

LEMBAR PERSETUJUAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN
TIM UTAMA DALAM KLUB OLAHRAGA FUTSAL DENGAN
MENGUNAKAN METODE *PROMETHEE*
(STUDI KASUS : LOF SOBAT FMIPA UB)**

SKRIPSI



Disusun oleh :

AZMI PRATAMA

NIM. 0810963005

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Yusi Tyroni M, S.Kom., M.S.

NIP. 198002282006041001

Satrio Agung W, S.Kom., M.Kom.

NIK. 86052106110114

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN
TIM UTAMA DALAM KLUB OLAHRAGA FUTSAL DENGAN
MENGUNAKAN METODE *PROMETHEE*
(STUDI KASUS : LOF SOBAT FMIPA UB)**

Disusun oleh :

**AZMI PRATAMA
NIM. 0810963005**

Skripsi ini diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 3 Januari 2014

Penguji I

**Himawat Aryadita, ST., M.Sc
NIP. 19680010182008011003**

Penguji II

**Aditya Rachmadi, S.ST., MTI
NIP. 86042116110426**

Penguji III

Diah Priharsari, ST., MT

Mengetahui,

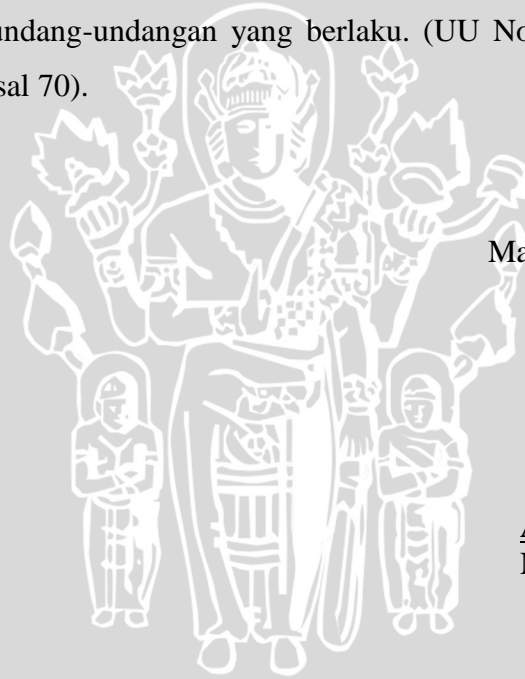
Ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer

**Drs. Marji., M.T.
NIP. 19670801 199203 1 001**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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

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



Malang, Januari 2014

AZMI PRATAMA
NIM. 0810963005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala kasih sayang dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tim Utama Dalam Klub Olahraga Futsal Dengan Menggunakan Metode *Promethee* (Studi Kasus : LOF SOBAT FMIPA UB)”**.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, Malang. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak dapat terealisasi tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Yusi Tyroni Mursityo, S.kom., M.S. selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
2. Satrio Agung Wicaksono, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Drs. Marji, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Edi Santoso, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing akademik, atas nasehat dan bimbingan akademik yang telah diberikan.
5. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
6. Segenap staf, karyawan dan civitas di Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penyusunan tugas akhir ini.
7. Secara khusus penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan seluruh anggota keluarga yang penulis cintai, yang telah memberikan dukungan baik materi maupun non-materi selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

8. LOF SOBAT FMIPA UB yang telah memberikan dukungan kepada penulis dan menjadi rumah kedua bagi penulis.
9. Sukma Krisna Fauzi selaku pelatih divisi futsal LOF SOBAT FMIPA UB.
10. Segenap sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungan mental pada penulis
11. Seluruh mahasiswa Ilmu Komputer angkatan 2008 yang telah membantu terealisasinya skripsi ini.
12. Himpunan Mahasiswa Matematika, Statistika dan Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Malang, Januari 2014

Penulis

ABSTRAK

Azmi Pratama.2013. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tim Utama Dalam Klub Olahraga Futsal Dengan Menggunakan Metode *Promethee* (Studi Kasus : LOF SOBAT FMIPA UB)

Perkembangan olah raga futsal saat ini sangat pesat. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya klub futsal yang bermunculan dengan anggota yang sangat banyak dengan kemampuan rata-rata sama, sehingga menyulitkan seorang pelatih untuk menentukan tim utama dalam klub.

Salah satu pemanfaatan teknologi informasi adalah penggunaan sistem pendukung keputusan untuk penentuan tim utama pada klub futsal. Metode pengambilan keputusan yang digunakan pengambilan sistem pendukung keputusan ini adalah metode Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (*Promethee*). Metode ini merupakan salah satu metode perkomendasi menggunakan teknik Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang efisien dan mudah diterapkan untuk mengakomodir kriteria pemilihan yang bersifat kualitatif dan kuantitatif.

Data yang digunakan dalam pengujian sistem ini berjumlah 30 data pemain di klub futsal LOFSOBAT FMIPA UB yang didapatkan dari 10 latihan rutin. Hasil perhitungan data didapatkan sebuah tim dengan tingkat akurasi sistem sangat baik dengan prosentase 90%. Prosentase ini didapatkan dengan membandingkan hasil dari sistem dan hasil yang didapatkan dari pelatih yaitu 5 pemain inti dan 5 pemain cadangan.

Kata Kunci : *Sistem pendukung keputusan, promethee, futsal.*

ABSTRACT

Azmi Pratama .2013. Decision Support System to Determine Main Player in A Futsal Club using Promethee Method (Case Study : LOF-SOBAT FMIPA UB)

Currently, futsal has been developed rapidly. These development can be seen from the number of futsal clubs. The futsal club have sprung up with big numbers of new members with the same average ability. These making it difficult for the club's coach to draw names for their main players.

One of the many usage of information technology is the decision support system to determine the main playeres in a team of futsal club . The method to determine this decision support system is Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee) . This method is one of the recomendation methods that use Multi Criteria Decision Making (MCDM) . MCDM is efficient and can be applied to accommodate the selection criteria that are both qualitative and quantitative.

The data used in system testing consists of 30 players data from LOF-SOBAT UB futsal club obtained from 10 exercise routine . The result obtained from data calculation showed that the system has a high accuracy of 90% after comparing with the data obtained from the team's coach.

Key Word : Decision Support System, Promethee, futsal.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Futsal	6
2.1.1 Pengertian Futsal	6
2.1.2 Teknik Dasar Futsal	6
2.1.3 Strategi Futsal	7
2.2 Divisi Futsal LOF SOBAT FMIPA UB	9
2.3 Sistem Informasi Manajemen (SIM)	10
2.3.1 Konsep Dasar Sistem	10
2.3.2 Konsep Dasar Informasi	10
2.3.3 Pengertian Sistem Informasi	10
2.3.4 Kegunaan Sistem Informasi	11
2.3.5 Komponen Sistem Informasi	12



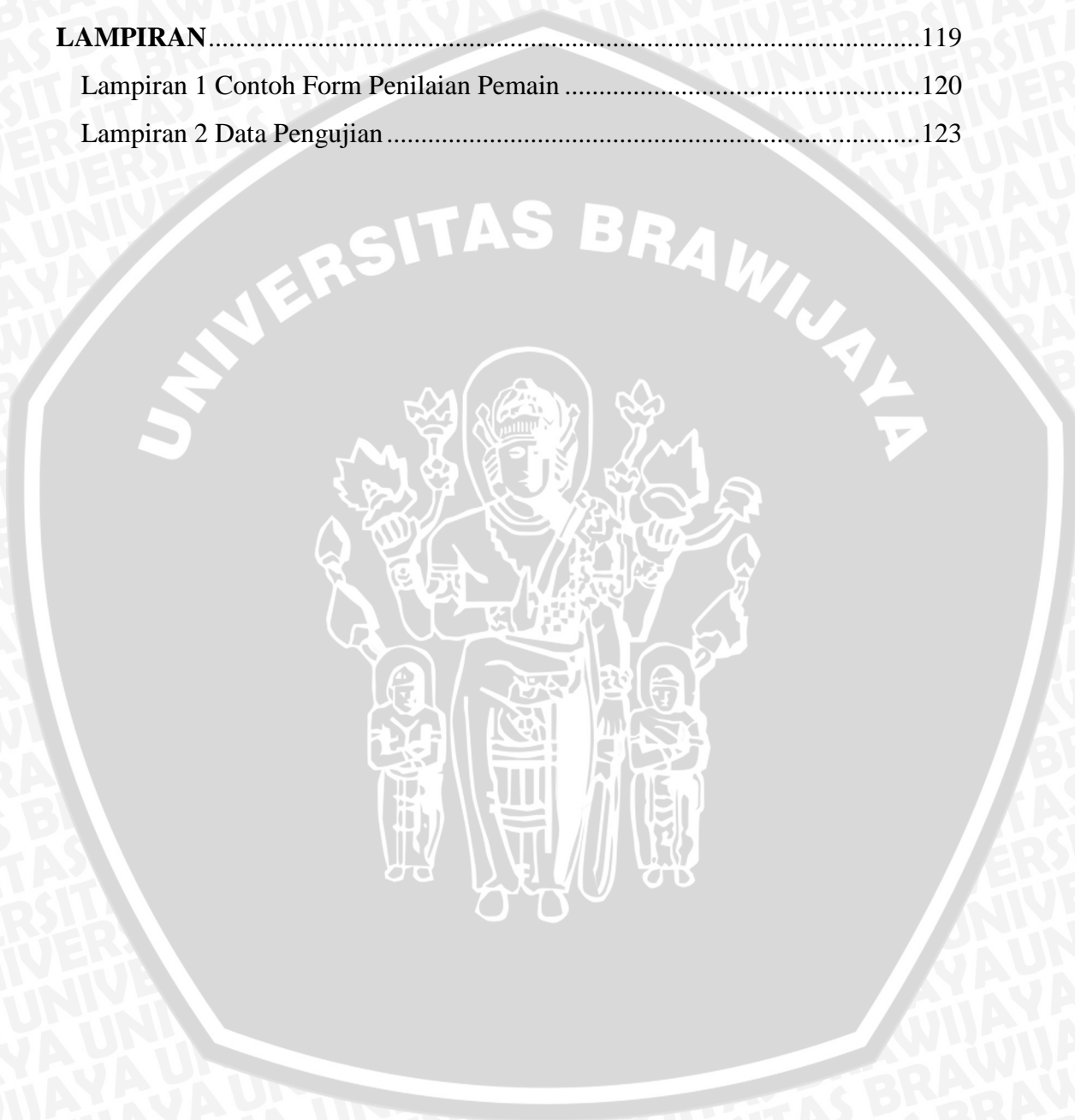
2.3.6	Pemodelan Sistem Informasi	12
2.3.7	Pengertian SIM	13
2.4	Sistem Pendukung Keputusan (SPK)	13
2.4.1	Pengertian SPK	13
2.4.2	Karakteristik dan Kapabilitas SPK.....	14
2.4.3	Tahap-Tahap SPK	16
2.4.4	Komponen-Komponen SPK	17
2.4.5	Keuntungan SPK.....	21
2.5	<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee)</i>	22
2.5.1.	Proses <i>Promethee</i>	23
2.5.2.	Dominasi Kriteria.....	24
2.5.3.	Rekomendasi Fungsi Preferensi	25
2.5.4.	Nilai <i>Threshold</i>	30
2.5.5.	Indeks Preferensi Multikriteria	30
2.5.6.	Promethee Rangkaing	31
2.6	Pengujian Sistem	32
2.6.1	Pengujian Akurasi Sistem	32
2.6.2	Pengujian Sensitivitas Sistem	33
BAB III METODELOGI DAN PERANCANGAN SISTEM		34
3.1.	Analisis Permasalahan.....	35
3.2.	Analisis Kebutuhan Fungsional.....	36
3.3.	Analisis Kebutuhan Non Fungsional.....	36
3.4.	Analisis Sumber Data.....	36
3.5.	Analisis Sistem	42
3.5.1.	Diagram Alir Perhitungan Metode PROMETHEE.....	43
3.5.2.	Dekomposisi Diagram.....	44
3.5.3.	<i>Context Diagram</i>	45
3.5.4.	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	46
3.6.	<i>Class Diagram</i>	50
3.7.	<i>Use Case Diagram</i>	50
3.8.	<i>Activity Diagram</i>	51

