin tersebut.</li> <li>3. Apabila data telah ditemukan, pengguna dapat masuk ke sistem sebagai Admin.</li> </ol>	Valid
2.	Kasus Uji Keluar	Admin berhasil keluar dari sistem.	Admin berhasil keluar dari sistem.	Valid
3.	Kasus Uji Memperbaharui Perbandingan Kriteria	Sistem masuk ke halaman "Intensitas Perbandingan Kriteria".	Sistem masuk ke halaman "Intensitas Perbandingan Kriteria".	Valid
4.	Kasus Uji Menyimpan Perbandingan Kriteria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem masuk ke halaman "Intensitas Perbandingan Kriteria".</li> <li>2. Sistem menyimpan nilai intensitas perbandingan kriteria ke dalam <i>database</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem masuk ke halaman "Perbandingan Kriteria".</li> <li>2. Sistem menyimpan nilai intensitas perbandingan kriteria ke dalam <i>database</i>.</li> </ol>	Valid
5.	Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Pembobotan	Sistem menampilkan detail komputasi dari seluruh proses perhitungan metode ANP berdasarkan nilai intensitas perbandingan kriteria yang telah diinputkan oleh Admin.	Sistem menampilkan detail komputasi dari seluruh proses perhitungan metode ANP berdasarkan nilai intensitas perbandingan kriteria yang telah diinputkan oleh Admin.	Valid
6.	Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Pembobotan	Sistem menampilkan contoh perhitungan pembobotan menggunakan metode ANP pada tiap-tiap langkah.	Sistem menampilkan contoh perhitungan pembobotan menggunakan metode ANP pada tiap-tiap langkah.	Valid
7.	Kasus Uji Mengelola Data Alternatif	Sistem masuk ke halaman "Kelola Data Alternatif".	Sistem masuk ke halaman "Kelola Data Alternatif".	Valid

8.	Kasus Uji Menghapus Data Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan dialog untuk konfirmasi hapus data.</li> <li>2. Data yang dipilih dihapus dari <i>database</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan dialog untuk konfirmasi hapus data.</li> <li>2. Data yang dipilih dihapus dari <i>database</i>.</li> </ol>	Valid
9.	Kasus Uji Menginputkan Data Uji Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem masuk ke halaman "Uji Data Alternatif".</li> <li>2. Sistem menyimpan inputan Pengguna kemudian menampilkan detail perhitungan metode TOPSIS berdasarkan data uji yang diinputkan oleh Pengguna.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem masuk ke halaman "Uji Data Alternatif".</li> <li>2. Sistem menyimpan inputan Pengguna kemudian menampilkan detail perhitungan metode TOPSIS berdasarkan data uji yang diinputkan oleh Pengguna.</li> </ol>	Valid
10.	Kasus Uji Melihat Detail Komputasi Uji Alternatif	Sistem menampilkan detail komputasi dari seluruh proses perhitungan metode TOPSIS berdasarkan data uji yang diinputkan oleh Pengguna .	Sistem menampilkan detail komputasi dari seluruh proses perhitungan metode TOPSIS berdasarkan data uji yang diinputkan oleh Pengguna .	Valid
11.	Kasus Uji Melihat Contoh Perhitungan Perangkingan	Sistem menampilkan contoh perhitungan perangkingan menggunakan metode TOPSIS pada tiap-tiap langkah.	Sistem menampilkan contoh perhitungan perangkingan menggunakan metode TOPSIS pada tiap-tiap langkah.	Valid
12.	Kasus Uji Melihat Hasil Perangkingan Uji	Sistem masuk ke halaman "Hasil Perangkingan Uji" dan menampilkan hasil perangkingan seluruh data alternatif yang tersimpan di <i>database</i> .	Sistem masuk ke halaman "Hasil Perangkingan Uji" dan menampilkan hasil perangkingan seluruh data alternatif yang tersimpan di <i>database</i> .	Valid
13.	Kasus Uji Melihat Data Alternatif	Sistem masuk ke halaman "Data Alternatif" dan menampilkan seluruh data alternatif yang tersimpan di <i>database</i> .	Sistem masuk ke halaman "Data Alternatif" dan menampilkan seluruh data alternatif yang tersimpan di <i>database</i> .	Valid
14.	Kasus Uji Mengunduh Data Alternatif	Sistem mengunduh seluruh data alternatif ke dalam bentuk file berekstensi .csv.	Sistem mengunduh seluruh data alternatif ke dalam bentuk file berekstensi .csv.	Valid
15.	Kasus Uji Melihat Informasi 30	Sistem menampilkan keseluruhan informasi data alternatif yang tersimpan di	Sistem menampilkan keseluruhan informasi data alternatif yang tersimpan di	Valid



	Data Alternatif	dalam <i>database</i> .	dalam <i>database</i> .	
16.	Kasus Uji Melihat Komputasi 30 Data Alternatif	Sistem menampilkan keseluruhan proses komputasi 30 data alternatif menggunakan metode ANP-TOPSIS.	Sistem menampilkan keseluruhan proses komputasi 30 data alternatif menggunakan metode ANP-TOPSIS.	Valid
17.	Melihat Hasil Perbandingan dan Akurasi	Sistem menampilkan hasil perbandingan antara data hasil aktual dengan data hasil sistem. Kemudian menampilkan berapakah prosentase akurasi yang diperoleh menggunakan metode ANP-TOPSIS.	Sistem menampilkan hasil perbandingan antara data hasil aktual dengan data hasil sistem. Kemudian menampilkan berapakah prosentase akurasi yang diperoleh menggunakan metode ANP-TOPSIS.	Valid
18.	Kasus Uji Melihat Bantuan	Sistem masuk ke halaman "Bantuan" dan menampilkan seluruh panduan dan prosedur kepada Pengguna.	Sistem masuk ke halaman "Bantuan" dan menampilkan seluruh panduan dan prosedur kepada Pengguna.	Valid

Analisis hasil dilakukan dengan cara melihat berapa banyak kasus uji yang mendapatkan status valid pada hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan. Berdasarkan **Tabel 6.19** semua kasus uji mendapatkan status valid, sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa sistem yang dibangun sudah 100% sesuai dengan apa yang diharapkan.

## 6.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi sistem menjelaskan tentang hal-hal yang berkaitan dengan pengujian akurasi sistem serta analisis dari hasil skenario uji coba pengujian akurasi pada sistem tersebut.

### 6.2.1 Skenario Pengujian Akurasi

Skenario pengujian akurasi membahas tentang hal-hal yang berkaitan dengan tujuan, prosedur serta hasil dan analisis dari skenario pengujian akurasi sistem.

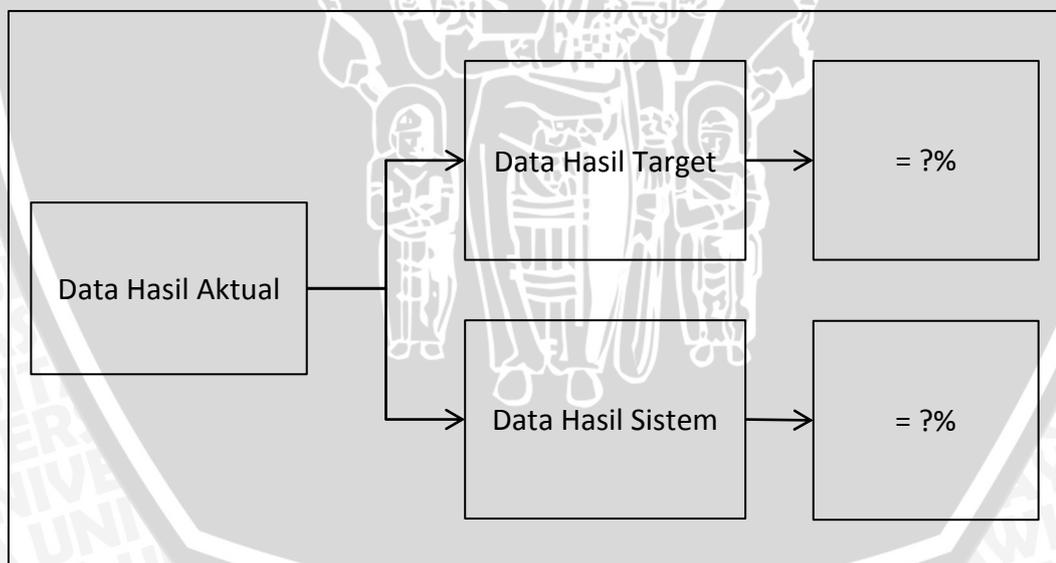
#### 6.2.1.1 Tujuan Pengujian Akurasi

Tujuan skenario pengujian akurasi adalah untuk mengetahui seberapa besar kesesuaian antara data hasil target Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk dengan data hasil aktual, dan data hasil SPK (sistem) dengan data hasil aktual.

### 6.2.1.2 Prosedur Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan menghitung banyaknya data jenis ikan air tawar yang paling menguntungkan berdasarkan data hasil target, berdasarkan data hasil SPK (sistem), dan data hasil aktual. Terdapat dua perbandingan perhitungan akurasi dalam penelitian ini, yaitu antara perangkingan berdasarkan data hasil target dan perangkingan berdasarkan hasil sistem yang masing-masing dibandingkan dengan data hasil aktual. Kemudian untuk banyaknya jenis ikan air tawar yang diambil, yaitu berdasarkan **nilai batas bawah (nilai produksi)** yang sudah ditentukan oleh Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk. Sehingga data hasil target untuk jenis ikan air tawar akan diambil dengan nilai produksi yang lebih dari sama dengan **nilai batas bawah**. Data hasil perangkingan jenis ikan air tawar pada sistem akan diambil hanya yang berada pada urutan teratas, sebanyak jumlah ikan air tawar yang diambil berdasarkan data hasil target. Data hasil aktual yang dimaksud adalah data produksi dan nilai produksi yang diperoleh pada satu kali masa panen di Kabupaten Nganjuk.

Data hasil target merupakan data yang sebelumnya sudah ditafsirkan dan menjadi target hasil oleh pihak Dinas Perikanan Kabupaten Nganjuk. Data hasil aktual merupakan data yang diperoleh dari lapangan, sedangkan data hasil sistem merupakan data yang dihitung dengan menggunakan komputasi sistem pendukung keputusan. Untuk dapat memahami perbandingan antara data hasil target, data hasil aktual, serta data hasil sistem, berikut ini digambarkan dengan diagram blok yang ditunjukkan pada **Gambar 6.2**.