3.8.1	<i>Login</i>	51
3.8.2	Tambah Pemain.....	51
3.8.3	<i>Edit</i> Pemain	52
3.8.4	Hapus Pemain	52
3.8.5	<i>View</i> Pemain.....	53
3.8.6	<i>Edit</i> Kriteria.....	53
3.8.7	<i>View</i> Formasi.....	53
3.8.8	Membuat Rangking Pemain.....	54
3.8.9	Buat tim.....	54
3.8.10	Cetak Laporan	55
3.9.	<i>Sequence Diagram</i>	55
3.9.1	<i>Login</i>	55
3.9.2	Tambah Pemain.....	56
3.9.3	<i>Edit</i> Pemain.....	56
3.9.4	Hapus Pemain	57
3.9.5	<i>View</i> Pemain.....	57
3.9.6	<i>Edit</i> Kriteria.....	58
3.9.7	Membuat Rangking Pemain.....	58
3.9.8	Buat tim.....	59
3.9.9	<i>View</i> Formasi.....	59
3.9.10	Cetak Laporan	59
3.10.	Perancangan Perangkat Lunak	60
3.11.	Rancangan <i>User Interface</i>	65
3.12.	Perhitungan Manual Metode Promethee	75
3.8.1.	Penghitungan Nilai Kriteria Untuk Setiap Alternatif.....	76
3.8.2.	Penentuan Tipe Preferensi	79
3.8.3.	Penghitungan Nilai Preferensi.....	79
3.8.4.	Penghitungan Indeks Preferensi.....	91
3.8.5.	Penghitungan Nilai <i>Leaving Flow</i>	93
3.8.6.	Penghitungan Nilai <i>Entering Flow</i>	94
3.8.7.	Penghitungan Nilai <i>Net Flow</i>	95

3.13. Uji Coba Hasil Sistem	95
BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM	97
4.1. Perangkat Sistem	97
4.1.1. Perangkat Keras	97
4.1.2. Perangkat Lunak.....	97
4.2. Implementasi Basis Data	98
4.3. Implementasi Antar Muka	98
4.3.1. Form <i>Login</i>	98
4.3.2. Tampilan Halaman Awal	99
4.3.3. Halaman Pengolahan Data Pemain	100
4.3.4. Halaman Pengolahan Data Kriteria.....	102
4.3.5. Halaman Informasi Formasi.....	103
4.3.6. Halaman Perangkingan	104
4.3.7. Halaman Pembentukan Tim	105
4.3.8. Halaman Laporan	106
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	107
5.1. Hasil Uji Coba Fungsionalitas Sistem	107
5.1.1. <i>Login</i>	107
5.1.2. Pengolahan Data Pemain.....	107
5.1.3. Pengolahan Data Kriteria	108
5.1.4. Perangkingan.....	109
5.1.5. Pembentukan Tim	109
5.1.6. Pengolahan Laporan.....	110
5.2. Hasil Uji Coba Akurasi	110
5.3. Hasil Uji Coba Sensitivitas.....	111
5.4. <i>User Acceptance Test</i>	112
5.5. Analisa Hasil	113
5.5.1 Analisa Hasil Uji Coba Fungsionalitas Sistem	113
5.5.2 Analisa Hasil Uji Coba Akurasi Sistem	113
5.5.3 Analisa Hasil Uji Coba Sensitivitas Sistem	113
5.5.4 Analisa <i>User Acceptance Test</i>	114



BAB VI PENUTUP	116
6.1. Kesimpulan.....	116
6.2. Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN	119
Lampiran 1 Contoh Form Penilaian Pemain	120
Lampiran 2 Data Pengujian.....	123



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Divisi Futsal LOF SOBAT FMIPA UB.....	9
Gambar 2.2 Karakteristik dan Kapabilitas Kunci dari SPK.....	16
Gambar 2.3 Pengambilan Keputusan/Proses Pemodelan.....	17
Gambar 2.4 Komponen SPK.....	20
Gambar 2.5 Model SPK.....	21
Gambar 2.6 Diagram Proses <i>Promethee</i>	23
Gambar 2.7 Kriteria Biasa	26
Gambar 2.8 Kriteria Quasi	27
Gambar 2.9 Kriteria Preferensi Linier	27
Gambar 2.10 Kriteria Level	28
Gambar 2.11 Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda	29
Gambar 2.12 Kriteria Gaussian.....	29
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian	35
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem	42
Gambar 3.3 Diagram Alir <i>Promethee</i>	43
Gambar 3.4 Dekomposisi Diagram Sistem.....	45
Gambar 3.5 <i>Contex Diagram</i> Sistem	45
Gambar 3.6 DFD Level 1 Sistem.....	46
Gambar 3.7 DFD Level 2 Pengolahan Data Master	47
Gambar 3.8 DFD Level 3 Pengolahan Data Pemain.....	48
Gambar 3.9 DFD Level 2 Proses <i>Promethee</i>	48
Gambar 3.10 DFD Level 2 Proses Pembentukan Tim.....	49
Gambar 3.11 <i>Class Diagram</i> Sistem.....	50
Gambar 3.12 <i>Use Case</i>	50
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram Login</i>	51
Gambar 3.14 <i>Activity Diagram</i> Tambah Pemain	51
Gambar 3.15 <i>Activity Diagram</i> Edit Pemain	52
Gambar 3.16 <i>Activity Diagram</i> Hapus Pemain	52
Gambar 3.17 <i>Activity Diagram</i> View Pemain	53
Gambar 3.18 <i>Activity Diagram</i> Edit Kriteria	53
Gambar 3.19 <i>Activity Diagram</i> View Formasi	53
Gambar 3.20 <i>Activity Diagram</i> Membuat Rangkaian Pemain	54
Gambar 3.21 <i>Activity Diagram</i> Buat Tim	54
Gambar 3.22 <i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan.....	55
Gambar 3.23 <i>Sequence Diagram Login</i>	55
Gambar 3.24 <i>Sequence Diagram</i> Tambah Pemain	56
Gambar 3.25 <i>Sequence Diagram</i> Edit Pemain.....	56
Gambar 3.26 <i>Sequence Diagram</i> Hapus Pemain	57
Gambar 3.27 <i>Sequence Diagram</i> View Pemain	57
Gambar 3.28 <i>Sequence Diagram</i> Edit Kriteria	58

Gambar 3.29 <i>Sequence Diagram</i> Membuat Rangking Pemain.....	58
Gambar 3.30 <i>Sequence Diagram</i> Buat Tim	59
Gambar 3.31 <i>Sequence Diagram</i> View Formasi	59
Gambar 3.32 <i>Sequence Diagram</i> Cetak Laporan.....	59
Gambar 3.33 <i>Database Model Diagram</i>	60
Gambar 3.34 Form <i>Login</i>	66
Gambar 3.35 Form Halaman Utama	67
Gambar 3.36 Submenu Data Pemain	68
Gambar 3.37 Form <i>Input</i> Pemain.....	69
Gambar 3.38 Form <i>Edit</i> Pemain	70
Gambar 3.39 Form Detail Pemain	71
Gambar 3.40 Submenu Data Kriteria.....	71
Gambar 3.41 Form Edit Kriteria.....	72
Gambar 3.42 Submenu Data Formasi	72
Gambar 3.43 Menu Perangkingan	73
Gambar 3.44 Menu Tim Bentukkan	74
Gambar 3.45 Form Laporan.....	74
Gambar 4.1 Implementasi Basis Data.....	98
Gambar 4.2 Tampilan Halaman <i>Login</i>	98
Gambar 4.3 Halaman Awal.....	99
Gambar 4.4 Pengolahan Data Pemain.....	100
Gambar 4.5 Halaman Tambah Pemian dan Tambah Kiper	100
Gambar 4.6 Halaman Edit Pemain dan Edit Kiper	101
Gambar 4.7 Halaman Detail Pemain dan Detail Kiper	102
Gambar 4.8 Halaman Pengolahan Data Kriteria.....	102
Gambar 4.9 Halaman <i>Edit</i> Kriteria	103
Gambar 4.10 Halaman Informasi Formasi.....	103
Gambar 4.11 Halaman Perangkingan	104
Gambar 4.12 Halaman Pembentukan Tim.....	105
Gambar 4.13 Halaman Laporan.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria-Kriteria	36
Tabel 3.2 Kriteria Kedisiplinan.....	37
Tabel 3.3 Kriteria Sikap.....	38
Tabel 3.4 Kriteria Kemampuan Teknis Kiper.....	39
Tabel 3.5 Kriteria Pemain Bukan Kiper.....	41
Tabel 3.6 Keterangan Tabel user	61
Tabel 3.7 Keterangan Tabel pemain	61
Tabel 3.8 Keterangan Tabel kiper.....	62
Tabel 3.9 Keterangan Tabel kriteria	62
Tabel 3.10 Keterangan Tabel tipe_preferensi	63
Tabel 3.11 Keterangan Tabel formasi.....	63
Tabel 3.12 Keterangan Tabel rangking_kiper.....	63
Tabel 3.13 Keterangan Tabel rangking_belakang	64
Tabel 3.14 Keterangan Tabel rangking_tengah	64
Tabel 3.15 Keterangan Tabel rangking_depan	64
Tabel 3.16 Keterangan Tabel tim_bentukan.....	65
Tabel 3.17 Keterangan Tabel detail_pemain_tim	65
Tabel 3.18 Keterangan Tabel detail_kiper_tim.....	65
Tabel 3.19 Data Pemain Perhitungan Manual.....	75
Tabel 3.20 Nilai Subkriteria Untuk Alternatif Pemain Belakang	76
Tabel 3.21 Nilai Subkriteria Untuk Alternatif Pemain Tengah	76
Tabel 3.22 Nilai Subkriteria Untuk Alternatif Pemain Depan.....	77
Tabel 3.23 Data Alternatif Untuk Pemain Belakang	78
Tabel 3.24 Data Alternatif Untuk Pemain Tengah.....	78
Tabel 3.25 Data Alternatif Untuk Pemain Depan	78
Tabel 3.26 Tipe Preferensi Untuk Alternatif Pemain Belakang.....	79
Tabel 3.27 Tipe Preferensi Untuk Alternatif Pemain Tengah.....	79
Tabel 3.28 Tipe Preferensi Untuk Alternatif Pemain Depan	79
Tabel 3.29 Tabel Nilai Indeks Preferensi Pemain Belakang.....	92
Tabel 3.30 Tabel Nilai Indeks Preferensi Pemain Tengah.....	92
Tabel 3.31 Tabel Nilai Indeks Preferensi Pemain Depan	93
Tabel 3.32 Nilai <i>Leaving Flow</i> Dan Rangking Alternatif.....	94
Tabel 3.33 Nilai <i>Entering Flow</i> Dan Rangking Alternatif.....	95
Tabel 3.34 Nilai <i>Net Flow</i> Dan Rangking Alternatif	95
Tabel 5.1 <i>Test Cast</i> Login.....	107
Tabel 5.2 <i>Test Cast</i> Pengolahan Data Pemain	107
Tabel 5.3 <i>Test Cast</i> Pengolahan Data Kriteria.....	109
Tabel 5.4 <i>Test Cast</i> Perangkingan.....	109
Tabel 5.5 <i>Test Cast</i> Pembentukan Tim	109
Tabel 5.6 <i>Test Cast</i> Pengolahan Laporan.....	110

Tabel 5.7 Data Hasil dari Pelatih (Pakar)	110
Tabel 5.8 Data Hasil dari Sistem	110
Tabel 5.9 Uji Sensivitas Sistem	111
Tabel 5.10 Hasil Pengisian User Acceptance Test LOF SOBAT FMIPA UB	112



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan zaman dalam bidang teknologi komputer, manusia dituntut profesional dalam menyelesaikan masalah dan mengerjakan sesuatu. Profesional yang dimaksud disini adalah kecepatan, ketepatan, dan keakuratan dalam mengambil segala keputusan atau tindakan disaat menghadapi masalah tersebut.

Sehubungan dengan hal diatas penulis melihat adanya masalah dan persoalan dalam bidang olah raga futsal. Futsal (*futbol* dalam bahasa spanyol yang berarti sepak bola dalam ruangan) merupakan permainan sepak bola yang dilakukan dalam ruangan. Olah raga ini sendiri dilakukan oleh lima pemain disetiap tim berbeda dengan sepak bola konvensional dengan ukuran bola yang lebih kecil dan aturan permainan yang begitu ketat dari sepak bola [LHK-11].

Dalam beberapa tahun terakhir, futsal sangat marak di Indonesia, baik di kota Malang maupun di daerah lain. Universitas Brawijaya, merupakan salah satu universitas besar di kota Malang, saat ini memiliki banyak tim futsal yang tersebar dalam unit kegiatan mahasiswa masing-masing fakultas. Tim-tim tersebut antara lain Saweri Gading Fakultas Ekonomi dan Bisnis UB, SOBAT FMIPA UB, Justicia Fakultas Hukum UB, UASB UB, Buntal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UB, dan Mafioso Persikubam FIA UB.

Melihat perkembangan dan besarnya minat pada cabang olah raga ini, maka tak mengherankan banyaknya mahasiswa yang ingin bergabung dalam tim. Hal ini membuat pemilihan pemain semakin sulit karena rata-rata kemampuan teknis pemian yang hampir setara sehingga dibutuhkan kejelian dan ketepatan dalam pemilihan pemain dalam tim utama.

Setelah penulis melakukan observasi di LOF SOBAT FMIPA UB dan dengan melakukan wawancara dengan orang-orang yang berkompeten dibidang olah raga futsal dalam hal ini adalah pelatih saat ini yaitu Sukma Krisna Fauzi, masalah diatas dirasakan juga oleh tim ini. Oleh karena itu, penulis mencoba

untuk membuat sistem yang dapat membantu seorang pelatih dalam menentukan tim utama yang akan dibawa ke sebuah turnamen.

Untuk itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu seorang pelatih untuk memecahkan masalah tersebut dengan memanfaatkan data dan informasi yang telah didapat. Agar informasi ini dapat digunakan sebagai sebuah sistem pendukung keputusan maka diperlukan Sistem Informasi Manajemen (SIM) sebagai alat bantu di sebuah organisasi yang membantu dalam perencanaan, pengendalian, dan pengambilan keputusan dalam menyediakan informasi yang dibutuhkan setiap waktu [LAU-00].

Selain hal yang diatas, penulis juga menangkap suatu permasalahan yang sangat penting pada sebuah tim, yaitu sistem informasi pembelajaran dan pengenalan (*knowledge based system*) pelatih pada sebuah tim. Hal ini berpengaruh besar terhadap sebuah tim yang pemainnya selalu mengalami perkembangan dalam berbagai aspek yang menunjang dalam permainan olah raga ini.

Aspek yang dimaksud diatas antara lain aspek kemampuan teknis, aspek sikap, dan aspek kedisiplinan. Selain tiga aspek tersebut, aspek keinginan dari seorang pemain untuk bermain dengan posisi yang mereka inginkan juga menentukan. Oleh sebab itu, dalam sistem ini diperlukan seorang pelatih sebagai pakar (*expert*) dan pengambil keputusan yang akan menentukan nilai dari aspek aspek tersebut dan data-data yang lain.

Setelah hal tersebut terpenuhi, maka diperlukan suatu metode yang dapat membantu untuk membuat suatu sistem pendukung keputusan yang tepat dan akurat, dalam hal ini penulis menggunakan metode *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee)*. Dimana dalam metode ini akan dilakukan perankingan data untuk mendapatkan pemain yang paling tepat untuk dibawa dalam sebuah kejuaraan.

Keuntungan menggunakan metode ini adalah metode ini adalah metode yang efisien dan simpel, mudah diterapkan dibanding dengan metode lain untuk menuntaskan masalah multikriteria. Metode ini mampu mengakomodir kriteria pemilihan yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Selain itu metode ini juga memiliki kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan [HUN-97].

Pada penelitian sebelumnya [FEB-10], dilakukan penentuan posisi pemain dalam sepak bola dengan menggunakan metode AHP. Hal ini bisa membantu dalam hal penentuan bakat pemain, tetapi tidak halnya dalam menentukan *line up* pemain yang akan digunakan. Kelebihan dalam penelitian ini adalah memberikan sebuah pendukung keputusan untuk menentukan tim utama selain itu kita juga bisa melihat perangkingan pemain yang ideal dalam beberapa posisi, jadi seorang pemain diketahui tidak hanya bisa dalam satu posisi, tetapi juga bisa mengisi posisi lain yang lebih ideal dalam strategi atau formasi yang akan digunakan pelatih.

Diharapkan dengan adanya sistem ini, maka masalah penentuan tim inti yang akan dibawa ke sebuah kejuaraan dalam olah raga futsal dapat diatasi lebih cepat, tepat, dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem pendukung keputusan untuk menentukan tim utama dalam klub olahraga futsal dengan menggunakan metode *Promethee*?
2. Bagaimana tingkat akurasi metode *Promethee* dalam menentukan tim utama dalam klub olahraga futsal?

1.3 Batasan Masalah

Pada skripsi ini, permasalahan dibatasi sebagai bahwa :

1. Sistem yang akan dibangun hanya dapat digunakan untuk mendukung sebuah keputusan.
2. Data yang digunakan berasal dari kesekretariatan LOF SOBAT FMIPA UB dan hasil wawancara dengan pelatih tim.
3. Metode yang digunakan dalam hal perangkingan data adalah metode *Promethee*.
4. Hal yang dibahas dalam skripsi ini adalah untuk dapat menentukan tim utama berdasarkan strategi pelatih dalam klub olah raga futsal.

5. Nilai kriteria pemain yang digunakan adalah kemampuan teknis, sikap, dan kedisiplinan.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengimplementasikan sistem pendukung keputusan untuk menentukan tim utama dalam klub futsal dengan menggunakan metode *Promethee*.
2. Untuk mengukur tingkat akurasi metode *Promethee* dalam menentukan tim utama dalam klub olahraga futsal.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Dapat membantu LOF SOBAT FMIPA dalam manajemen pemain dengan sistem yang sudah terkomputerisasi.
2. Dapat membantu pelatih dalam mengambil keputusan menentukan pemain inti yang akan dibawa dalam sebuah kejuaraan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini diisi dengan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini diisi dengan teori-teori yang berhubungan dengan sistem pendukung keputusan, futsal, dan metode *Promethee* (*Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation*).

3. BAB III METODELOGI DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini diisi dengan penjelasan mengenai pembuatan sistem informasi keanggotaan futsal dan metode *Promethee* yang digunakan dalam pembentukan tim dalam olahraga futsal.

4. BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM

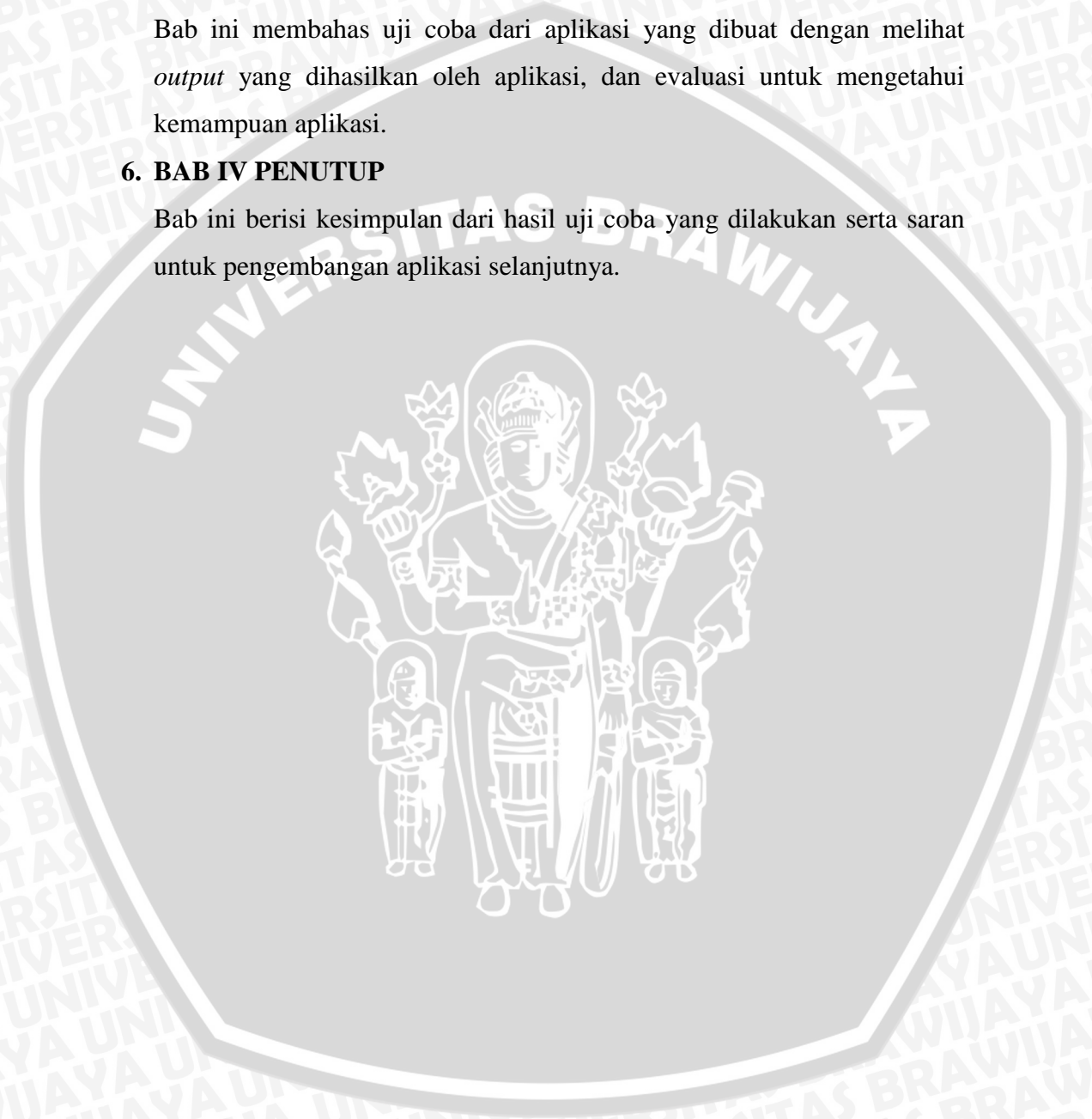
Bab ini diisi dengan pembahasan dari implementasi metode *Promethee* pada sistem dan hasil pengujiannya.

5. BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas uji coba dari aplikasi yang dibuat dengan melihat *output* yang dihasilkan oleh aplikasi, dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi.

6. BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil uji coba yang dilakukan serta saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Futsal

2.1.1 Pengertian Futsal

Futsal (*futbol* dalam bahasa spanyol yang berarti sepak bola dalam ruangan) merupakan permainan sepak bola yang dilakukan dalam ruangan. Olah raga ini sendiri dilakukan oleh lima pemain setiap tim berbeda dengan sepak bola konvensional dengan ukuran bola yang lebih kecil dan aturan permainan yang begitu ketat dari sepak bola. Selain itu, futsal adalah olah raga beregu yang sangat cepat dan dinamis[LHK-11].

Menurut [MRH-06] futsal adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua regu, yang masing-masing beranggotakan lima orang. Tujuannya adalah memasukkan bola ke gawang lawan, dengan memanipulasi bola dengan kaki. Selain lima pemain utama, setiap regu juga diijinkan memiliki pemain cadangan. Tidak seperti permainan sepakbola dalam ruangan lainnya, lapangan futsal dibatasi garis, bukan net atau papan. Dan pergantian pemain tidak dibatasi seperti permainan sepakbola pada umumnya.