**Gambar 6.2 Diagram Blok Perbandingan Data Hasil Aktual dengan Data Hasil Target dan Data Hasil Sistem**

### 6.2.1.3 Hasil dan Analisis Pengujian Akurasi

Nilai batas bawah yang telah ditentukan oleh Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk adalah dengan melihat jumlah produksi senilai 100.000 Kg dan melihat nilai produksi senilai Rp. 1.000.000.000 untuk seluruh wilayah Kabupaten

Nganjuk dalam satu kali masa panen. Berdasarkan ketentuan tersebut, maka akan diambil ikan air tawar yang memiliki target produksi lebih dari sama dengan 100.000 kg dan nilai produksi lebih dari sama dengan Rp. 1.000.000 dari data hasil target. Terdapat 12 jenis ikan air tawar yang memiliki **nilai batas bawah** lebih dari sama dengan dari yang telah ditentukan. Data ikan air tawar yang diambil berdasarkan nilai batas bawah yang telah ditentukan ditunjukkan pada **Tabel 6.20**.

**Tabel 6.20 Data Ikan Air Tawar Berdasarkan Data Hasil Target**

Urutan ke-	Jenis Ikan	Target Jumlah Produksi (Kg)	Target Nilai Produksi (Rp)
1	Lele Paiton	1.000.000	16.500.000.000
2	Lele Dumbo	1.000.000	16.500.000.000
3	Gurami	250.000	7.000.000.000
4	Nila Gift	150.000	2.625.000.000
5	Nila Merah	150.000	2.625.000.000
6	Mas Majalaya	125.000	2.000.000.000
7	Tawes	150.000	1.800.000.000
8	Nila Nirwana	100.000	1.750.000.000
9	Nila Best	100.000	1.750.000.000
10	Bawal	115.000	1.725.000.000
11	Mas Merah	105.000	1.680.000.000
12	Sepat Siam	105000	1.050.000.000

Karena jumlah ikan air tawar yang diambil berdasarkan data hasil target berjumlah 12 jenis ikan, maka data ikan air tawar yang diambil dari perangkingan sistem juga sebanyak 12 jenis ikan dengan rangking tertinggi. Data ikan air tawar yang diambil dari perangkingan sistem ditunjukkan pada **Tabel 6.21**.

**Tabel 6.21 Data Ikan Air Tawar Berdasarkan Hasil Perangkingan Sistem**

Urutan ke-	Data ke-	Jenis Ikan	Vi
1	<b>10</b>	Lele Paiton	0,7471
2	<b>12</b>	Lele Dumbo	0,7471
3	<b>15</b>	Mas Puntun	0,5981
4	<b>1</b>	Nila Gift	0,5808
5	<b>2</b>	Nila Merah	0,5808
6	<b>8</b>	Gurami	0,5619
7	<b>27</b>	Tawes	0,5327
8	<b>9</b>	Lele Phiton	0,5285
9	<b>11</b>	Lele Sangkuriang	0,5285
10	<b>13</b>	Lele Masamo	0,5285
11	<b>28</b>	Mujair	0,5234
12	<b>29</b>	Sepat Siam	0,5234

Analisis pengujian akurasi dilakukan dengan melihat berapa banyak data yang sesuai antara data jenis ikan air tawar yang diambil berdasarkan data hasil target, data hasil perancangan sistem, dan data hasil aktual. Data hasil aktual menjadi pembanding utama antara data hasil target dengan data hasil perancangan sistem. Data hasil aktual ditunjukkan pada **Tabel 6.22**.

**Tabel 6.22 Data Hasil Aktual Jenis Ikan Air Tawar yang Menguntungkan**

No	Jenis Ikan	Jumlah Produksi (Kg)	Nilai Produksi (Rp)
1	Lele Paiton	1.005.540	16.591.410.000
2	Lele Dumbo	1.005.540	16.591.410.000
3	Gurami	255.250	7.147.000.000
4	Nila Gift	151.520	2.651.600.000
5	Nila Merah	151.520	2.651.600.000
6	Mas Puntén	160.244	2.563.904.000
7	Patin Jambal	116.248	1.859.968.000
8	Tawes	143.457	1.721.484.000
9	Lele Phiton	102.378	1.689.237.000
10	Lele Sangkuriang	102.378	1.689.237.000
11	Bawal	105.752	1.586.280.000
12	Mujair	102.245	1.533.675.000

Data hasil aktual yang diambil tersebut adalah jenis ikan air tawar yang memiliki potensi yang paling menguntungkan. Kemudian data hasil aktual pada **Tabel 6.22** tersebut dibandingkan dengan data hasil target dan data hasil perancangan sistem. Hal ini dilakukan untuk mengetahui manakah yang lebih baik antara data hasil target dengan data hasil perancangan sistem. Perbandingan antara data hasil target dengan data hasil target ditunjukkan pada **Tabel 6.23**.

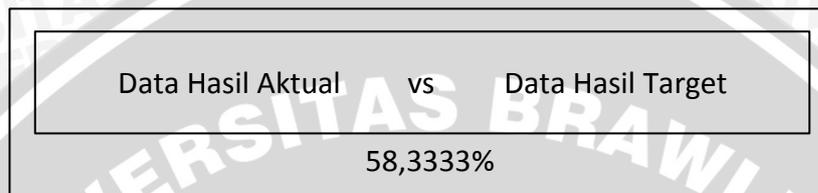
**Tabel 6.23 Perbandingan Data Hasil Aktual dengan Data Hasil Target**

Urutan	Data Hasil Aktual	Data Hasil Target	Hasil	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1	Lele Paiton	Lele Paiton	1	0
2	Lele Dumbo	Lele Dumbo	1	0
3	Gurami	Gurami	1	0
4	Mas Puntén	Nila Gift	1	0
5	Nila Gift	Nila Merah	1	0
6	Nila Merah	Mas Majalaya	0	1
7	Tawes	Tawes	1	0
8	Patin Jambal	Nila Nirwana	0	1
9	Bawal	Nila Best	0	1
10	Lele Phiton	Bawal	1	0
11	Lele Sangkuriang	Mas Merah	0	1
12	Mujair	Sepat Siam	0	1
Jumlah			7	5

Pada **Tabel 6.23** menunjukkan bahwa ada sebanyak 7 jenis ikan air tawar yang didapatkan pada data hasil target yang sesuai dengan data hasil aktual. Berdasarkan data hasil tersebut, maka kesesuaian hasil antara data hasil target dengan data hasil aktual dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data uji} - \text{jumlah data tidak sesuai}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% = \frac{7}{12} \times 100\% = 58,3333\%$$

Hasil akurasi antara data hasil aktual dengan data hasil target digambarkan dengan diagram blok yang ditunjukkan pada **Gambar 6.3**.



**Gambar 6.3** Diagram Blok Hasil Akurasi Data Hasil Target dengan Data Hasil Aktual

Sedangkan perbandingan antara data hasil aktual dengan data hasil sistem ditunjukkan pada **Tabel 6.24**.

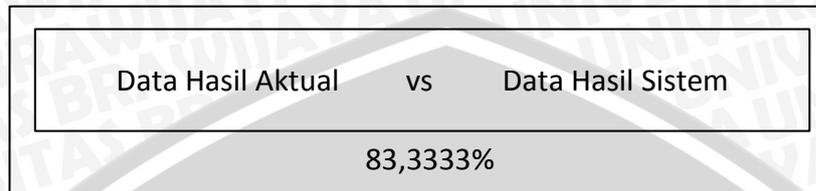
**Tabel 6.24** Perbandingan Data Hasil Aktual dengan Hasil Data Hasil Sistem

Urutan	Data Hasil Aktual	Data Hasil Sistem	Hasil	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1	Lele Paiton	<b>Lele Paiton</b>	1	0
2	Lele Dumbo	<b>Lele Dumbo</b>	1	0
3	Gurami	<b>Mas Punten</b>	1	0
4	Mas Punten	<b>Nila Gift</b>	1	0
5	Nila Gift	<b>Nila Merah</b>	1	0
6	Nila Merah	<b>Gurami</b>	1	0
7	Tawes	<b>Tawes</b>	1	0
8	Patin Jambal	<b>Lele Sangkuriang</b>	1	0
9	Bawal	Lele Masamo	0	1
10	Lele Phiton	<b>Lele Phiton</b>	1	0
11	Lele Sangkuriang	<b>Mujair</b>	1	0
12	Mujair	Sepat Siam	0	1
Jumlah			10	2

Pada **Tabel 6.24** menunjukkan bahwa ada sebanyak 10 jenis ikan air tawar pada data hasil perangkingan sistem yang sesuai dengan data hasil aktual, dimana pada kolom data aktual bernilai sesuai = 1. Berdasarkan data hasil tersebut, maka kesesuaian hasil antara data hasil aktual dengan data hasil perangkingan sistem dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data uji} - \text{jumlah data tidak sesuai}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% = \frac{10}{12} \times 100\% = 83,3333\%$$

Hasil akurasi antara data hasil aktual dengan data hasil sistem digambarkan dengan diagram blok yang ditunjukkan pada **Gambar 6.4**.



**Gambar 6.4 Diagram Blok Perbandingan Data Hasil Sistem dengan Data Hasil Aktual**

Berdasarkan hasil kedua perhitungan tingkat akurasi di atas, menunjukkan bahwa perhitungan sistem lebih baik daripada data hasil target yang diwacanakan. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan penggunaan bobot kriteria antara data hasil target dengan data hasil perhitungan sistem. Pada SPK penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS, terdapat beberapa kriteria yang dianggap lebih penting daripada kriteria lainnya, seperti permintaan pasar dan waktu panen. Dua kriteria tersebut merupakan kriteria yang lebih penting dibandingkan dengan kriteria-kriteria lainnya, sehingga harus memiliki bobot yang lebih dalam perhitungan dibandingkan kriteria lainnya. Oleh karena itu, perhitungan pada sistem menghasilkan akurasi yang lebih tinggi karena dua kriteria tersebut memiliki bobot di atas sama dengan 0,2. Dimana kriteria permintaan pasar menghasilkan nilai bobot akhir sama dengan 0,2241, sedangkan kriteria waktu panen menghasilkan nilai bobot akhir sama dengan 0,2289. Berbeda dengan data hasil target, dimana semua kriteria dianggap sama penting.

### 6.3 Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui variasi nilai dari matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang mungkin memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dan lebih tinggi daripada akurasi yang dihasilkan oleh sistem.

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengubah nilai intensitas kepentingan kriteria berdasarkan skala Saaty, sehingga perubahan nilai tersebut sangat berpengaruh terhadap nilai bobot akhir kriteria. Perubahan nilai bobot antar kriteria dilakukan berdasarkan acuan dari pakar dimana didapatkan 5 variasi nilai bobot kriteria yang ditunjukkan pada **Tabel 6.25**. Pengujian matriks kriteria perbandingan berpasangan antar kriteria ditunjukkan pada **Tabel 6.25**.