2.1.2 Teknik Dasar Futsal

Dalam futsal ada beberapa elemen dasar yang harus dipahami ketika bermain. Secara umum, tidak berbeda jauh dengan bermain sepak bola konvensional. Namun ada beberapa yang perlu dilakukan dengan keahlian khusus. Menurut [IRW-06] berikut teknik-teknik dasar dalam futsal yang mutlak harus dikuasai oleh setiap pemain futsal:

1. Mengumpan (*Passing*)

Passing merupakan salah satu teknik dasar permainan futsal yang sangat dibutuhkan setiap pemain. Di lapangan yang rata dan ukuran lapangan yang kecil dibutuhkan *passing* yang keras dan akurat karena bola yang meluncur sejajar dengan tumit pemain. Ini disebabkan hampir sepanjang permainan futsal

menggunakan *passing*. Untuk menguasai keterampilan *passing*, diperlukan penguasaan gerakan sehingga sasaran yang diinginkan tercapai.

2. Menahan Bola (*Control*)

Teknik dasar dalam keterampilan *control* haruslah menggunakan telapak kaki (*sole*). Dengan permukaan lapangan yang rata, bola akan bergulir cepat sehingga para pemain harus dapat mengontrol dengan baik. Apabila menahan bola jauh dari kaki, lawan akan mudah merebut bola.

3. Mengumpan Lambung (*Chipping*)

Keterampilan *chipping* ini sering dilakukan dalam permainan futsal untuk mengumpan bola di belakang lawan atau dalam situasi lawan bertahan satu lawan satu. Teknik ini hampir sama dengan teknik *passing*. Perbedaannya terletak pada *chipping* menggunakan bagian atas ujung sepatu dan perkenaannya tepat di bola bagian bawah.

4. Menggiring Bola (*Dribbling*)

Teknik *dribbling* merupakan keterampilan penting dan mutlak harus dikuasai oleh setiap pemain futsal. *Dribbling* merupakan kemampuan yang dimiliki setiap pemain dalam menguasai bola sebelum diberikan kepada temannya untuk menciptakan peluang dalam mencetak gol.

5. Menembak (*Shooting*)

Shooting merupakan teknik dasar yang harus dikuasai oleh setiap pemain. Teknik ini merupakan cara untuk menciptakan gol. Ini disebabkan seluruh pemain memiliki kesempatan untuk menciptakan gol dan memenangkan pertandingan atau permainan. *Shooting* dapat dibagi menjadi dua teknik, yaitu *shooting* menggunakan punggung kaki dan ujung sepatu atau ujung kaki.

2.1.3 Strategi Futsal

Menurut [LHK-11] strategi didalam olah raga futsal yaitu antara lain :

1. **Formasi 1-2-1.** Formasi ini memberikan pemain banyak pilihan untuk mengumpan, sehingga menjadikan variasi serangan yang sangat beragam. Formasi ini juga memudahkan pemain dalam melakukan rotasi posisi. Semua pemain mempunyai kesempatan yang sama untuk mengisi posisi depan, tengah, ataupun belakang. Namun, untuk menjalankan formasi ini

dibutuhkan stamina yang prima, karena pemain harus terus bergerak untuk mengisi ruang yang ditinggalkan pemain lainnya.

2. **Formasi 0-4-0.** Formasi ini diterapkan jika pemain kita memiliki fisik yang memadai. Strategi ini diterapkan ketika pemain kita dijaga ketat oleh lawan dan kita berusaha lepas dari *marking* lawan dengan melakukan gerakan cepat dengan atau tanpa bola. Strategi ini membutuhkan fisik yang sangat prima.
3. **Formasi 2-0-2.** Dalam formasi ini, empat pemain dibagi menjadi dua baris. Dua pemain berada di depan, sedangkan dua pemain lainnya berada lebih ke belakang. Formasi ini tidak banyak menguras fisik pemain, karena setiap pemain memiliki area pergerakan sendiri. Rotasi posisi dapat berlangsung selama pertandingan. Jika dibutuhkan, seorang pemain depan dapat turun ke belakang. Begitu pula dengan pemain belakang, dapat membantu serangan jika kondisi memungkinkan. Untuk pemain depan, sebaiknya dipilih pemain yang mempunyai teknik *passing* dan *finishing* yang baik dan untuk pemain belakang diperlukan pemain dengan kemampuan membaca permainan serta kemampuan mengantisipasi serangan balik.
4. **Formasi 1-3-0.** Inti dari formasi ini adalah *Total Attack*. Tiga pemain di tengah melakukan variasi serangan secara terus menerus. Sementara satu pemain tersisa dibelakang harus cepat mengantisipasi datangnya Serangan dengan menyapu bersih bola. Agar strategi berjalan lancar, diperlukan pemain-pemain depan yang memiliki kemampuan menjaga bola dan pemain belakang yang cermat dan taktis. Sesekali pemain belakang dapat melakukan tendangan jarak jauh sebagai unsur kejutan.
5. **Formasi 2-1-1.** Formasi ini hampir sama dengan formasi 2-0-2. Strategi ini dilakukan jika kita ditekan sejak awal pertandingan. Dibutuhkan pemain yang memiliki *crossing* dan umpan panjang yang akurat untuk menjalankan strategi ini karena penyerangan menggunakan bola-bola panjang. Akan tetapi, *crossing* jangan dilakukan terlalu sering karena lawan dapat dengan mudah membacanya.
6. **Formasi 3-0-1.** Formasi ini juga membagi empat pemain menjadi dua baris. Tiga pemain di baris belakang, dan satu pemain di depan. Seorang pemain

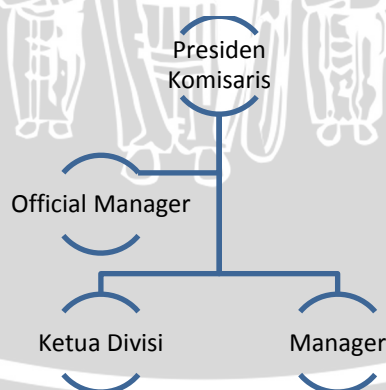
didepan harus terus bergerak mencari ruang untuk mengalihkan perhatian sekaligus membuka pertahanan lawan. Sedangkan tiga pemain di belakang terus menciptakan peluang untuk menembus pertahanan lawan. Untuk memainkan formasi ini dibutuhkan pemain depan yang lihai dalam pergerakan tanpa bola, serta pemain-pemain dengan *skill* yang baik di barisan belakang. Dalam permainan, biasanya formasi ini dapat berkembang menjadi formasi 1-2-1 secara fleksibel.

2.2 Divisi Futsal LOF SOBAT FMIPA UB

LOF SOBAT FMIPAUB merupakan salah satu lembaga otonomi mahasiswa FMIPA UB yang bergerak dalam bidang olah raga dan seni yang dipimpin oleh seorang presiden komisaris. Olah raga futsal merupakan divisi terbesar dalam lembaga ini yang dipimpin oleh ketua divisi dan dimanajeri oleh seorang manajer.

Divisi ini dibentuk oleh beberapa mahasiswa yang mempunyai hobi sepak bola pada tahun 2006. Karena kekurangan anggota untuk bermain sepak bola, divisi futsalpun dibangun untuk menampung hobi mereka didalam naungan LOF SOBAT FMIPA UB.

Struktur divisi futsal LOF SOBAT FMIPA UB dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur Divisi Futsal LOF SOBAT FMIPA UB

2.3 Sistem Informasi Manajemen (SIM)

2.3.1 Konsep Dasar Sistem

Menurut [STJ-02] sistem adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk satu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan. Sedangkan menurut [STT-03] sistem adalah sekumpulan elemen atau subsistem yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan.

2.3.2 Konsep Dasar Informasi

Menurut [STJ-02] informasi adalah hasil pemrosesan data yang diperoleh dari setiap elemen sistem tersebut menjadi bentuk yang mudah dipahami dan merupakan pengetahuan yang relevan yang dibutuhkan oleh orang untuk menambah pemahamannya terhadap fakta-fakta yang ada. Sedangkan menurut [STT-03] informasi merupakan hasil pengolahan data sehingga menjadi bentuk yang penting bagi penerimanya dan mempunyai kegunaan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang dapat dirasakan akibatnya secara langsung saat itu juga atau secara tidak langsung pada saat mendatang.

2.3.3 Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk satu kesatuan untuk mengintegrasikan data, memproses, dan menyimpan serta mendistribusikan informasi [STJ-02].

Sistem informasi adalah suatu tipe khusus dari sistem kerja yang fungsi internalnya terbatas pada pemrosesan informasi dengan melakukan enam tipe operasi: menangkap (*capturing*), mentransmisikan (*transmitting*), menyimpan (*storing*), mengambil (*retrieving*), memanipulasi (*manipulating*), dan menampilkan (*displaying*) informasi [JOG-03].

Menurut [EKO-00] sistem informasi merupakan suatu kumpulan dari komponen-komponen dalam perusahaan atau organisasi yang berhubungan dengan proses penciptaan dan pengaliran informasi.

2.3.4 Kegunaan Sistem Informasi

Beberapa kegunaan/fungsi sistem informasi antara lain adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan aksesibilitas data yang tersaji secara tepat waktu, dan akurat bagi para pemakai, tanpa mengharuskan adanya perantara sistem informasi.
2. Menjamin tersedianya kualitas, dan ketrampilan dalam memanfaatkan sistem informasi secara kritis.
3. Mengembangkan proses perencanaan yang efektif.
4. Mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan akan ketrampilan pendukung sistem informasi.
5. Menetapkan investasi yang akan diarahkan pada sistem informasi.
6. Mengantisipasi, dan memahami konsekuensi-konsekuensi ekonomis dari sistem informasi, dan teknologi baru.
7. Memperbaiki produktivitas dalam aplikasi pengembangan, dan pemeliharaan sistem.
8. Organisasi menggunakan sistem informasi untuk mengolah transaksi-transaksi, mengurangi biaya, dan menghasilkan pendapatan.
9. Sistem Informasi Manajemen untuk mendukung pengambilan keputusan sebuah sistem keputusan.
10. Sistem informasi untuk pengendalian operasional adalah proses pemantapan agar kegiatan operasional dilaksanakan secara efektif, dan efisien. Pengendalian operasional menggunakan prosedur, dan aturan keputusan yang sudah ditentukan lebih dahulu. Sebagian besar keputusan bisa diprogramkan. Pendukung pemrosesan untuk pengendalian operasi terdiri dari:
 - a) Proses transaksi
 - b) Proses laporan
 - c) Proses pemeriksaan


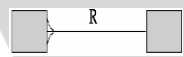
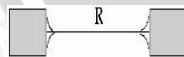
2.3.5 Komponen Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebut blok bangunan (*building blok*), yang terdiri dari komponen input, komponen model, komponen output, komponen teknologi, komponen hardware, komponen software, komponen basis data, dan komponen kontrol. Semua komponen tersebut saling berinteraksi satu dengan yang lain membentuk suatu kesatuan untuk mencapai sasaran [LAU-00].

2.3.6 Pemodelan Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari elemen-elemen yang saling berhubungan dan terkait satu sama lain serta bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam pemodelan sistem terdapat sejumlah cara untuk menggambarkan sistem melalui diagram misalnya *flow chart*, *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relational Diagram* (ERD), *data dictionary*, dan lain-lain. Pada dasarnya kita dapat menggunakan model apa saja tergantung dari situasi. Pemakai yang berbeda mungkin akan membutuhkan pemodelan yang berbeda pula.

Hubungan antar entitas ditandai pula oleh derajat kardinalitas. Fungsi dari derajat kardinalitas ini adalah untuk menentukan entitas kuat dan entitas lemah. Tiga jenis derajat kardinalitas adalah *one to one*, *one to many*, *many to many*.

	<i>One To One</i> yang menggambarkan hubungan satu ke satu
	<i>Many To One</i> yang menggambarkan hubungan satu ke banyak
	<i>Many To Many</i> yang menggambarkan hubungan banyak ke banyak

Tabel 2.1 Simbol Relasi E-R model

Dalam hubungan antar tabel dikenal dua kunci data penghubung yaitu:

1. *Primary Key*

Suatu atribut/*field* atau satu set atribut yang mengidentifikasi secara unik suatu kejadian yang spesifik pada entitas.

2. *Foreign Key*

Suatu atribut/*field* atau satu set atribut yang melengkapi suatu hubungan yang menunjukkan ke entitas induknya. *Foreign key* berada pada entitas anak.

2.3.7 Pengertian SIM

Sistem Informasi Manajemen (SIM) merupakan suatu sistem yang terintegrasi untuk mewujudkan informasi yang mendukung operasi, manajemen, dan fungsi pembuat keputusan dalam suatu organisasi. Dimana sistem ini meliputi perangkat lunak komputer prosedur manual, model untuk menganalisa, perancangan dan pengendalian, serta basis data [LAU-00].

2.4 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

2.4.1 Pengertian SPK

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Manajemen Decision Systems* [DAI-01]. Selanjutnya, sejumlah perusahaan, lembaga penelitian dan perguruan tinggi mulai melakukan penelitian dan membangun SPK. Sistem ini merupakan suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur [YWN-11].

Decision Support Sistem (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) secara umum di artikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan untuk memecahkan masalah semi-terstruktur. Secara khusus, SPK diartikan sebagai sebuah sistem yang mendukung untuk menyelesaikan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi pada keputusan tertentu yang dihadapi oleh seorang manager maupun sekelompok manager [HRM-05].

Menurut [TRB-05] definisi *Decision Support System (DSS)* atau sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang digunakan sebagai alat bantu menyelesaikan masalah untuk membantu pengambil keputusan (manajer) dalam menentukan keputusan, tetapi tidak untuk menggantikan kapasitas manajer,

hanya memberikan pertimbangan. DSS ditujukan untuk keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma.

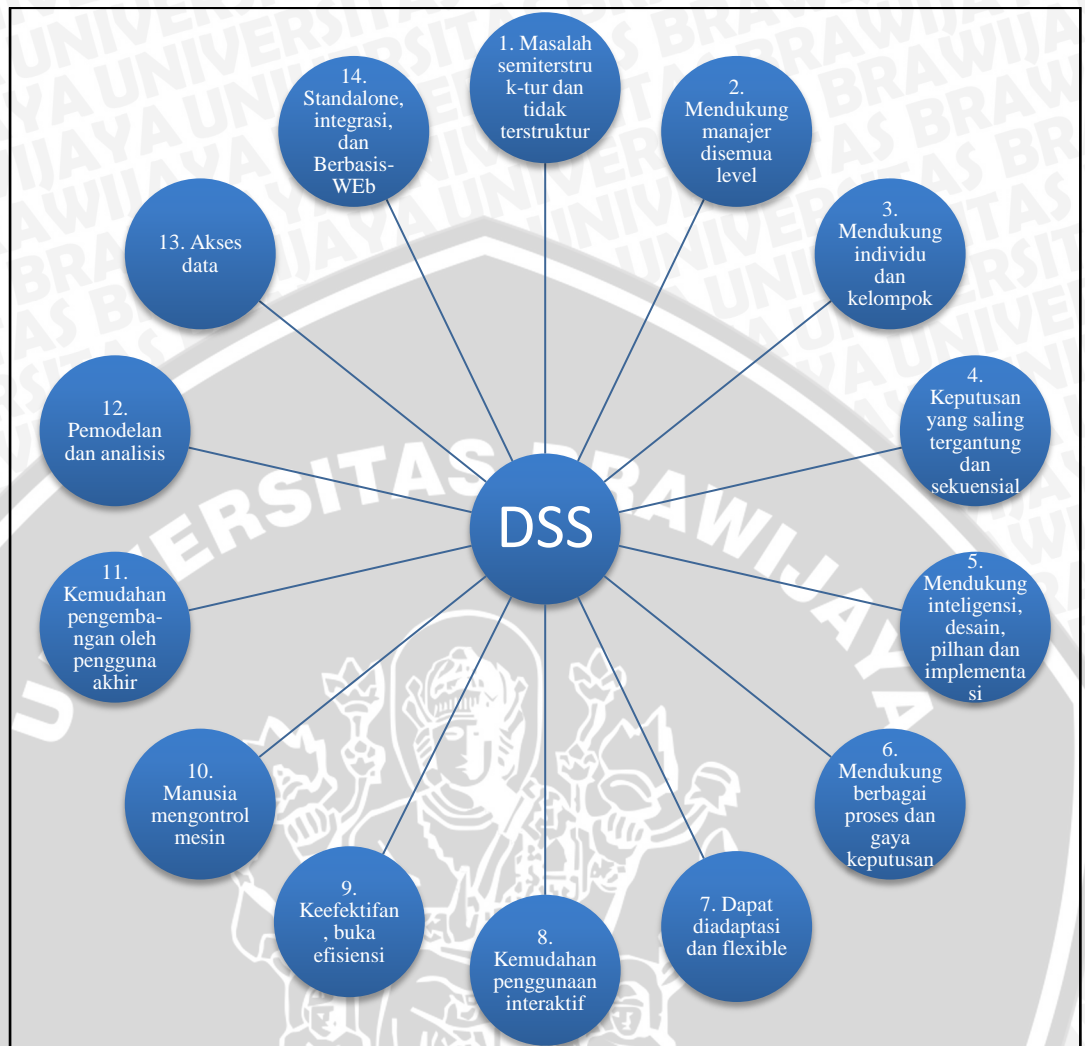
2.4.2 Karakteristik dan Kapabilitas SPK

Menurut [TRB-05] karakteristik dan kapabilitas kunci dari SPK adalah (ditunjukkan pada Gambar 2.2):

1. Dukungan untuk pengambil keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan tak terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi. Masalah-masalah tersebut tidak dapat dipecahkan (atau tidak dapat dipecahkan dengan konvenien) oleh sistem komputer lain atau metode lain atau alat kuantitatif standar.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk 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.
4. Dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dibuat satu kali, beberapa kali, atau berulang (dalam interval yang sama).
5. Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan : intelijensi, desain, pilihan, dan implementasi.
6. Dukungan di berbagai proses dan gaya pemngambilan keputusan.
7. Adativitas sepanjang waktu. Pengambilan keputusan seharusnya reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara cepat, dan dapat mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut. SPK bersifat fleksibel dan karena itu pengguna dapat menambahkan, menghapus, menggabungkan, mengubah, atau menyusun kembali elemen-elemen dasar. SPK juga fleksibel dalam hal dapat dimodifikasi untuk memecahkan masalah lain yang sejenis.
8. Pengguna merasa seperti di rumah. Rumah-pengguna, kapabilitas yang sangat kuat, dan antarmuka manusia-mesin interaktif dengan satu bahasa

alami dapat sangat meningkatkan keefektifan SPK. Kebanyakan aplikasi SPK yang baru menggunakan antarmuka berbasis-Web.

9. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, *timeliness*, kualitas) dari pada efisiennya (biaya pengambilan keputusan). Ketika SPK disebarakan, pengambilan keputusan sering membutuhkan waktu lebih lama, namun keputusannya lebih baik.
10. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah. SPK secara khusus menekankan untuk mendukung pengambil keputusan, bukan menggantikannya.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem sederhana. Sistem yang lebih besar dapat dibangun dengan bantuan ahli sistem informasi. Perangkat lunak OLAP dalam kaitannya dengan data warehouse membolehkan pengguna untuk membangun SPK yang cukup besar dan kompleks.
12. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisis situasi pengambilan keputusan. Kapabilitas pemodelan memungkinkan eksperimen dengan berbagai strategi yang berbeda di bawah konfigurasi yang berbeda. Sebenarnya, model-model membuat sesuatu yang berbeda dari kebanyakan SIM.
13. Akses disediakan untuk berbagai sumber data, format, dan tipe, mulai dari sistem informasi geografis sampai sistem berorientasi-objek.
14. Dapat digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan. Dapat diintegrasikan dengan SPK yang lain dan atau aplikasi lain, dan dapat didistribusikan secara eksternal dan internal dengan menggunakan jaringan.



Gambar 2.2 Karakteristik dan Kapabilitas Kunci dari SPK

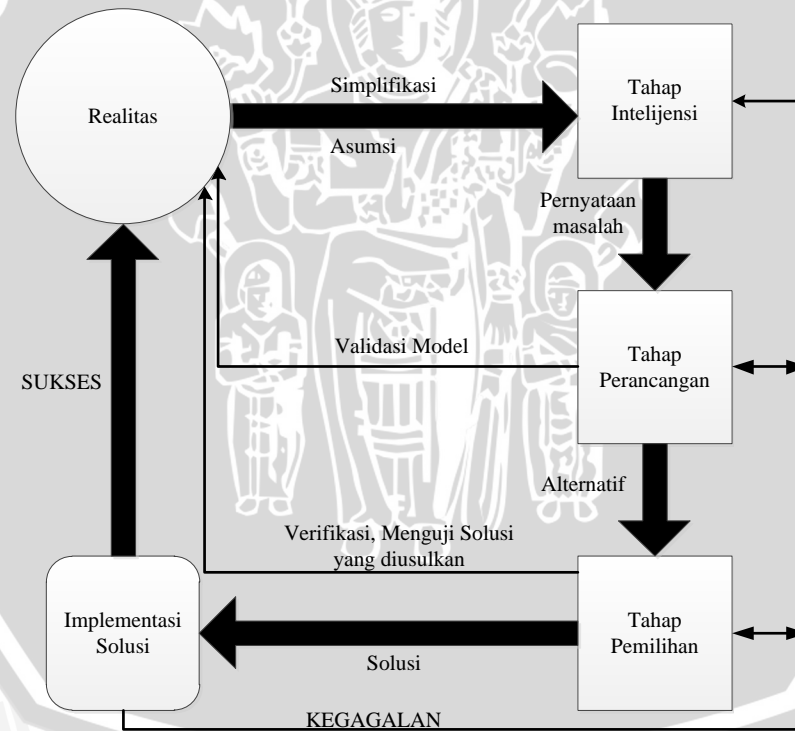
2.4.3 Tahap-Tahap SPK

Menurut [SRY-02] tahap-tahap yang harus diperhatikan dalam proses pengambilan keputusan diantaranya (ditunjukkan pada gambar 2.3):

1. Tahap Intelejensi

Tahap ini merupakan proses pendeteksian dalam pegenalan masalah. Mulai dari data masukan yang diperoleh dalam rangka mengidentifikasi masalah yang dihadapi.

2. Tahap perancangan
Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan/ solusi yang akan diambil. Sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang dihadapi.
3. Tahap pemilihan
Tahap ini merupakan pemilihan terhadap alternatif-alternatif yang telah ditentukan dalam tahap perancangan untuk mendapatkan kriteria-kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.
4. Tahap implementasi
Tahap ini merupakan penerapan tentang rancangan yang telah ditentukan dalam tahap perancangan dan pelaksanaan alternatif yang telah dipilih dalam tahap pemilihan.



Gambar 2.3 Pengambilan Keputusan/Proses Pemodelan

2.4.4 Komponen-Komponen SPK

Komponen SPK terdiri dari tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas SPK yaitu [SRY-02]:

1. Subsistem Manajemen Basis Data (*Data Base Management Subsystem*)
2. Subsistem Manajemen Basis Model (*Model Base Management Subsystem*)
3. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog (*Dialog Generation and Management Software*)

2.4.4.1. Subsistem Manajemen Basis Data

Data Base Management System (DBMS) merupakan komponen penting dari suatu sistem pendukung keputusan, karena terdapat perbedaan kebutuhan data. *Database* merupakan mekanisme integrasi berbagai jenis data internal dan eksternal. Sebuah pengelolaan *database* yang efektif dapat menunjang segala aktifitas manajemen, terutama perannya sebagai fungsi utama penyajian informasi dalam pembuatan keputusan.

Kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen *database* adalah :

1. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai data melalui pengambilan ekstraksi data.
2. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara tepat dan mudah.
3. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

2.4.4.2. Subsistem Manajemen Basis Model

Salah satu keunggulan dari SPK adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi diantara model-model.

Salah satu persoalan yang berkaitan dengan model adalah bahwa penyusunan model seringkali terikat pada struktur model yang mengasumsikan adanya masukan yang benar dan cara keluaran yang tepat. Sementara itu, model cenderung tidak mencukupi karena adanya kesulitan dalam mengembangkan model yang terintegrasi untuk menangani sekumpulan keputusan yang saling bergantung.

Cara untuk menangani persoalan ini dengan menggunakan koleksi berbagai model yang terpisah, dimana setiap model yang digunakan untuk menangani bagian yang berbeda dari masalah yang dihadapi. Komunikasi antara berbagai

model yang saling berhubungan diserahkan kepada pengambil keputusan sebagai proses intelektual dan manual.