Tabel 6.25 Hasil Pengujian terhadap Matriks Perbandingan Berpasangan

Variasi Nilai Bobot	Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria							Nilai CR dan Bobot Akhir	Nilai Akurasi	
1. Ubah C4:Semua =1	Kriteria C1	Kriteria	C2	C3	C4	C5	C6	C7	CR = 0,0000 C1 = 0,0931 C2 = 0,0931 C3 = 0,0758 C4 = 0,1364 C5 = 0,2451 C6 = 0,1783 C7 = 0,1783	66,6667%
		C2	1	2	1	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	1	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	1	1	1	1	1	1		
		C5	5	3	1	1	2	2		
		C6	3	3	1	0.5	1	1		
	C7	3	3	1	0.5	1	1			
	Kriteria C2	Kriteria	C1	C3	C4	C5	C6	C7		
		C1	1	2	1	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	1	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	1	1	1	1	1	1		
		C5	5	3	1	1	2	2		
		C6	3	3	1	0.5	1	1		
	C7	3	3	1	0.5	1	1			
	Kriteria C3	Kriteria	C1	C2	C4	C5	C6	C7		
		C1	1	1	1	0.2	0.3333	0.3333		
		C2	1	1	1	0.2	0.3333	0.3333		
		C4	1	1	1	1	1	1		
		C5	5	5	1	1	2	2		
		C6	3	3	1	0.5	1	1		
	C7	3	3	1	0.5	1	1			
	Kriteria C4	Kriteria	C1	C2	C3	C5	C6	C7		
		C1	1	1	2	0.2	0.3333	0.3333		
		C2	1	1	2	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C5	5	5	3	1	2	2		
		C6	3	3	3	0.5	1	1		
	C7	3	3	3	0.5	1	1			
Kriteria C5	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C6	C7			
	C1	1	1	2	1	0.3333	0.3333			
	C2	1	1	2	1	0.3333	0.3333			
	C3	0.5	0.5	1	1	0.3333	0.3333			
	C4	1	1	1	1	1	1			
	C6	3	3	3	1	1	1			
C7	3	3	3	1	1	1				
Kriteria C6	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C7			
	C1	1	1	2	1	0.2	0.3333			
	C2	1	1	2	1	0.2	0.3333			
	C3	0.5	0.5	1	1	0.3333	0.3333			
	C4	1	1	1	1	1	1			
	C5	5	5	3	1	1	2			
C7	3	3	3	1	0.5	1				
Kriteria C7	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6			
	C1	1	1	2	1	0.2	0.3333			
	C2	1	1	2	1	0.2	0.3333			
	C3	0.5	0.5	1	1	0.3333	0.3333			
	C4	1	1	1	1	1	1			
	C5	5	5	3	1	1	2			
C6	3	3	3	1	0.5	1				
2. Ubah C4:C5=1 C4:C6=1 C4:C7=1	Kriteria C1	Kriteria	C2	C3	C4	C5	C6	C7	CR = 0,0000 C1 = 0,0779 C2 = 0,0824 C3 = 0,0623 C4 = 0,1808 C5 = 0,2433 C6 = 0,1766 C7 = 0,1766	75%
		C2	1	2	0.5	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	2	3	1	1	1	1		
		C5	5	3	1	1	2	2		
		C6	3	3	1	0.5	1	1		
	C7	3	3	1	0.5	1	1			
	Kriteria C2	Kriteria	C1	C3	C4	C5	C6	C7		
		C1	1	2	0.3333	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333		
C4		3	3	1	1	1	1			



		C5	5	3	1	1	2	2		
		C6	3	3	1	0.5	1	1		
		C7	3	3	1	0.5	1	1		
	Kriteria C3	Kriteria	C1	C2	C4	C5	C6	C7		
		C1	1	1	0.3333	0.2	0.3333	0.3333		
		C2	1	1	0.5	0.2	0.3333	0.3333		
		C4	3	2	1	1	1	1		
		C5	5	5	1	1	2	2		
		C6	3	3	1	0.5	1	1		
		C7	3	3	1	0.5	1	1		
	Kriteria C4	Kriteria	C1	C2	C3	C5	C6	C7		
		C1	1	1	2	0.2	0.3333	0.3333		
		C2	1	1	2	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C5	5	5	3	1	2	2		
		C6	3	3	3	0.5	1	1		
		C7	3	3	3	0.5	1	1		
	Kriteria C5	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C6	C7		
		C1	1	1	2	0.3333	0.3333	0.3333		
		C2	1	1	2	0.5	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	3	2	3	1	1	1		
		C6	3	3	3	1	1	1		
		C7	3	3	3	1	1	1		
	Kriteria C6	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C7		
		C1	1	1	2	0.3333	0.2	0.3333		
		C2	1	1	2	0.5	0.2	0.3333		
		C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	3	2	3	1	1	1		
		C5	5	5	3	1	1	2		
		C7	3	3	3	1	0.5	1		
	Kriteria C7	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6		
		C1	1	1	2	0.3333	0.2	0.3333		
		C2	1	1	2	0.5	0.2	0.3333		
		C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	3	2	3	1	1	1		
		C5	5	5	3	1	1	2		
		C6	3	3	3	1	0.5	1		
3. Ubah C4:Semua =9	Kriteria C1	Kriteria	C2	C3	C4	C5	C6	C7		
		C2	1	2	0.1111	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	1	0.1111	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	9	9	1	9	9	9		
		C5	5	3	0.1111	1	2	2		
		C6	3	3	0.1111	0.5	1	1		
		C7	3	3	0.1111	0.5	1	1		
	Kriteria C2	Kriteria	C1	C3	C4	C5	C6	C7		
		C1	1	2	0.1111	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	1	0.1111	0.3333	0.3333	0.3333		
		C4	9	9	1	9	9	9		
		C5	5	3	0.1111	1	2	2		
		C6	3	3	0.1111	0.5	1	1		
		C7	3	3	0.1111	0.5	1	1		
	Kriteria C3	Kriteria	C1	C2	C4	C5	C6	C7		
		C1	1	1	0.1111	0.2	0.3333	0.3333		
		C2	1	1	0.1111	0.2	0.3333	0.3333		
		C4	9	9	1	9	9	9		
		C5	5	5	0.1111	1	2	2		
		C6	3	3	0.1111	0.5	1	1		
		C7	3	3	0.1111	0.5	1	1		
	Kriteria C4	Kriteria	C1	C2	C3	C5	C6	C7		
		C1	1	1	2	0.2	0.3333	0.3333		
		C2	1	1	2	0.2	0.3333	0.3333		
		C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		C5	5	5	3	1	2	2		
			CR = 0,0000							83,3333%
			C1 = 0,0606							
		C2 = 0,0606								
		C3 = 0,0470								
		C4 = 0,3727								
		C5 = 0,1980								
		C6 = 0,1306								
		C7 = 0,1306								

		C6	3	3	3	0.5	1	1			
		C7	3	3	3	0.5	1	1			
	Kriteria C5	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C6	C7			
		C1	1	1	2	0.1111	0.3333	0.3333			
		C2	1	1	2	0.1111	0.3333	0.3333			
		C3	0.5	0.5	1	0.1111	0.3333	0.3333			
		C4	9	9	9	1	9	9			
		C6	3	3	3	0.1111	1	1			
		C7	3	3	3	0.1111	1	1			
	Kriteria C6	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C7			
		C1	1	1	2	0.1111	0.2	0.3333			
		C2	1	1	2	0.1111	0.2	0.3333			
		C3	0.5	0.5	1	0.1111	0.3333	0.3333			
		C4	9	9	9	1	9	9			
		C5	5	5	3	0.1111	1	2			
		C7	3	3	3	0.1111	0.5	1			
	Kriteria C7	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6			
		C1	1	1	2	0.1111	0.2	0.3333			
		C2	1	1	2	0.1111	0.2	0.3333			
		C3	0.5	0.5	1	0.1111	0.3333	0.3333			
		C4	9	9	9	1	9	9			
		C5	5	5	3	0.1111	1	2			
		C6	3	3	3	0.1111	0.5	1			
4. Ubah C5:Semua =9	Kriteria C1	Kriteria	C2	C3	C4	C5	C6	C7			
		C2	1	2	0.5	0.1111	0.3333	0.3333			
		C3	0.5	1	0.3333	0.1111	0.3333	0.3333			
		C4	2	3	1	2	2	2			
		C5	9	9	0.5	1	9	9			
		C6	3	3	0.5	0.1111	1	1			
		C7	3	3	0.5	0.1111	1	1			
	Kriteria C2	Kriteria	C1	C3	C4	C5	C6	C7			
		C1	1	2	0.3333	0.1111	0.3333	0.3333			
		C3	0.5	1	0.3333	0.1111	0.3333	0.3333			
		C4	3	3	1	2	2	2			
		C5	9	9	0.5	1	9	9			
		C6	3	3	0.5	0.1111	1	1			
		C7	3	3	0.5	0.1111	1	1			
	Kriteria C3	Kriteria	C1	C2	C4	C5	C6	C7			
		C1	1	1	0.3333	0.1111	0.3333	0.3333			
		C2	1	1	0.5	0.1111	0.3333	0.3333			
		C4	3	2	1	2	2	2			
		C5	9	9	0.5	1	9	9			
		C6	3	3	0.5	0.1111	1	1			
		C7	3	3	0.5	0.1111	1	1			
	Kriteria C4	Kriteria	C1	C2	C3	C5	C6	C7			
		C1	1	1	2	0.1111	0.3333	0.3333			
		C2	1	1	2	0.1111	0.3333	0.3333			
C3		0.5	0.5	1	0.1111	0.3333	0.3333				
C5		9	9	9	1	9	9				
C6		3	3	3	0.1111	1	1				
C7		3	3	3	0.1111	1	1				
Kriteria C5	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C6	C7				
	C1	1	1	2	0.3333	0.3333	0.3333				
	C2	1	1	2	0.5	0.3333	0.3333				
	C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333				
	C4	3	2	3	1	2	2				
	C6	3	3	3	0.5	1	1				
	C7	3	3	3	0.5	1	1				
Kriteria C6	Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C7				
	C1	1	1	2	0.3333	0.1111	0.3333				
	C2	1	1	2	0.5	0.1111	0.3333				
	C3	0.5	0.5	1	0.3333	0.1111	0.3333				
	C4	3	2	3	1	2	2				
	C5	9	9	9	0.5	1	9				