Kemampuan yang dimiliki subsistem basis model adalah :

1. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara tepat dan mudah
2. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan
3. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen *database*.

2.4.4.3. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog

Kekuatan dan fleksibilitas dari SPK timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan *user*, yang dinamakan subsistem dialog. Bennet membagi subsistem dialog menjadi tiga bagian yaitu [SRY-02]:

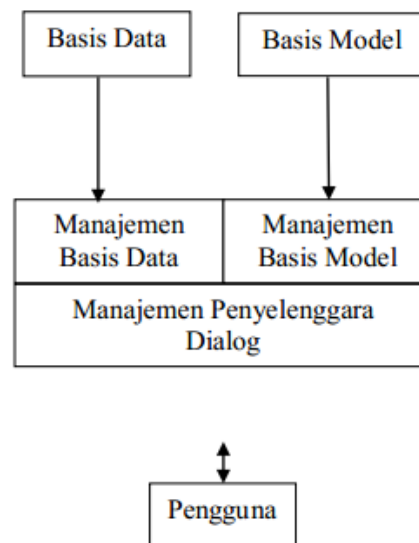
1. Bahasa aksi
Meliputi apa yang dapat digunakan oleh *user* dalam berkomunikasi dengan sistem. Hal ini meliputi pemilihan-pemilihan seperti *keyboard*, *joystick*, dan sebagainya.
2. Bahasa tampilan dan presentasi
Meliputi apa yang dapat digunakan untuk menampilkan sesuatu. Bahasa tampilan meliputi pemilihan-pemilihan, seperti printer, monitor, grafik, warna, dan lain sebagainya.
3. Basis pengetahuan
Meliputi apa yang harus diketahui oleh *user* agar pemakaian sistem bisa efektif. Basis pengetahuan dapat berada dalam pikiran user, pada kartu referensi atau petunjuk, dalam buku manual, dan sebagainya.

Kemampuan yang dimiliki SPK untuk mendukung dialog *user* adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan untuk menangani berbagai dialog, bahkan jika mungkin untuk mengkombinasikan berbagai gaya dialog sesuai pilihan *user*.
2. Kemampuan untuk mengakomodasikan tindakan user dengan berbagai peralatan masukan

3. Kemampuan untuk menampilkan data dengan berbagai format dan peralatan keluaran.
4. Kemampuan untuk memberikan dukungan yang fleksibel untuk mengetahui basis pengetahuan *user*.

Komponen SPK yang menunjukkan bahwa sistem itu saling terhubung dalam satu kesatuan yaitu piranti lunak dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Komponen SPK

Model SPK secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Berdasarkan pada gambar 2.5 dapat dijelaskan bahwa data dan informasi dimasukkan kedalam *database* dari lingkungan perusahaan. Isi *Database* digunakan oleh 3 subsistem perangkat lunak, antara lain [RAY-01] :

1. Perangkat Lunak Penulisan Laporan

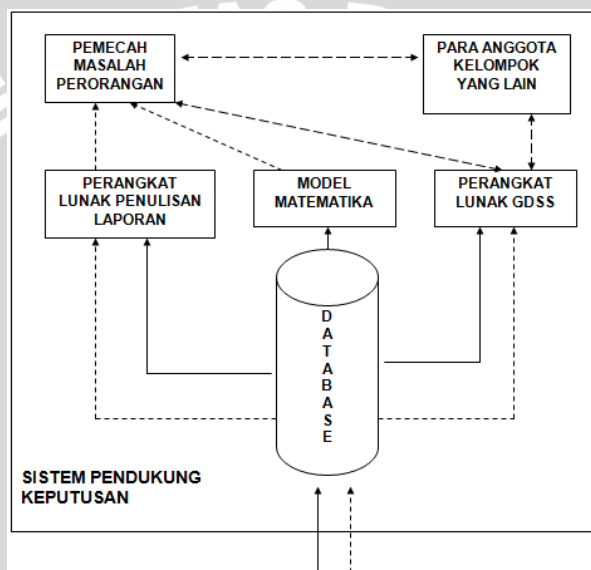
Menghasilkan laporan periodik maupun khusus. Laporan periodik disiapkan sesuai jadwal dan biasanya dihasilkan oleh perangkat lunak yang dikodekan dalam suatu bahasa prosedural seperti COBOL. Laporan khusus disiapkan sebagai jawaban atas kebutuhan informasi yang tak terduga dan berbentuk *database query* oleh pemakai yang menggunakan *query language* dari DBMS atau bahasa pemrograman generasi keempat.

2. Model Matematika

Menghasilkan informasi sebagai hasil dari simulasi yang melibatkan satu atau beberapa komponen dari sistem fisik perusahaan. Dapat ditulis dalam bahasa pemrograman apapun.

3. Perangkat Lunak GDSS

Memungkinkan beberapa pemecah masalah, bekerja sama sebagai satu kelompok, mencapai solusi. Mungkin pemecah masalah itu mewakili satu komite atau tim proyek.



Gambar 2.5 Model SPK

Keterangan:

- > Data
- > Komunikasi
- > Informasi

2.4.5 Keuntungan SPK

Beberapa keuntungan dari SPK antara lain sebagai berikut [SRY-02]:

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari berbagai permasalahan yang kompleks.
2. Dapat merespon dengan cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam konsisi yang berubah-ubah.

3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
4. Pandangan dan pembelajaran baru.
5. Sebagai fasilitator dalam komunikasi.
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
7. Menghemat biaya dan sumber daya manusia (SDM).
8. Menghemat waktu karena keputusan dapat diambil dengan cepat.
9. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha.
10. Meningkatkan produktivitas analisis.

2.5 *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee)*

Promethee (Preference Ranking Organization for Enrichment Evaluation) adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *Promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* [SRY-02].

Prinsip yang digunakan adalah penetapan prioritas alternatif yang telah diterapkan berdasarkan pertimbangan $(\forall \tau | f_i(.) \rightarrow \mathfrak{R}[\text{real world}])$, dengan kaidah dasar:

$$\text{Max } \{f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots, f_j(x), \dots, f_k(x) \mid x \in \mathfrak{K}\}$$

dimana \mathfrak{K} adalah sejumlah kumpulan alternatif, dan f_i ($i=1,2,3,\dots,k$) merupakan nilai/ukuran relatif alternatif untuk masing-masing alternatif. Dalam aplikasinya sejumlah kriteria telah diterapkan untuk menjelaskan \mathfrak{K} yang merupakan penilaian dari \mathfrak{R} (*real world*).

Promethee termasuk dalam keluarga metode *outranking* yang dikembangkan oleh B. Roy dan meliputi dua fase yaitu :

1. Membangun hubungan *outranking* dari \mathfrak{K} .
2. Eksploitasi dari hubungan ini memberikan jawaban optimasi kriteria dalam paradigma permasalahan multikriteria

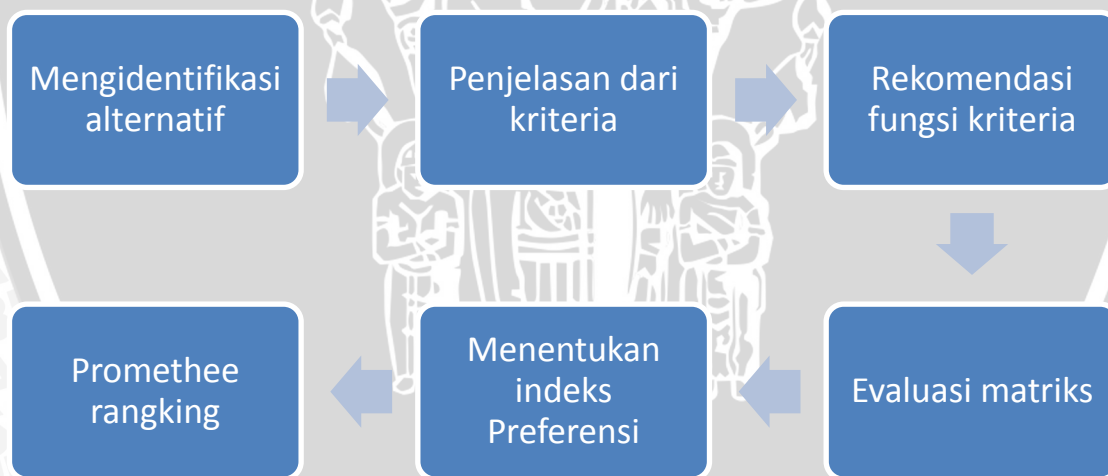
Dalam fase pertama, nilai hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria indeks preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis disajikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan. Data dasarnya disajikan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Data Dasar Analisis *Promethee*

Alternatif	$f_1(.)$	$f_2(.)$	...	$f_j(.)$	...	$f_k(.)$
a_1	$f_1(a_1)$	$f_2(a_1)$	...	$f_j(a_1)$	...	$f_k(a_1)$
a_2	$f_1(a_2)$	$f_2(a_2)$	...	$f_j(a_2)$	...	$f_k(a_2)$
...
a_i	$f_1(a_i)$	$f_2(a_i)$	...	$f_j(a_i)$	...	$f_k(a_i)$
...
a_n	$f_1(a_n)$	$f_2(a_n)$	...	$f_j(a_n)$	...	$f_k(a_n)$

Sumber : Suryadi dan Ramdani, 2002

2.5.1. Proses *Promethee*



Gambar 2.6 Diagram Proses *Promethee*

Langkah-langkah yang digunakan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi alternatif.
2. Penjelasan dari kriteria, alternatif (a) dievaluasi pada beberapa kriteria (k), yang harus dimaksimalkan atau diminimalkan.



3. Rekomendasi fungsi preferensi untuk keperluan aplikasi. Dalam Promethee disajikan enam fungsi kriteria. Hal ini tentu saja tidak mutlak, tetapi bentuk ini cukup baik untuk beberapa kasus.
4. Evaluasi matriks. Saat kriteria dan alternatif sudah terpilih, langkah selanjutnya adalah membuat matriks *payoff*. Table matriks ini untuk setiap pasangan kriteria-kriteria, ukuran kuantitatif dan kualitatif dari efek yang dihasilkan oleh alternatif berhubungan dengan kriteria tersebut. Suatu matriks dapat terdiri dari data ukuran kardinal atau skala ordinal.
5. Menentukan indeks preferensi multikriteria. Preferensi dinyatakan dengan angka antara 0 dan 1, dan dinilai dengan prosedur tertentu
6. *Promethee* ranking. Arah dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *leaving flow* dan *entering flow*. *Leaving flow* adalah jumlah nilai garis lengkung yang memiliki arah menjauh dari *node* a dan hal ini merupakan karakter pengukuran outranking. Penjelasan dari hubungan *outranking* dibangun atas pertimbangan untuk aksi pada grafik nilai *outranking*, berupa urutan parsial (*Promethee*) dan urutan lengkap (*Promethee*) pada sejumlah aksi yang mungkin, yang dapat diusulkan pada pembuat keputusan untuk memperkaya penyelesaian masalah karakteristik data.

2.5.2. Dominasi Kriteria

Nilai f merupakan nilai nyata dari suatu kriteria:

$$f: k \rightarrow \mathfrak{R} \dots\dots\dots(1)$$

dan tujuan berupa prosedur optimasi. Untuk setiap alternatif $a \in K, f(a)$ merupakan evaluasi dan alternatif tersebut untuk suatu kriteria. Pada saat dua alternatif dibandingkan, $a, b \in K$, harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya.

Penyampaian intensitas (P) dari preferensi a terhadap alternatif b sedemikian rupa sehingga :

1. $P(a,b) = 0$, menunjukkan tidak ada perbedaan antara alternatif a dan alternatif b berdasarkan semua kriteria.

2. $P(a,b) \sim 0$, menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternatif $a >$ alternatif b berdasarkan semua kriteria.
3. $P(a,b) \sim 1$, menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternatif $a >$ alternatif b berdasarkan semua kriteria.
4. $P(a,b) = 1$, berarti mutlak preferensi dari a lebih baik dari b .