CR = 0,0000  
 C1 = 0,0666  
 C2 = 0,0724  
 C3 = 0,0486  
 C4 = 0,2109  
 C5 = 0,3304  
 C6 = 0,1355  
 C7 = 0,1355

75,0000%

		<b>C7</b>	3	3	3	0.5	0.1111	1		
	Kriteria C7	<b>Kriteria</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>		
		<b>C1</b>	1	1	2	0.3333	0.1111	0.3333		
		<b>C2</b>	1	1	2	0.5	0.1111	0.3333		
		<b>C3</b>	0.5	0.5	1	0.3333	0.1111	0.3333		
		<b>C4</b>	3	2	3	1	2	2		
		<b>C5</b>	9	9	9	0.5	1	9		
		<b>C6</b>	3	3	3	0.5	0.1111	1		
5. Ubah C5:semua =1	Kriteria C1	<b>Kriteria</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>	<b>C7</b>		
		<b>C2</b>	1	2	0.5	1	0.3333	0.3333		
		<b>C3</b>	0.5	1	0.3333	1	0.3333	0.3333		
		<b>C4</b>	2	3	1	2	2	2		
		<b>C5</b>	1	1	0.5	1	1	1		
		<b>C6</b>	3	3	0.5	1	1	1		
		<b>C7</b>	3	3	0.5	1	1	1		
	Kriteria C2	<b>Kriteria</b>	<b>C1</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>	<b>C7</b>		
		<b>C1</b>	1	2	0.3333	1	0.3333	0.3333		
		<b>C3</b>	0.5	1	0.3333	1	0.3333	0.3333		
		<b>C4</b>	3	3	1	2	2	2		
		<b>C5</b>	1	1	0.5	1	1	1		
		<b>C6</b>	3	3	0.5	1	1	1		
		<b>C7</b>	3	3	0.5	1	1	1		
	Kriteria C3	<b>Kriteria</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>	<b>C7</b>		
		<b>C1</b>	1	1	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333		
		<b>C2</b>	1	1	0.5	0.3333	0.3333	0.3333		
		<b>C3</b>	3	2	1	2	2	2		
		<b>C5</b>	1	1	0.5	1	1	1		
		<b>C6</b>	3	3	0.5	1	1	1		
		<b>C7</b>	3	3	0.5	1	1	1		
	Kriteria C4	<b>Kriteria</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>	<b>C7</b>		
		<b>C1</b>	1	1	2	1	0.3333	0.3333		
		<b>C2</b>	1	1	2	1	0.3333	0.3333		
		<b>C3</b>	0.5	0.5	1	1	0.3333	0.3333		
		<b>C5</b>	1	1	1	1	1	1		
		<b>C6</b>	3	3	3	1	1	1		
		<b>C7</b>	3	3	3	1	1	1		
	Kriteria C5	<b>Kriteria</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C6</b>	<b>C7</b>		
		<b>C1</b>	1	1	2	0.3333	0.3333	0.3333		
		<b>C2</b>	1	1	2	0.5	0.3333	0.3333		
		<b>C3</b>	0.5	0.5	1	0.3333	0.3333	0.3333		
		<b>C4</b>	3	2	3	1	2	2		
		<b>C6</b>	3	3	3	0.5	1	1		
		<b>C7</b>	3	3	3	0.5	1	1		
	Kriteria C6	<b>Kriteria</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C7</b>		
		<b>C1</b>	1	1	2	0.3333	1	0.3333		
		<b>C2</b>	1	1	2	0.5	1	0.3333		
		<b>C3</b>	0.5	0.5	1	0.3333	1	0.3333		
		<b>C4</b>	3	2	3	1	2	2		
		<b>C5</b>	1	1	1	0.5	1	1		
		<b>C7</b>	3	3	3	0.5	1	1		
Kriteria C7	<b>Kriteria</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>			
	<b>C1</b>	1	1	2	0.3333	1	0.3333			
	<b>C2</b>	1	1	2	0.5	1	0.3333			
	<b>C3</b>	0.5	0.5	1	0.3333	1	0.3333			
	<b>C4</b>	3	2	3	1	2	2			
	<b>C5</b>	1	1	1	0.5	1	1			
	<b>C6</b>	3	3	3	0.5	0.1111	1			

CR = 0,0000  
C1 = 0,0992  
C2 = 0,1045  
C3 = 0,0759  
C4 = 0,2287  
C5 = 0,1242  
C6 = 0,1837  
C7 = 0,1837

83,3333%

Pada pengujian matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang telah dilakukan, telah didapatkan nilai akurasi yang berbeda. Adapun nilai tertingginya mencapai 83,333% pada pengujian matriks ke-3 dan ke-5. Dari kelima uji matriks perbandingan berpasangan antar kriteria pada **Tabel 6.25**, terlihat bahwa bobot

kriteria yang mempengaruhi naik atau turunnya akurasi adalah bobot kriteria Permintaan Pasar (C4) dan Waktu Panen (C5) terhadap seluruh kriteria. Jika nilai intensitas kepentingan kriteria C4 tersebut diberi nilai tertinggi yaitu sama dengan 9, seperti pengujian ketiga, maka hasil akurasinya akan meningkat. Sebaliknya, jika nilai intensitas kepentingan kriteria C4 diberi nilai terendah yaitu sama dengan 1, maka hasil akurasinya akan menurun. Kemudian, berbeda dengan C5. Jika nilai intensitas kepentingan kriteria C5 tersebut diberi nilai tertinggi yaitu sama dengan 9, seperti pengujian keempat, maka hasil akurasinya akan menurun. Sebaliknya, jika nilai intensitas kepentingan kriteria C5 diberi nilai terendah yaitu sama dengan 1, maka hasil akurasinya akan meningkat.

Berdasarkan hasil pengujian matriks kriteria perbandingan berpasangan antar kriteria yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa perubahan nilai intensitas kepentingan bobot masing-masing kriteria (dengan syarat konsistensi masih dapat diterima), akurasi tertingginya mencapai 83,3333%. Dimana hasil akurasi yang diperoleh dari pengujian matriks tersebut masih sama dengan akurasi bobot dari pakar. Hal ini berarti bahwa dengan mengubah nilai bobot intensitas kepentingan sesuai petunjuk dari pakar maupun menggunakan nilai bobot intensitas kepentingan yang telah ditentukan pakar, maka nilai akurasi tertinggi yang diperoleh hanya sebatas 83,3333%.

Nilai akurasi terendah yang diuji yaitu 67,6667% yang diperoleh dari hasil perubahan nilai bobot intensitas kriteria pada kriteria Permintaan Pasar (C4) terhadap seluruh kriteria yang berada pada nilai intensitas yang lebih kecil atau sama dengan 3. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria C4 merupakan kriteria yang sangat mempengaruhi turunnya nilai akurasi jika nilai bobot intensitas kepentingannya diubah ke intensitas nilai yang rendah. Begitu juga sebaliknya, nilai bobot intensitas tertinggi pada pengujian matriks diperoleh dari pemberian nilai bobot intensitas kepentingan kriteria Permintaan Pasar (C4) terhadap seluruh kriteria dengan nilai intensitas lebih besar dari sama dengan 3.

Nilai bobot intensitas tertinggi pada pengujian matriks juga dapat diperoleh dengan memberi nilai bobot intensitas kepentingan pada kriteria waktu panen (C5) dengan nilai intensitas lebih kecil sama dengan 3. Hal ini berarti menunjukkan bahwa kriteria manfaat (*benefit*) pada dua kriteria, yaitu C4 dan C5 merupakan kriteria yang lebih penting dibanding dengan kriteria lainnya. Maka, untuk dapat menaikkan hasil akurasi sistem dapat dilakukan dengan cara menaikkan nilai bobot intensitas kepentingan dari salah satu kriteria yang penting dari kriteria manfaat (*benefit*), yaitu kriteria C4. Selain itu, dapat juga dilakukan dengan cara menurunkan nilai bobot kepentingan dari salah satu kriteria yang penting dari kriteria manfaat (*benefit*), yaitu kriteria C5. Sehingga dapat ditarik kesimpulan, bahwa semakin tinggi nilai bobot intensitas kepentingan kriteria C4 dan semakin rendah nilai bobot intensitas kepentingan kriteria C5, maka hasil akurasi sistem semakin meningkat.

## BAB 7 PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian serta analisis yang telah dilakukan terhadap sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran dilakukan dengan membuat *Data Flow Diagram* (DFD) dan *Physical Data Model* (PDM).
2. Penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran dapat diimplementasikan dengan menggunakan metode ANP-TOPSIS. Metode ANP digunakan untuk memberi bobot kepentingan terhadap masing-masing kriteria. Metode TOPSIS digunakan untuk melakukan perbandingan terhadap alternatif jenis ikan air tawar yang lebih menguntungkan untuk dijadikan sebagai usaha pembesaran.
3. Hasil pengujian akurasi didapatkan bahwa tingkat akurasi antara hasil berdasarkan data target yang diwacanakan dengan data aktual sebesar 58,33%. Sedangkan tingkat akurasi antara hasil berdasarkan perbandingan sistem dengan data aktual sebesar 83,333%. Hasil pengujian akurasi ini menunjukkan bahwa perhitungan sistem memberikan hasil yang lebih baik daripada data target yang diwacanakan.

### 7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Fasilitas Masuk untuk petani ikan.
2. Fasilitas untuk petani ikan untuk dapat berinteraksi dengan sistem seperti memberikan masukan, komentar tentang SPK penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode ANP-TOPSIS.
3. Fasilitas penambahan kriteria dapat disediakan untuk memudahkan pengguna menambahkan kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam proses penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran.
4. Fasilitas tombol *default* pada pembobotan intensitas antar kriteria.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, N., 2015. PEMILIHAN LOKASI SUMBER MATA AIR UNTUK PEMBANGUNAN JARINGAN AIR BERSIH PEDESAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. In *Seminar Nasional Teknik Sipil V*. Bandung, 2015. Pascasarjana Universitas Katolik Parahyangan.
- Ahyar, M., 1979. *Perikanan Darat*. 9th ed. Jakarta: N.V. Masa Baru.
- Al-Hawari, T., Mumani, A. & Momani, A., 2014. Application of the Analytic Network Process to facility layout selection. *Journal of Manufacturing Systems*, pp.488–97.
- Alidrisi, H., 2014. An ANP-based Multi Criteria Decision Making Model for Supplier Selection. *IEEE*, pp.585-88.
- Arie, U. & Dejee, D., 2013. *Panduan Lengkap Benih Ikan Konsumsi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Arie, U. & Dejee, D., 2013. *Panduan Lengkap Benih Ikan Konsumsi*. 2nd ed. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Arvianto, A., Sari, D.P. & Olivia, G., 2014. Pemilihan Strategi Pemasaran Pada PT. Nyonya Meneer Dengan Menggunakan Pendekatan Metode ANalytical network Process (ANP) dan Technique For order Preference By Similarity To An Ideal Solution. *J@TI Undip*, IX(1), pp.35-44.
- Beltran, P.A., Gonzales, F.C., Ferrando, J.P.P. & Rubio, A.P., 2013. An AHP (Analytic Hierarchy Process)/ANP (Analytic Network Process)-based multi-criteria decision approach for the selection of solar-thermal power plant investment projects. *Energy Elsevier Ltd*, pp.222-38.
- Carman, O. & Sucipto, A., 2013. *Pembesaran Nila 2,5 Bulan*. Jakarta Timur: Penerbit Swadaya.
- Chakhar, S., 2003. Enhancing geographical Information Systems Capabilities with Multi-Criteria Evaluation Functions. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, 7(2), pp.47-71.
- Chang, K.L., Liao, S.K., Tseng, T.W. & Liao, C.Y., 2015. An ANP based TOPSIS approach for Taiwanese service apartment location selection. *Asia Pacific Management Review* 20, pp.49-55.
- Chemweno, P., Pintelon, L., Horenbeek, A.V. & Muchiri, P., 2015. Development of a risk assesment selection methodology for asset maintenance decision making: An analytic network process (ANP) approach. *Int. J. Prroduction Economics*, pp.663–76.
- Darseno, 2013. *Budi Daya Lele*. 1st ed. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Efendi, M. & Sitanggung, M., 2015. *Lele Organik Hemat Pakan*. Jakarta Selatan: AgroMedia Pustaka.

Gayatri, V. & S., M.C., 2013. Comparative Study of Different Multi-Criteria Decision-Making Methods. *International Journal on Advanced Computer Theory and Engineering (IJACTE)*, 2(4), pp.9-12.

Gencer, C. & Gurpinar, D., 2007. Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm. *Applied Mathematical Modelling 31 ScientDirect*, pp.2475-86.

Hendriana, A., 2010. *Pembesaran Lele di Kolam Terpal*. Depok: Penebar Swadaya.

Herlina, C.N., 2015. *Budidaya Ikan Lele Dumbo di Kolam Terpal*. [Online] Available at: <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/infoteknologi/> [Accessed 28 January 2016].

Jay, M., 2012. *Biota Dunia Perairan*. [Online] Available at: <http://dunia-perairan.blogspot.co.id/2012/07/ikan-nila.html> [Accessed 22 Mey 2016].

Juliyanti, Irawan, M.I. & Mukhlash, I., 2011. Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, pp.63-68.

Jung, U. & Seo, D.W., 2010. An ANP approach for R&D project evaluation based on interdependencies between research objective and evaluation criteria. *Decision Support Systems 49*, pp.335-42.

Karami, A., 2011. Utilization And Comparison Of Multi Attribute Decision Making Techniques To Rank Bayesian Network Options. *Master degree Project in Informatics*.

Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2016. *Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia*. [Online] Available at: <http://kkp.go.id/> [Accessed 5 Februari 2016].

Khairuman, 2013. *Budidaya Ikan Mas*. Jakarta Selatan: Agro Media Pustaka.

Khairuman & Amri, K., 2008. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Tangerang: AgroMedia Pustaka.

Khairuman & Amri, K., 2011. *2,5 Bulan Panen Ikan Nila*. Jakarta Selatan: AgroMedia Pustaka.

Khairuman & Amri, K., 2012. *Pembesaran Nila di Kolam Air Deras*. Jakarta Selatan: AgroMedia Pustaka.

Khairuman & Amri, K., 2013. *Budidaya Ikan Nila*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

Kunfa, Kunfa, Z., Jianmin, H. & Shouwei, L., 2010. A Measurement Model of Innovative Talents Basing on ANP-TOPSIS. *IEEE*, pp.1-3.

Kurniawan, P.S., 2012. *Potensi Usaha Budidaya Ikan Air Tawar*. [Online] Available at: <http://alamtani.com/ikan-air-tawar.html> [Accessed 25 February 2016].

Kurniawati, D., Yuliando, H. & Widodo, K.H., 2013. Kriteria Pemilihan Pemasok Menggunakan Analytical Network Process. *Jurnal Teknik Industri*, 15(1), pp.25-32.

Linda, D. & Rahardi, A., 2014. Pemanfaatan Metode Analytical Hierarchy Process Untuk Proses Pembimbing Akademik (Studi Kasus IBI Darmajaya). In *Prosiding Seminar Bisnis & Teknologi*. Bandar Lampung - Indonesia, 2014. Lembaga Pengembangan Pembelajaran, Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat.

Lumentut, H.B. & Hartati, S., 2015. Sistem Pendukung Keputusan untuk Memilih Budidaya Ikan Air Tawar Menggunakan AF-TOPSIS. *IJCCS*, 9(2), pp.197-206.

Lu, J., Zhang, G., Ruan, D. & Wu, F., 2007. *Multi-Objective Group Decision Making Methods, Software and Applications With Fuzzy Set Technique*. 6th ed. Singapore: Imperial College Press.

Mahyudin, K., 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Depok: Penebar Swadaya.

Nedjati, A. & Izbirak, G., 2013. Evaluating the Intellectual Capital by ANP Method in a Dairy Company. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Malaysia, 2013. Elsevier Ltd.

Peiyue, L., Hui, Q. & Jianhua, W., 2010. Hydrochemical Formation Mechanisms and Quality Assessment of Groundwater with Improved TOPSIS Method in Pengyang County Northwest China. *E-Journal of Chemistry*, 8(3), pp.1164-73.

Perdana, N.G. & Widodo, T., 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS. In *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI TERAPAN 2013 (SEMANTIK 2013)*. Semarang, 2013.

Poetra, A.R., Mahmudy, W.F. & Indriati, 2015. Implementasi ANP dan TOPSIS Untuk Penentuan Promosi Jabatan Struktural. *Jurnal Skripsi*, pp.1-10.

Pramudhita, A.N., Suyono, H. & Yudaningtyas, E., 2015. Penggunaan Algoritma Multi Criteria Decision making dengan metode TOPSIS dalam Penempatan Karyawan. *Jurnal EECCIS*, 9(1), pp.91-94.

Priyandika, C. & Singgih, M.L., 2011. PENGAMBILAN KEPUTUSAN MULTI KRITERIA DALAM PEMILIHAN VENDOR ALAT PELINDUNG DIRI (APD) DENGAN PENDEKATAN RISK MANAGEMENT DAN ANALYSIS NETWORK PROCESS (ANP). In *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII*. Surabaya, 2011. Program Studi MMT-ITS.

Rukmana, 2014. *Cara Budidaya Ikan Nila Gift*. [Online] (html) Available at: <http://hewan.co/cara-budidaya-ikan-nila-gift.html> [Accessed 28 January 2016].

Rustiwan, A.H., Destiani, D. & Ikhwana, A., 2012. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENYELEKSIAN CALON SISWA BARU DI SMA NEGERI 3 GARUT. *Jurnal Algoritma*, 9(21), pp.1-10.

Saaty, T.L., 1999. Fundamentals Of The Analytic Network Process. *ISAHP*, pp.1-14.

Saaty, T.L. & Vargas, L.G., 2006. *Decision Making With Analytical Network Process*. 2nd ed. United States of America: Springer.

Samant, R., Deshpande, S. & Jadhao, A., 2015. Survey on Multi Criteria Decision Making Methods. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 4(8), pp.7175-78.

Saparinto, C., 2013. *Bisnis Ikan Konsumsi di Lahan Sempit*. 1st ed. Jakarta: Penebar Swadaya.

Siswanto, B., 2013. *Ternak Budidaya Praktis*. [Online] Available at: [\[Accessed 21 Maret 2016\]](#).

Solihin, A., 2015. *Jenis Ikan Air Tawar Yang Dibudidayakan*. [Online] Available at: <http://visiuniversal.blogspot.co.id/2014/04/jenis-ikan-air-tawar-yang-dibudidayakan.html> [Accessed 28 January 2016].

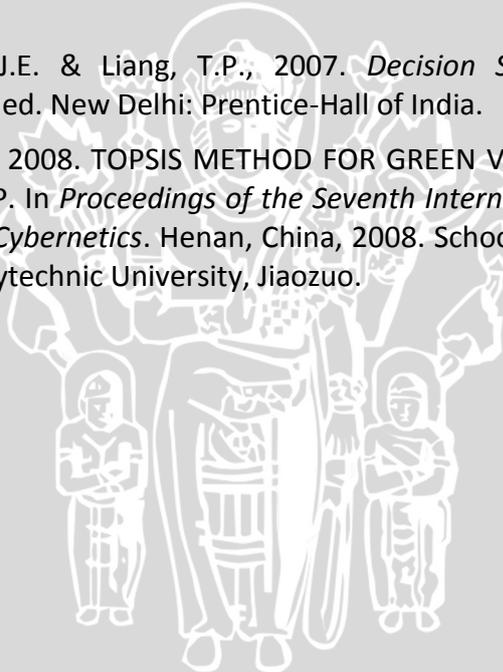
Sorumba, N.A., Ramadhan, R. & Aksara, L.M.F., 2015. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENEMPATAN LOKASI MESIN ATM MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP). *semanTIK*, 1(2), pp.77-86.

Suhendar, A. & Novia, E., 2014. Sistem Pendukung Keputusan Penerima BOP Pendidikan Madrasah dengan Metode Multi Criteria Decision Making (MCDM). *Jurnal Sistem Informasi*, 1(1), pp.16-20.

Supriatna, Y., 2013. *Budidaya Ikan Mas di Kolam Hemat Air*. Jakarta Selatan: AgroMedia Pustaka.

Turban, E., Aranson, J.E. & Liang, T.P., 2007. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 7th ed. New Delhi: Prentice-Hall of India.

Wu, L.-Y. & Yang, Y.-Z., 2008. TOPSIS METHOD FOR GREEN VENDOR SELECTION IN COAL INDUSTRY GROUP. In *Proceedings of the Seventh International Conference on Machine Learning and Cybernetics*. Henan, China, 2008. School of Energy Science & Engineering, Henan Polytechnic University, Jiaozuo.



## LAMPIRAN

<b>Tujuan Wawancara</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk mengetahui usaha pembesaran ikan air tawar di Kabupaten Nganjuk.</li> <li>2. Untuk mendapat informasi tentang jenis ikan air tawar yang dibesarkan di Kabupaten Nganjuk.</li> <li>3. Untuk mendapatkan data-data pembesaran suatu jenis ikan air tawar di Kabupaten Nganjuk.</li> <li>4. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi keuntungan dari usaha pembesaran.</li> <li>5. Untuk mengetahui cara evaluasi terhadap keuntungan suatu jenis ikan air tawar.</li> </ol>
<b>Object Wawancara</b>	Kepala UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk.
<b>Target Person Wawancara</b>	Didik Hariyanto
<b>Tempat Wawancara</b>	Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk.

Kepala UPTD BPTPI,

Didik Hariyanto, A.md

NIP: 19600311 198602 1 004

## Umum

Tujuan: Materi wawancara ini bertujuan untuk mengetahui mengenai gambaran umum pembesaran ikan air tawar pada UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk.