Dalam metode ini, fungsi preferensi sering kali menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antar dua evaluasi, sehingga :

$$P(A,B) = P(f(A)-f(B)) \dots \dots \dots (2)$$

dimana:

A = alternatif A

B = alternatif B

$P(A,B)$ = preferensi indeks alternatif A terhadap alternatif B

$f(A)$ = nilai fungsi alternatif A

$f(B)$ = nilai fungsi alternatif B

Untuk semua kriteria, suatu alternatif akan dipertimbangkan memiliki nilai kriteria yang lebih baik ditentukan oleh nilai f dan akumulasi dari nilai ini menentukan nilai preferensi atas masing-masing alternatif yang akan dipilih.

2.5.3. Rekomendasi Fungsi Preferensi

Dalam promethee disajikan enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Enam preferensi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kriteria Biasa (*Usual Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{jika } d > 0 \end{cases} \dots \dots \dots (3)$$

dimana:

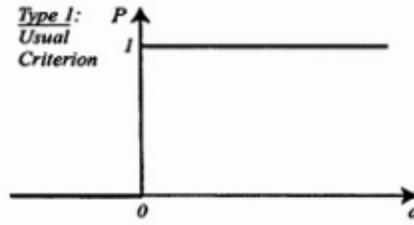
$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria $\{d=f(a)-f(b)\}$.

Tipe *usual* adalah tipe dasar, yang tidak memiliki nilai *threshold* atau kecenderungan dan tipe ini jarang digunakan. Pada kasus ini, tidak ada beda (sama penting) antara a dan b jika dan hanya jika $f(a) = f(b)$. Apabila nilai kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai berbeda, pembuat



keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternatif memiliki nilai yang lebih baik. Fungsi $H(d)$ untuk preferensi disajikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Kriteria Biasa

2. Kriteria Quasi (*Quasi Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ 1 & \text{jika } d > q \end{cases} \dots\dots\dots(4)$$

dimana:

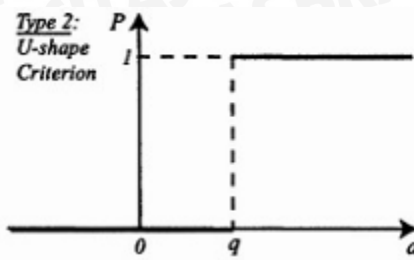
$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternatif

D = selisih nilai kriteria $\{d=f(a)-f(b)\}$.

q = kriteria quasi yang menjelaskan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria.

Tipe quasi sering digunakan dalam penilaian suatu data dari segi kualitas atau mutu, yang mana tipe ini menggunakan satu *threshold* atau kecenderungan yang sudah ditentukan, dalam kasus ini *threshold* itu adalah *indifference*. *Indifference* ini biasanya dilambangkan dengan karakter m atau q , dan nilai *indifference* harus diatas 0 (nol). Suatu alternatif memiliki nilai preferensi yang sama penting selama selisih atau nilai $P(x)$ dari masing-masing alternatif tidak melebihi nilai *threshold*. Apabila selisih hasil evaluasi untuk masing-masing alternatif melebihi nilai m maka terjadi bentuk preferensi mutlak, jika pembuat memutuskan menggunakan kriteria ini, maka *decision maker* tersebut harus menentukan nilai m , dimana nilai ini dapat dijelaskan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria.





Gambar 2.8 Kriteria Quasi

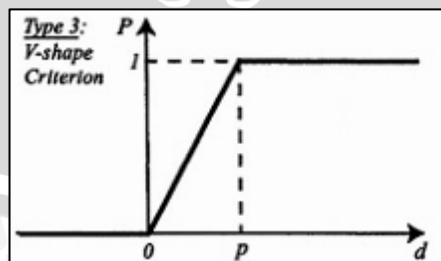
3. Kriteria dengan Preferensi Linier

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ \frac{d}{p} & \text{jika } 0 < d \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases} \dots\dots\dots(5)$$

dimana:

p = nilai dari kecenderungan atas pada kriteria preferensi linier.

Tipe linier sering digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya jumlah, yang mana tipe ini juga menggunakan satu *threshold* atau kecenderungan yang sudah ditentukan, dalam kasus ini *threshold* itu adalah preferensi. Kriteria preferensi linier dapat menjelaskan bahwa selama nilai selisih memiliki nilai yang lebih rendah dari p, preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai d. Jika nilai d lebih besar dibandingkan dengan nilai p, maka terjadi preferensi mutlak, sesuai dengan persamaan (5).



Gambar 2.9 Kriteria Preferensi Linier

Pada saat pembuat keputusan mengidentifikasi beberapa kriteria untuk tipe ini, harus ditentukan nilai dari kecenderungan atas (nilai p). Dalam hal ini,

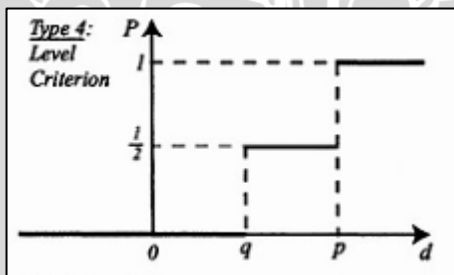
nilai d diatas p telah dipertimbangkan akan memberikan preferensi mutlak dari suatu alternatif.

Pada saat pembuat keputusan mengidentifikasi beberapa kriteria untuk tipe ini, harus menentukan nilai dari kecenderungan atas (nilai p). Dalam hal ini, nilai d diatas p telah dipertimbangkan akan memberikan preferensi mutlak dari satu alternatif.

4. Kriteria Level (Level Criterion)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ 0,5 & \text{jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases} \dots\dots\dots(6)$$

Tipe ini mirip dengan tipe quasi yang sering digunakan dalam penilaian suatu data dari segi kualitas atau mutu. Dalam kasus ini, kecenderungan tidak berbeda q dan kecenderungan preferensi p adalah ditentukan secara simultan. Jika d berada diantara nilai q dan p , hal ini berarti situasi preferensi yang lemah ($H(d) = 0,5$). Pembuat keputusan telah menentukan kedua kecenderungan untuk kriteria ini.



Gambar 2.10 Kriteria Level

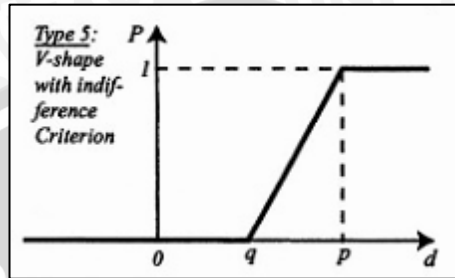
5. Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ \frac{(d-p)}{(p-q)} & \text{jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases} \dots\dots\dots(7)$$

Tipe linear dan area yang tidak berbeda juga mirip dengan tipe linear yang sering digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya



jumlah. Pada kasus ini, pengambil keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dari tidak berbeda hingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan q dan p. Dimana dua parameter tersebut sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 2.11 Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda

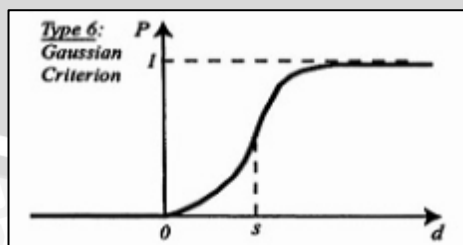
6. Kriteria Gaussian (Gaussian Criterion)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 - \exp\left(-\frac{d^2}{2\sigma^2}\right) & \text{jika } d > 0 \end{cases} \dots\dots\dots(8)$$

dimana:

g = nilai dari kecenderungan atas pada kriteria preferensi linier.

Tipe gaussian sering digunakan untuk mencari nilai aman atau titik aman pada data yang bersifat *continue* atau berjalan terus. Fungsi ini bersyarat apabila telah ditentukan nilai , dimana dapat dibuat berdasarkan distribusi normal dalam statistik atau nilai standar deviasi. Pengambilan keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dari tidak berbeda hingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan m dan n.



Gambar 2.12 Kriteria Gaussian



2.5.4. Nilai Threshold

Enam tipe dari penyamarataan kriteria bisa dipertimbangkan dalam metode *Promethee*, tiap-tiap tipe bisa lebih mudah ditentukan nilai kecenderungannya atau parameternya karena hanya satu atau dua parameter yang mesti ditentukan. Hanya tipe biasa (*usual*) saja yang tidak memiliki nilai parameter. Tipe-tipe *threshold* adalah sebagai berikut :

1. *Indifference threshold* yang biasa dilambangkan dalam karakter m atau q . Jika nilai perbedaan (x) di bawah atau sama dengan nilai *indifference* $x \leq m$ maka x dianggap tidak memiliki nilai perbedaan $x = 0$.
2. *Preference threshold* yang biasa dilambangkan dalam karakter n atau p . Jika nilai perbedaan (x) di atas atau sama dengan nilai *preference* $x \geq n$ maka perbedaan tersebut memiliki nilai mutlak $x = 1$.
3. *Gaussian threshold* yang biasa dilambangkan dalam karakter σ serta diketahui dengan baik sebagai parameter yang secara langsung berhubungan dengan nilai standar deviasi pada distribusi normal.

2.5.5. Indeks Preferensi Multikriteria

Tujuan pembuat keputusan adalah menetapkan fungsi preferensi P_i dan bobot (*weight*) π_i untuk semua kriteria f_i ($i = 1, \dots, k$) dari masalah optimasi kriteria majemuk. Bobot (*weight*) π_i merupakan ukuran relatif dari kepentingan kriteria f_i jika semua kriteria memiliki nilai kepentingan yang sama dalam pengambilan keputusan maka semua nilai bobot adalah sama.

Indeks preferensi multi kriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi P_i .

$$\varphi(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi P_i(a, b): \forall a, b \in A \dots \dots \dots (9)$$

$\varphi(a, b)$ merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif b dengan pertimbangan secara simultan dari keseluruhan kriteria. Hal ini dapat disajikan dengan nilai antara nilai 0 dan 1, dengan ketentuan sebagai berikut :

1. $\varphi(a, b) = 0$ menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternatif $a >$ alternatif b berdasarkan semua kriteria.



2. $\varphi(a, b) = 1$ menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternatif $a >$ alternatif b berdasarkan semua kriteria.

Indeks preferensi ditentukan berdasarkan nilai hubungan outranking pada sejumlah kriteria dari masing-masing alternatif. Hubungan ini dapat disajikan sebagai grafik nilai *outranking*, node-nodenya merupakan alternatif berdasarkan penilaian kriteria tertentu. Diantara dua *node* (alternatif), a dan b , merupakan garis lengkung yang mempunyai nilai $\varphi(b, a)$ dan $\varphi(a, b)$ (tidak ada hubungan khusus antara $\varphi(b, a)$ dan $\varphi(a, b)$).

2.5.6. Promethee Rangkings

Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks :

1. *Leaving Flow*

Jumlah dari yang memiliki arah menjauh dari *node* a . dan hal ini merupakan pengukuran *outranking*. Untuk setiap *node* a dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *leaving flow*, dengan persamaan:

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \dots \dots \dots (10)$$

dimana $\varphi(a, x)$ menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x .

2. *Entering Flow*

Entering flow adalah jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari *node* a dan hal ini merupakan karakter pengukuran *outranking*. *Entering flow* diukur berdasarkan karakter *outranking* dari a .

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \dots \dots \dots (11)$$

3. *Net Flow*

Net flow diukur dengan menghitung selisih *leaving flow* dan *entering flow*.

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \dots \dots \dots (12)$$



Keterangan :

1. $\varphi(a, x)$ = menunjukkan menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x.
2. $\varphi(x, a)$ = menunjukkan preferensi bahwa alternatif x lebih baik dari alternatif a.
3. $\Phi^+(a)$ = *Leaving flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses *Promethee I* yang menggunakan urutan parsial.
4. $\Phi^-(a)$ = *Entering flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses *Promethee I* yang menggunakan urutan parsial.
5. $\Phi(a)$ = *Net flow*, digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir penentuan urutan dalam menyelesaikan masalah sehingga menghasilkan urutan lengkap.

Penjelasan dari hubungan *outranking* dibangun atas pertimbangan untuk masing-masing alternatif pada grafik nilai *outranking*, berupa urutan parsial (*Promethee I*) atau urutan lengkap (*Promethee II*) pada sejumlah alternatif yang mungkin, yang dapat diusulkan kepada pembuat keputusan untuk memperkaya penyelesaian masalah.