No	Pertanyaan	Jawaban	Checklist
1	Jenis ikan air tawar apa saja yang dibesarkan pada UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk ini?	Nila, gurame, tawes, patin, mas dan lele.	

## Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar

Tujuan: Materi wawancara ini bertujuan untuk mengetahui usaha pembesaran ikan air tawar beserta parameter-parameternya.

No	Pertanyaan	Jawaban	Checklist
2	Apa yang dimaksud dengan pembesaran ikan air tawar?	Memelihara benih ikan berukuran 5-8cm hingga mencapai ukuran konsumsi.	
3	Faktor intenal apa yang menjadi kendala pembesaran ikan air tawar di Kab. Nganjuk?	Terbatasnya petugas penyuluh perikanan baik dari UPTD BPTPI Kabupaten Nganjuk maupun dari Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk sendiri.	
4	Faktor eksternal apa yang menjadi kendala pembesaran ikan air tawar di Kab. Nganjuk?	Petani ikan masih mengandalkan feeling dan mencoba segala jenis ikan air tawar.	
5	Kriteria-kriteria apa saja yang digunakan dalam usaha pembesaran ikan air tawar?	Harga benih, jumlah pakan, jumlah benih yang ditebar, permintaan pasar, waktu panen, jumlah panen dan harga jual per kilogram.	
6	Apa yang dimaksud dengan harga benih pada usaha pembesaran ini?	Parameter untuk mengetahui harga setiap ekor benih ikan. Lazimnya berukuran 3 - 5cm dan 5 - 8cm. Namun untuk pemula lebih disarankan menggunakan ukuran 5 - 8cm dengan alasan lebih praktis dalam pemeliharaan dan waktu panennya lebih cepat.	

7	Bagaimana kondisi harga benih pada 3-5 tahun terakhir?	Untuk 3 - 5 tahun terakhir harga benih ikan relatif tetap, tidak terjadi kenaikan maupun penurunan.	
8	Ukuran kolam pembesaran ikan berbeda-beda, ada yang berukuran 4*6 meter dan ada juga yang berukuran 6*10 meter. Untuk daerah nganjuk ukuran berapakah yang paling banyak dipakai?	6*10 meter.	
9	Apa yang dimaksud dengan jumlah pakan pada usaha pembesaran ini?	Parameter untuk mengetahui jumlah pakan (dalam karung, 1 karung = 30 kg) yang dibutuhkan suatu jenis ikan dalam satu kali masa panen.	
10	Apakah setiap jenis ikan mempunyai jumlah pakan yang berbeda?	Tentu, karena hal itu dipengaruhi oleh <i>Feed Conversion Ratio</i> dari masing-masing ikan.	
11	Apa yang dimaksud dengan jumlah tebar benih pada usaha pembesaran ini?	Parameter untuk mengetahui jumlah kepadatan benih ikan air tawar dalam kolam seluas 10x6m (60m <sup>2</sup> ). Jadi dalam satu kolam tersebut, setiap jenis ikan memiliki kepadatan benih yang berbeda-beda. Hal ini karena tingkah laku setiap jenis ikan berbeda. Contoh lele dan nila.	
12	Apa dampak yang ditimbulkan jika jumlah tebar benih suatu jenis ikan melebihi kepadatan tiap meter persegi yang disarankan?	Pergerakan ikan akan terbatas, sehingga pertumbuhan ikan kurang optimal.	
13	Jika jumlah tebar benih suatu jenis ikan kurang dari kepadatan tiap meter persegi yang disarankan, apa dampak yang ditimbulkan?	Hasil panen kurang optimal.	
14	Apa yang dimaksud dengan permintaan pasar pada usaha pembesaran ini?	Parameter untuk mengetahui tingkat permintaan pasar dari suatu jenis ikan air tawar.	

15	Apa kaitan permintaan pasar dengan usaha pembesaran ini?	Jika permintaan pasar dari suatu jenis ikan rendah, maka petani rugi karena ikannya tidak laku dan sebaliknya.	
16	Apa yang dimaksud dengan waktu panen pada usaha pembesaran ini?	Parameter untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan suatu jenis ikan air tawar untuk mencapai ukuran konsumsi sehingga dapat dilakukan pemanenan.	
17	Apa kaitan waktu panen dengan usaha pembesaran ini?	Semakin cepat waktu panen, maka semakin cepat pula perputaran uang yang terjadi. Namun apabila waktu panen dari suatu ikan dipersingkat, hasilnya juga kurang optimal.	
18	Apa yang dimaksud dengan jumlah panen pada usaha pembesaran ini?	Parameter untuk mengetahui perkiraan jumlah panen dari suatu jenis ikan air tawar. Kenapa perkiraan? Karena hasil panen tidak dapat diprediksi dengan tepat karena terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhinya. Cara penanganan dan pemeliharaan yang berbeda pun juga dapat mempengaruhi jumlah panen.	
19	Bagaimana cara menghitung perkiraan jumlah panen?	Jumlah benih yang ditebar dibagi dengan jumlah ikan dalam satu kilogram. Jumlah ikan dalam satu kilogram setiap daerah berbeda-beda, hal itu dipengaruhi oleh selera dari masing-masing daerah.	
20	Apa yang dimaksud dengan harga jual per kilogram pada usaha pembesaran ini?	Parameter untuk mengetahui harga jual setiap Kilogram suatu jenis ikan air tawar di Kabupaten Nganjuk.	
21	Apa kaitan harga jual per kilogram dengan usaha pembesaran ini? Apakah semakin besar semakin baik?	Jika harga jualnya tinggi, maka potensi keuntungan yang dihasilkan makin tinggi pula. Belum tentu, harus ditinjau dulu dari waktu panen dan jumlah panennya.	

## Keberhasilan dan Keuntungan Usaha Pembesaran

Tujuan : Materi wawancara ini bertujuan untuk mengetahui aspek yang mempengaruhi keberhasilan pada usaha pembesaran ikan air tawar.

No	Pertanyaan	Jawaban	Checklist
22	Usaha pembesaran ikan air tawar dikatakan menguntungkan jika ditinjau dari aspek apa saja?	Nilai Produksi yang dihasilkan. Nilai produksi tersebut dipengaruhi oleh jumlah produksi dari ikan dan harga jual per kilogram dari ikan tersebut. Semakin tinggi nilai produksi ikan, maka ikan dapat dikatakan menguntungkan.	
23	Faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan dan keuntungan pada usaha pembesaran ikan air tawar?	Dari sisi pembudidaya seperti cara penanganan dan pemeliharaan, serta pengalaman. Sedangkan dari sisi bisnis, seperti harga jual yang tinggi dan permintaan terhadap suatu jenis ikan karena kedua hal itu sangat mempengaruhi nilai produksi dari ikan.	
24	Apabila suatu ikan memiliki jumlah produksi besar dalam skala Kabupaten, apakah ikan tersebut menguntungkan untuk dijadikan usaha pembesaran?	Iya, karena jumlah produksi merupakan gambaran akan permintaan, daya beli dan minat masyarakat disuatu daerah terhadap ikan tersebut. Oleh karena itu jika jumlah produksinya besar maka nilai produksi ikan akan semakin besar pula dan hal itu sangat berpotensi untuk menghasilkan keuntungan.	
25	Jika nilai produksi dari suatu jenis ikan besar, apakah dapat dikatakan ikan tersebut menguntungkan untuk dijadikan usaha pembesaran?	Iya. Nilai produksi dipengaruhi oleh jumlah produksi dan jumlah produksi merupakan gambaran mengenai permintaan, daya beli dan kondisi pasar di suatu daerah tersebut.	

## Evaluasi Keuntungan Usaha Pembesaran

Tujuan : Materi wawancara ini bertujuan untuk bagaimana suatu usaha pembesaran suatu jenis ikan air tawar dapat dikatakan menguntungkan atau tidak menguntungkan.

No	Pertanyaan	Jawaban	Checklist
26	Bagaimana cara mengevaluasi keuntungan dari suatu jenis ikan air tawar?	<p>Melalui nilai produksi. Dari nilai produksi dapat dilihat bahwa potensi suatu jenis ikan untuk menjadi komoditas pada daerah tertentu. Semakin tinggi nilai produksi maka semakin tinggi pula potensi ikan menjadi komoditas pada daerah itu karena hal tersebut tentunya dipengaruhi oleh permintaan pasar dan daya beli masyarakat terhadap ikan.</p> <p>Untuk mengevaluasi, dalam satu kali masa panen dinas menargetkan jumlah produksi ikan dalam skala kabupaten sejumlah sekian kilogram dan nilai produksi sejumlah sekian. Kemudian target tersebut akan dibandingkan dengan hasil yang terjadi di lapangan, apakah tercapai atau tidak.</p>	
27	Perhitungan apa yang digunakan dalam evaluasi keberhasilan dan keuntungan dari usaha pembesaran?	Tidak ada perhitungan tertentu yang digunakan, keuntungan dapat langsung dilihat berdasarkan perbandingan data target dengan data yang diperoleh dari lapangan. Data yang diperbandingkan tersebut antara lain jumlah produksi dan nilai produksi sehingga dapat diketahui untuk periode tahun sekian ikan-ikan apa saja yang berpotensi menguntungkan.	

### Pembesaran Ikan Air Tawar

Data rincian pembesaran ikan air tawar menjelaskan mengenai parameter-parameter yang digunakan dalam usaha pembesaran. Parameter yang digunakan adalah :

1. Harga Benih merupakan parameter untuk mengetahui harga setiap ekor benih berukuran 5-8cm yang digunakan dalam usaha pembesaran.

2. Jumlah Pakan merupakan parameter untuk mengetahui jumlah pakan (dalam karung, 1 karung = 30 kg) yang dibutuhkan suatu jenis ikan dalam satu kali masa panen.
3. Jumlah Tebar Benih merupakan parameter untuk mengetahui jumlah kepadatan benih ikan air tawar dalam kolam seluas 10x6m (60m<sup>2</sup>).
4. Permintaan Pasar merupakan parameter untuk mengetahui tingkat permintaan pasar dari suatu jenis ikan air tawar.
5. Waktu Panen merupakan parameter untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan suatu jenis ikan air tawar untuk mencapai ukuran konsumsi sehingga dapat dilakukan pemanenan.
6. Jumlah Panen merupakan parameter untuk mengetahui perkiraan jumlah panen dari suatu jenis ikan air tawar. Perkiraan jumlah panen dapat dihitung dengan cara :

$$\frac{\text{Jumlah benih yang ditebar}}{\text{Jumlah ekor dalam 1 Kg}}$$

7. Harga Jual per Kg merupakan parameter untuk mengetahui harga jual setiap Kilogram suatu jenis ikan air tawar di Kabupaten Nganjuk.

#### **Nila**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan nila berukuran 5-8cm dengan jumlah 3000 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan nila mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 50 ekor. Ikan nila dapat dipanen dalam waktu 3-4 bulan tergantung varietasnya. Dalam sekali panen ikan nila menghabiskan sejumlah 18 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan nila berisi 5 ekor.

#### **Gurame**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan gurame berukuran 5-8cm dengan jumlah 1500 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan gurame mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 25 ekor. Ikan gurame dapat dipanen dalam waktu 12 bulan, dalam sekali panen ikan gurame menghabiskan sejumlah 25 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan gurame berisi 2 ekor.

#### **Lele**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan lele berukuran 5-8cm dengan jumlah 10000 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan lele mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 160 ekor. Ikan lele dapat dipanen dalam waktu 3 bulan, dalam sekali panen ikan lele menghabiskan sejumlah 25 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan lele berisi 10 ekor.

#### **Mas**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan mas berukuran 5-8cm dengan jumlah 3000 ekor. Dalam

setiap m<sup>2</sup> ikan mas mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 50 ekor. Ikan mas dapat dipanen dalam waktu 5-6 bulan tergantung varietasnya. Dalam sekali panen ikan mas menghabiskan sejumlah 18 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan mas berisi 4 ekor.

#### **Patin**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan patin berukuran 5-8cm dengan jumlah 1500 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan patin mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 25 ekor. Ikan patin dapat dipanen dalam waktu 5-6 bulan tergantung varietasnya. Dalam sekali panen ikan patin menghabiskan sejumlah 25 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan patin berisi 2 ekor.

#### **Bawal**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan bawal berukuran 5-8cm dengan jumlah 2000 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan bawal mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 30 ekor. Ikan bawal dapat dipanen dalam waktu 6 bulan, dalam sekali panen ikan bawal menghabiskan sejumlah 25 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan bawal berisi 2 ekor.

#### **Tawes**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih tawes berukuran 5-8cm dengan jumlah 3000 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan tawes mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 50 ekor. Ikan tawes dapat dipanen dalam waktu 4 bulan, dalam sekali panen ikan tawes menghabiskan sejumlah 18 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan tawes berisi 4 ekor.

#### **Mujair**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan mujair berukuran 5-8cm dengan jumlah 3000 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan mujair mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 50 ekor. Ikan mujair dapat dipanen dalam waktu 4 bulan, dalam sekali panen ikan mujair menghabiskan sejumlah 18 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan mujair berisi 5 ekor.

#### **Sepat Siam**

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan sepat siam berukuran 5-8cm dengan jumlah 3000 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan sepat siam mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 50 ekor. Ikan sepat siam dapat dipanen dalam waktu 3 bulan, dalam sekali panen ikan sepat siam menghabiskan sejumlah 18 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan sepat siam berisi 4 ekor.

## Baung

Dalam kolam ukuran 10 meter \* 6 meter (60m<sup>2</sup>) dapat digunakan untuk menampung benih ikan baung berukuran 5-8cm dengan jumlah 1500 ekor. Dalam setiap m<sup>2</sup> ikan baung mempunyai kepadatan tebar benih sejumlah 25 ekor. Ikan baung dapat dipanen dalam waktu 6 bulan, dalam sekali panen ikan baung menghabiskan sejumlah 30 karung pakan, 1 karung = 30 Kg. Pangsa pasar daerah Kabupaten Nganjuk, menyukai 1 Kg ikan baung berisi 2 ekor.

## Harga Benih Ikan Air Tawar

Benih air tawar yang digunakan berukuran 5 cm - 8 cm. Harga benih ikan air tawar yang bersumber dari UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk ditunjukkan pada Tabel 8.1.

**Tabel 8.1 Harga Benih Ikan Air Tawar**

Jenis Ikan	Harga Satuan (Rp)
Nila Gift	100
Nila Merah	100
Nila Nirwana	100
Nila Larasati	100
Nila Best	100
Nila Gesit	100
Nila Lokal	100
Gurame	1000
Lele Phiton	100
Lele Paiton	100
Lele Sangkuriang	100
Lele Dumbo	100
Lele Masamo	100
Lele Lokal	100
Mas Punten	100
Mas Majalaya	100
Mas Sinyonya	100
Mas Taiwan	200
Mas Merah	100
Mas Yamato	200
Mas Lokal	100
Patin Siam	400
Patin Jambal	400
Patin Kunyit	400
Patin Pasupati	400
Bawal	300
Tawes	100
Mujair	100
Sepat Siam	100
Baung	1000

## Harga Setiap Kilogram

Harga setiap kilogram yang digunakan merupakan harga pada tingkat produsen yang bersumber dari Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk. Harga setiap Kilogram dari berbagai jenis ikan air tawar yang terdapat di Kabupaten Nganjuk ditunjukkan pada Tabel 8.2.

**Tabel 8.2 Harga Setiap Kg Ikan Air Tawar**

Jenis Ikan	Harga per Kg (Rp)
Nila Gift	17.500
Nila Merah	17.500
Nila Nirwana	17.500
Nila Larasati	17.500
Nila Best	17.500
Nila Gesit	17.500
Nila Lokal	17.500
Gurame	28.000
Lele Phiton	16.500
Lele Paiton	16.500
Lele Sangkuriang	16.500
Lele Dumbo	16.500
Lele Masamo	16.500
Lele Lokal	15.000
Mas Punten	16.000
Mas Majalaya	16.000
Mas Sinyonya	16.000
Mas Taiwan	16.000
Mas Merah	16.000
Mas Yamato	16.000
Mas Lokal	16.000
Patin Siam	16.000
Patin Jambal	16.000
Patin Kunyit	16.000
Patin Pasupati	16.000
Bawal	15.000
Tawes	12.000
Mujair	15.000
Sepat Siam	10.000
Baung	35.000

## Permintaan Pasar

Permintaan pasar merupakan jumlah penjualan ikan air tawar pada lingkup Kabupaten Nganjuk dan diluar lingkup Kabupaten Nganjuk dalam kurun waktu satu

tahun. Permintaan pasar dari berbagai jenis ikan air tawar yang terdapat di Kabupaten Nganjuk ditunjukkan pada Tabel 8.3.

**Tabel 8.3 Permintaan Pasar**

Jenis Ikan	Jumlah Penjualan (Kg)
Nila Gift	453.548
Nila Merah	453.548
Nila Nirwana	140.128
Nila Larasati	140.128
Nila Best	63.272
Nila Gesit	63.272
Nila Lokal	63.272
Gurame	255.250
Lele Phiton	148.886
Lele Paiton	4.002.250
Lele Sangkuriang	148.886
Lele Dumbo	4.002.250
Lele Masamo	148.886
Lele Lokal	30.223
Mas Punten	320.450
Mas Majalaya	48.825
Mas Sinyonya	48.825
Mas Taiwan	18.756
Mas Merah	48.825
Mas Yamato	18.756
Mas Lokal	48.825
Patin Siam	301.132
Patin Jambal	301.132
Patin Kunyit	18.225
Patin Pasupati	62.749
Bawal	302.246
Tawes	428.221
Mujair	295.734
Sepat Siam	284.254
Baung	15.250

Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk menetapkan bahwa, untuk jenis ikan air tawar yang memiliki jumlah penjualan diatas 301.000 Kilogram masuk pada kategori “Tinggi”. Jenis ikan air tawar yang memiliki jumlah penjualan diantara 151.000 – 300.000 Kilogram masuk pada kategori “Sedang”. Sedangkan jenis ikan air tawar yang hanya memiliki jumlah penjualan dibawah 150.000 Kilogram, masuk pada kategori “Rendah”.

## Data Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar

Data usaha pembesaran merupakan rekap dari keseluruhan biaya pada masing-masing kriteria. Data usaha pembesaran berikut merupakan data yang bersumber dari Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk beserta UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenihan Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk. Data usaha pembesaran ikan air tawar ditunjukkan pada Tabel 8.4.

**Tabel 8.4 Data Usaha Pembesaran Ikan Air Tawar**

Jenis Ikan	Harga Benih (Rp)	Jumlah Pakan (Karung)	Jumlah Tebar Benih (Ekor)	Permintaan Pasar	Waktu Panen (Bulan)	Jumlah Panen (Kg)	Harga Jual per Kilogram (Rp)
Nila Gift	100	25	3000	Tinggi	4	600	17.500
Nila Merah	100	25	3000	Tinggi	4	600	17.500
Nila Nirwana	100	25	3000	Rendah	3	600	17.500
Nila Larasati	100	25	3000	Rendah	3	600	17.500
Nila Best	100	25	3000	Rendah	4	600	17.500
Nila Gesit	100	25	3000	Rendah	4	600	17.500
Nila Lokal	100	25	3000	Rendah	4	600	17.500
Gurame	1000	30	1500	Tinggi	12	750	28.000
Lele Phiton	100	35	10000	Rendah	3	1000	16.500
Lele Paiton	100	35	10000	Tinggi	3	1000	16.500
Lele Sangkuriang	100	35	10000	Rendah	3	1000	16.500
Lele Dumbo	100	35	10000	Tinggi	3	1000	16.500
Lele Masamo	100	35	10000	Rendah	3	1000	16.500
Lele Lokal	100	37	10000	Rendah	6	1000	15.000
Mas Punten	100	30	3000	Tinggi	5	750	16.000
Mas Majalaya	100	30	3000	Rendah	5	750	16.000
Mas Sinyonya	100	30	3000	Rendah	5	750	16.000
Mas Taiwan	200	30	3000	Rendah	6	750	16.000
Mas Merah	100	30	3000	Rendah	5	750	16.000
Mas Yamato	200	30	3000	Rendah	6	750	16.000
Mas Lokal	100	30	3000	Rendah	5	750	16.000
Patin Siam	400	30	1500	Tinggi	6	750	16.000
Patin Jambal	400	30	1500	Tinggi	6	750	16.000
Patin Kunyit	400	30	1500	Rendah	6	750	16.000
Patin Pasupati	400	30	1500	Rendah	5	750	16.000
Bawal	300	30	2000	Tinggi	6	1000	15.000
Tawes	100	30	3000	Tinggi	4	750	12.000
Mujair	100	30	3000	Sedang	3	600	15.000
Sepat Siam	100	30	3000	Sedang	3	750	10.000
Baug	1000	30	1500	Rendah	6	500	35.000

## Target Produksi Ikan Air Tawar

Target produksi dan target nilai produksi ikan air tawar di Kabupaten Nganjuk yang dikeluarkan oleh Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk untuk periode tahun 2015 ditunjukkan pada Tabel 8.5.

Tabel 8.5 Target Jumlah Produksi dan Nilai Produksi Tahun 2015

Jenis Ikan	Harga / Kg (Rp)	Target Jumlah Produksi (Kg)	Target Nilai Produksi (Rp)
Lele Paiton	16.500	1.000.000	16.500.000.000
Lele Dumbo	16.500	1.000.000	16.500.000.000
Gurami	28.000	250.000	7.000.000.000
Nila Gift	17.500	150.000	2.625.000.000
Nila Merah	17.500	150.000	2.625.000.000
Mas Majalaya	16.000	125.000	2.000.000.000
Tawes	12.000	150.000	1.800.000.000
Nila Nirwana	17.500	100.000	1.750.000.000
Nila Best	17.500	100.000	1.750.000.000
Bawal	15.000	115.000	1.725.000.000
Mas Merah	16.000	105.000	1.680.000.000
Sepat Siam	10.000	105.000	1.050.000.000
Mujair	15.000	65.000	975.000.000
Mas Punten	16.000	60.000	960.000.000
Patin Siam	16.000	50.000	800.000.000
Patin Jambal	16.000	50.000	800.000.000
Lele Phiton	16.500	45.000	742.500.000
Lele Sangkuriang	16.500	45.000	742.500.000
Lele Masamo	16.500	45.000	742.500.000
Nila Larasati	17.500	25.000	437.500.000
Mas Sinyonya	16.000	20.000	320.000.000
Nila Gesit	17.500	15.000	262.500.000
Nila Lokal	17.500	15.000	262.500.000
Patin Kunyit	16.000	15.000	240.000.000
Patin Pasupati	16.000	15.000	240.000.000
Lele Lokal	15.000	15.000	225.000.000
Baung	35.000	5000	175.000.000
Mas Taiwan	16.000	10.000	160.000.000
Mas Yamato	16.000	10.000	160.000.000
Mas Lokal	16.000	10.000	160.000.000

Berdasarkan wacana target pada tahun 2015 tersebut, ikan air tawar yang dianggap memiliki potensi menguntungkan adalah ikan yang mempunyai jumlah produksi diatas 100.000 Kilogram dan mempunyai nilai produksi sekurang-kurangnya Rp. 1.000.000.000 dari satu kali masa panen di seluruh wilayah Kabupaten Nganjuk.

## Produksi Ikan Air Tawar

Produksi ikan air tawar merupakan jumlah produksi yang dihasilkan dalam satu kali masa panen. Produksi ikan yang besar belum tentu menjadi acuan bahwa ikan tersebut bernilai, karena masih harus ditinjau dari aspek lainnya yaitu nilai produksi. Jumlah produksi dan nilai produksi ikan air tawar di Kabupaten Nganjuk ditunjukkan pada Tabel 8.6.

**Tabel 8.6 Produksi Ikan Air Tawar**

Jenis Ikan	Harga / Kg (Rp)	Jumlah Produksi (Kg)	Nilai Produksi (Rp)
Lele Paiton	16.500	1.005.540	16.591.410.000
Lele Dumbo	16.500	1.005.540	16.591.410.000
Gurami	28.000	255.250	7.147.000.000
Nila Gift	17.500	151.520	2.651.600.000
Nila Merah	17.500	151.520	2.651.600.000
Mas Punten	16.000	160.244	2.563.904.000
Patin Siam	16.000	116.248	1.859.968.000
Tawes	12.000	143.457	1.721.484.000
Lele Phiton	16.500	102.378	1.689.237.000
Lele Sangkuriang	16.500	102.378	1.689.237.000
Bawal	15.000	105.752	1.586.280.000
Mujair	15.000	102.245	1.533.675.000
Patin Jambal	16.000	62.245	995.920.000
Sepat Siam	10.000	76235	762.350.000
Lele Masamo	16.500	40.000	660.000.000
Nila Nirwana	17.500	35.530	621.775.000
Nila Larasati	17.500	35.530	621.775.000
Patin Pasupati	16.000	32.320	517.120.000
Mas Majalaya	16.000	25.257	404.112.000
Mas Sinyonya	16.000	25.257	404.112.000
Mas Merah	16.000	25.257	404.112.000
Mas Lokal	16.000	25.257	404.112.000
Nila Best	17.500	21.450	375.375.000
Nila Gesit	17.500	21.450	375.375.000
Nila Lokal	17.500	21.450	375.375.000
Baug	35.000	7050	246.750.000
Lele Lokal	15.000	15.452	231.780.000
Patin Kunyiit	16.000	9.677	154.832.000
Mas Taiwan	16.000	9.575	153.200.000
Mas Yamato	16.000	9.575	153.200.000

Berdasarkan wacana target pada tahun 2015, ikan air tawar yang dianggap memiliki potensi menguntungkan adalah ikan yang mempunyai jumlah produksi diatas 100.000 Kilogram dan mempunyai nilai produksi sekurang-kurangnya Rp.

1.000.000.000 dari satu kali masa panen di seluruh wilayah Kabupaten Nganjuk. Berdasarkan data aktual, terdapat beberapa jenis ikan yang melampaui dan kurang dari target produksi yang diwacanakan pada tahun 2015.

### Perbandingan Kriteria

Tujuan : Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui nilai intensitas perbandingan antar kriteria berdasarkan skala kuantitatif pada AHP.

No	Pertanyaan	Jawaban	Checklist
1	Harga benih dengan jumlah pakan?	Sama pentingnya.	√
2	Harga benih dengan jumlah tebar benih?	Mendekati sedikit lebih penting harga benih.	√
3	Harga benih dengan permintaan pasar?	Sedikit lebih penting permintaan pasar.	√
4	Harga benih dengan waktu panen?	Lebih penting waktu panen.	√
5	Harga benih dengan jumlah panen?	Sedikit lebih penting jumlah panen.	√
6	Harga benih dengan harga jual per kilogram?	Sedikit lebih penting harga jual per kilogram.	√
7	Jumlah pakan dengan jumlah tebar benih?	Mendekati sedikit lebih penting jumlah pakan.	√
8	Jumlah pakan dengan permintaan pasar?	Mendekati sedikit lebih penting permintaan pasar.	√
9	Jumlah pakan dengan waktu panen?	Lebih penting waktu panen.	√
10	Jumlah pakan dengan jumlah panen?	Sedikit lebih penting jumlah panen.	√
11	Jumlah pakan dengan harga jual per kilogram?	Sedikit lebih penting harga jual per kilogram.	√
12	Jumlah tebar benih dengan permintaan pasar?	Sedikit lebih penting permintaan pasar.	√
13	Jumlah tebar benih dengan waktu panen?	Sedikit lebih penting waktu panen.	√
14	Jumlah tebar benih dengan jumlah panen?	Sedikit lebih penting jumlah panen.	√
15	Jumlah tebar benih dengan harga jual per kilogram?	Sedikit lebih penting harga jual per kilogram.	√
16	Permintaan pasar dengan waktu panen?	Mendekati sedikit lebih penting permintaan pasar.	√
17	Permintaan pasar dengan jumlah panen?	Mendekati sedikit lebih penting permintaan pasar.	√
18	Permintaan pasar dengan harga jual per kilogram?	Mendekati sedikit lebih penting permintaan pasar.	√

19	Waktu panen dengan jumlah panen?	Mendekati sedikit lebih penting waktu panen.	√
20	Waktu panen dengan harga jual per kilogram?	Mendekati sedikit lebih penting waktu panen.	√
21	Jumlah panen dengan harga jual per kilogram?	Sama penting.	√

Perbandingan Antar Kriteria			
Pertanyaan	No	Perbandingan Kriteria	Nilai Kepentingan
Berapa nilai perbandingan berpasangan antar kriteria berikut? Mana yang lebih penting?	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga Benih</li> <li>• Jumlah Pakan</li> <li>• <b>Sama Penting</b></li> </ul>	1
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Harga Benih</b></li> <li>• Jumlah Tebar Benih</li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	2
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga Benih</li> <li>• <b>Permintaan Pasar</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	3
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga Benih</li> <li>• <b>Waktu Panen</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	5
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga Benih</li> <li>• <b>Jumlah Panen</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	3
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga Benih</li> <li>• <b>Harga Jual per Kg</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	3
	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jumlah Pakan</b></li> <li>• Jumlah Tebar Benih</li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	2
	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah Pakan</li> <li>• <b>Permintaan Pasar</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	2
	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah Pakan</li> <li>• <b>Waktu Panen</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	5
	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah Pakan</li> <li>• <b>Jumlah Panen</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	3
	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah Pakan</li> <li>• <b>Harga Jual per Kg</b></li> <li>• Sama Penting</li> </ul>	3

12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah Tebar Benih</li> <li><b>Permintaan Pasar</b></li> <li>Sama Penting</li> </ul>	3
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah Tebar Benih</li> <li><b>Waktu Panen</b></li> <li>Sama Penting</li> </ul>	3
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah Tebar Benih</li> <li><b>Jumlah Panen</b></li> <li>Sama Penting</li> </ul>	3
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah Tebar Benih</li> <li><b>Harga Jual per Kg</b></li> <li>Sama Penting</li> </ul>	3
16	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Permintaan Pasar</b></li> <li>Waktu Panen</li> <li>Sama Penting</li> </ul>	2
17	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Permintaan Pasar</b></li> <li>Jumlah Panen</li> <li>Sama Penting</li> </ul>	2
18	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Permintaan Pasar</b></li> <li>Harga Jual per Kg</li> <li>Sama Penting</li> </ul>	2
19	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waktu Panen</b></li> <li>Jumlah Panen</li> <li>Sama Penting</li> </ul>	2
20	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waktu Panen</b></li> <li>Harga Jual per Kg</li> <li>Sama Penting</li> </ul>	2
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah Panen</li> <li>Harga Jual per Kg</li> <li><b>Sama Penting</b></li> </ul>	1

### Pembobotan Atribut

Tujuan : Pembobotan atribut berfungsi untuk mendapatkan parameter setiap kriteeria beserta nilai intensitas setiap parameter tersebut.

Harga Per Ekor Benih 5-8cm (Rp)	
Keterangan	Bobot
≤ 100	4
101 - 300	3
301 - 500	2
≥ 501	1

<b>Jumlah Pakan (Karung)</b>	
Keterangan	Bobot
≤ 25	4
26 - 30	3
≥ 31	2

<b>Jumlah Tebar Benih (ekor)</b>	
Keterangan	Bobot
≤ 2.000	4
2.001 - 3.000	3
≥ 3.001	2

<b>Permintaan Pasar</b>	
Keterangan	Bobot
Tinggi	4
Sedang	3
Rendah	2

<b>Waktu Panen</b>	
Keterangan	Bobot
≤ 3	4
4 - 5	3
≥ 6	2

<b>Jumlah Panen (Kg)</b>	
Keterangan	Bobot
≥ 751	4
501 - 750	3
≤ 500	2

<b>Harga Jual per Kg (Rp)</b>	
Keterangan	Bobot
≥ 20.001	4
15.001 - 20.000	3
≤ 15.000	2