1. *Promethee I*

Nilai terbesar pada leaving flow dan nilai terkecil dari entering flow merupakan alternatif terbaik.

2. *Promethee II*

PrometheeII digunakan untuk menghindari keputusan yang incomparable. Nilai terbesar dari net flow merupakan alternatif terbaik.

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem in dibedakan menjadi dua bagian yaitu pengujian akurasi sistem dan pengujian sensitivitas sistem.

2.6.1 Pengujian Akurasi Sistem

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

Tingkat akurasi dan prosentase akurasi diperoleh dengan perhitungan seperti pada persamaan 13 dan persamaan 14 [NGR-06].

$$\text{Tingkatakurasi} = \frac{\sum \text{dataujibenar}}{\sum \text{totaldatauji}} \quad (13)$$

$$\text{Akurasi}(\%) = \frac{\sum \text{dataujibenar}}{\sum \text{totaldatauji}} \times 100\% \quad (14)$$

2.6.2 Pengujian Sensitivitas Sistem

Pengujian sensitivitas dari sistem merupakan pengujian tingkat sensitivitas dari sistem, dimana semakin tinggi tingkat sensitivitas dari sistem tersebut maka semakin baik. Dengan pengujian sensitivitas ini diharapkan sistem benar-benar bisa menangani berbagai macam situasi sesuai dengan keadaan nyata yang ada di lapangan.

Pengujian sensitivitas ini dilakukan dengan mengubah atau menambah variable yang menjadi dasar perhitungan dari sistem, sehingga hasil output dari sistem bisa dikondisikan sesuai dengan keadaan nyata.

BAB III

METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini memberikan penjelasan mengenai metode dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut (ditunjukkan pada gambar 3.1):

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pemahaman kepustakaan mengenai perancangan dan pembuatan sistem pendukung keputusan, sistem informasi dan metode *Promethee (Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation)* serta menentukan masalah yang akan diangkat pada penelitian. Selain itu dilakukan wawancara dengan pelatih klub futsal LOF SOBAT FMIPA UB.

2. Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap sistem yang telah dimiliki oleh instansi, analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan fungsionalitas sistem, penentuan kriteria dan penyusunan model yang sesuai.

3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan perancangan dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, meliputi desain rancangan *database* dan metode *Promethee* yang akan dibuat, serta desain antar muka pengguna aplikasi.

4. Implementasi Perangkat Lunak

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

5. Uji Coba dan Evaluasi

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



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian

3.1. Analisis Permasalahan

Didalam klub olahraga futsal yang memiliki banyak anggotanya, seorang pelatih disulitkan dalam penentuan tim utama untuk tim itu sendiri. Dalam menentukan tim yang akan dibentuk, dibutuhkan suatu penilaian terhadap pemain, yaitu berupa penilaian dari atribut pemain atau bisa disebut kriteria dan sub kriteria. Dalam penilaian ini pemain yang ditetapkan harus sesuai dengan kemampuan bermain diposisi yang ideal.

Permasalahan diatas juga dialami oleh sebuah klub futsal dari Universitas Brawijaya yaitu tim futsal LOF SOBAT FMIPA UB. Anggota dalam klub ini rata-rata setiap tahunnya adalah 30-35 pemain, sedangkan tim hanya membutuhkan satu tim utama, yaitu sama dengan 10 pemain saja. Dalam hal ini, seorang pelatih harus melakukan penilaian terhadap pemainnya untuk menjadi

satu tim utama. Beberapa kriteria yang dilakukan untuk melakukan penilaian yaitu kemampuan teknis, sikap, dan kedisiplinan.

Formasi yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pemilihan pemain dengan beberapa posisi. Posisi-posisi yang dimaksud adalah kiper, pemain belakang, pemain tengah, dan pemain depan. Dalam setiap posisi, kemampuan teknis seorang pemain yang dibutuhkan berbeda-beda. Hal ini membuat seorang kesulitan dalam menentukan tim utama untuk klub LOF SOBAT FMIPA UB.

3.2. Analisis Kebutuhan Fungsional

Pada kebutuhan fungsional digambarkan fungsionalitas atau layanan dari sistem, dan merupakan harapan dari pengguna terhadap sistem yang akan digunakan. Kebutuhan fungsional dari sistem meliputi sebagai berikut :

- Penyediaan data atribut setiap pemain.
- Penyediaan data rangking pemain disetiap posisi.
- Ditampilkan rekomendasi tim hasil bentukan sistem.
- Penyediaan laporan pemain.

3.3. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional memberikan sebuah batasan dari fasilitas yang disediakan oleh sistem. Kebutuhan non fungsional pada pembuatan sistem ini adalah sistem aplikasi yang dibuat *desktop* berbasis *Java*. Sehingga user dapat memakai aplikasi sistem pendukung keputusan ini dalam perekomendasi tim bentukan berdasarkan rangking pemain disetiap posisi.

3.4. Analisis Sumber Data

Data yang diambil adalah data hasil latihan sebanyak 10 kali latihan. Kriteria-kriteria yang dijadikan informasi dalam proses penentuan tim utama dalam klub futsal adalah kedisiplinan, sikap, dan kemampuan teknis.

Tabel 3.1 Kriteria-Kriteria

Kriteria	Bobot(%)
Kedisiplinan	30

<i>Sikap</i>	10
<i>Kemampuan teknis</i>	60

1. Kedisiplinan

Data dari pemain yang berisikan nilai kedisiplinan. Data ini dibagi menjadi subkriteria sebagai berikut :

a. Kehadiran dalam latihan

Data dari pemain yang berisikan nilai kehadiran dalam setiap latihan rutin.

b. Tepat waktu

Data dari pemain yang berisikan nilai ketepatan waktu dalam acara klub seperti latihan, *workshop*, dan kejuaraan.

Tabel 3.2 Kriteria Kedisiplinan

Subkriteria	Nilai	Standart nilai	Bobot(%)
Kehadiran dalam latihan	1-2 latihan	1	80
	3-4 latihan	2	
	5-6 latihan	3	
	7-8 latihan	4	
	9-10 latihan	5	
Tepat waktu	Tepat waktu	5	20
	Lambat 5 menit	4	
	Lambat 10 menit	3	
	Lambat 15 menit	2	
	Lambat > 15 menit	1	

2. Sikap

Data dari pemain yang berisikan nilai sikap pemain terhadap lingkungan disekitarnya didalam klub. Data ini dibagi menjadi subkriteria sebagai berikut:

a. Sikap kepada pelatih

Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain terhadap pelatih.

b. Sikap kepada pemain

Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain terhadap pemain.

Tabel 3.3 Kriteria Sikap

Subkriteria	Nilai	Standart nilai	Bobot(%)
Sikap kepada pelatih	Tidak baik	1	60
	Kurang baik	2	
	Baik	3	
	Cukup baik	4	
	Sangat baik	5	
Sikap kepada pemain lain	Tidak baik	1	40
	Kurang baik	2	
	Baik	3	
	Cukup baik	4	
	Sangat baik	5	

3. Kemampuan teknis

Data dari pemain yang berisikan nilai dari kemampuan teknis seorang pemain. Dalam permainan futsal pemain dibagi menjadi 2 bentuk posisi umum, yaitu kiper dan pemain bukan kiper. Untuk masing masing posisi memiliki subkriteria yang berbeda. Subkriteria kiper adalah sebagai berikut:

a. *Aerial ability*

Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam melihat area disekitarnya.

b. *Comunication area*

Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam berkomunikasi dalam area sekitarnya.

c. *Handling*

Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam menangkap bola.

d. *Jumping*

Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam melompat.

- e. *Influence*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam memotivasi dan menginspirasi pemain lain untuk mencapai kemenangan.
- f. *Kicking*
Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam menendang bola.
- g. *One on One*
Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam menghadapi seorang pemain lawan yang behadapan langsung dengannya untuk mencetak gol.
- h. *Positioning*
Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam penempatan posisi.
- i. *Reflexes*
Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam gerakan reflek.
- j. *Teamwork*
Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam bekerja sama dengan pemain lainnya.
- k. *Throwing*
Data yang berisikan nilai dari seorang kiper dalam hal melempar bola.

Tabel 3.4 Kriteria Kemampuan Teknis Kiper

Sub kriteria	Standart nilai	Bobot(%)
<i>Aerial ability</i>	1-20	10
<i>Comunication area</i>	1-20	5
<i>Handling</i>	1-20	15
<i>Jumping</i>	1-20	10
<i>Influence</i>	1-20	-
<i>Kicking</i>	1-20	5
<i>One on One</i>	1-20	10
<i>Positioning</i>	1-20	10
<i>Reflexes</i>	1-20	20
<i>Teamwork</i>	1-20	5
<i>Throwing</i>	1-20	10

Sub kriteria untuk pemain bukan kiper adalah sebagai berikut:

a. *Acceleration*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam percepatan lari.

b. *Balance*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam keseimbangan menghadapi tekanan lawan untuk menjatuhkannya.

c. *Concentration*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam konsentrasi terhadap permainan.

d. *Controlling ball*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam mengontrol bola.

e. *Creativity*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam kreativitas mencari peluang.

f. *Dribbling*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam menggiring bola.

g. *Finishing*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam memanfaatkan peluang yang ada menjadi gol.

h. *Heading*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam menyundul bola.

i. *Influence*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam memotivasi dan menginspirasi pemain lain untuk mencapai kemenangan.

j. *Jumping*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam melompat.

k. *Marking*

Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam menjaga lawannya dan memotong bola hasil umpan musuh.

- l. Off the ball*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam menjaga bola agar tidak lepas dari penguasaanya.
- m. Passing*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam mengoper bola.
- n. Positioning*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam penempatan posisi.
- o. Shoting*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam akurasi tendangan langsung ke gawang lawan.
- p. Stamina*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam kekuatan kondisi bermain.
- q. Teamwork*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam bekerja sama dengan pemain lain.
- r. Technique*
Data yang berisikan nilai dari seorang pemain dalam pembendaharaan trik-trik mengolah bola.

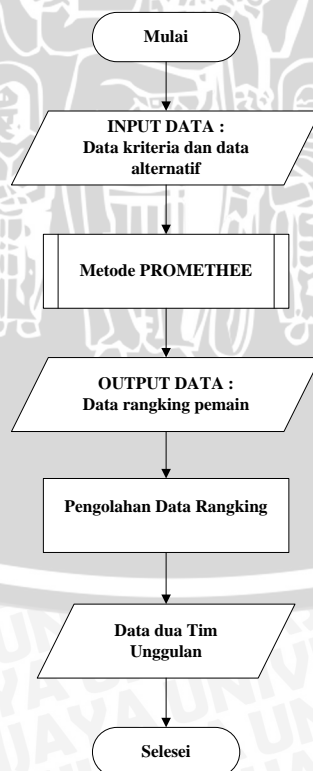
Tabel 3.5 Kriteria Pemain Bukan Kiper

Sub kriteria	Standart nilai	Bobot (%) pemain		
		Belakang	Tengah	Depan
<i>Acceleration</i>	1-20	-	5	5
<i>Balance</i>	1-20	10	-	5
<i>Concentration</i>	1-20	5	5	5
<i>Controlling Ball</i>	1-20	10	10	10
<i>Creativity</i>	1-20	5	15	5
<i>Dribling</i>	1-20	-	5	5
<i>Finishing</i>	1-20	-	5	15

<i>Heading</i>	1-20	5		5
<i>Influence</i>	1-20	-	-	-
<i>Jumping</i>	1-20	5	-	5
<i>Marking</i>	1-20	20	-	-
<i>Off the ball</i>	1-20	-	5	5
<i>Passing</i>	1-20	10	15	5
<i>Positioning</i>	1-20	5	5	5
<i>Shooting</i>	1-20	10	10	10
<i>Stamina</i>	1-20	10	10	5
<i>Teamwork</i>	1-20	5	5	5
<i>Teachnique</i>	1-20	-	5	5

3.5. Analisis Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pendukung keputusan yang menghasilkan laporan tim utama berdasarkan ranking pemain disetiap posisi sesuai dengan formasi yang diinginkan.

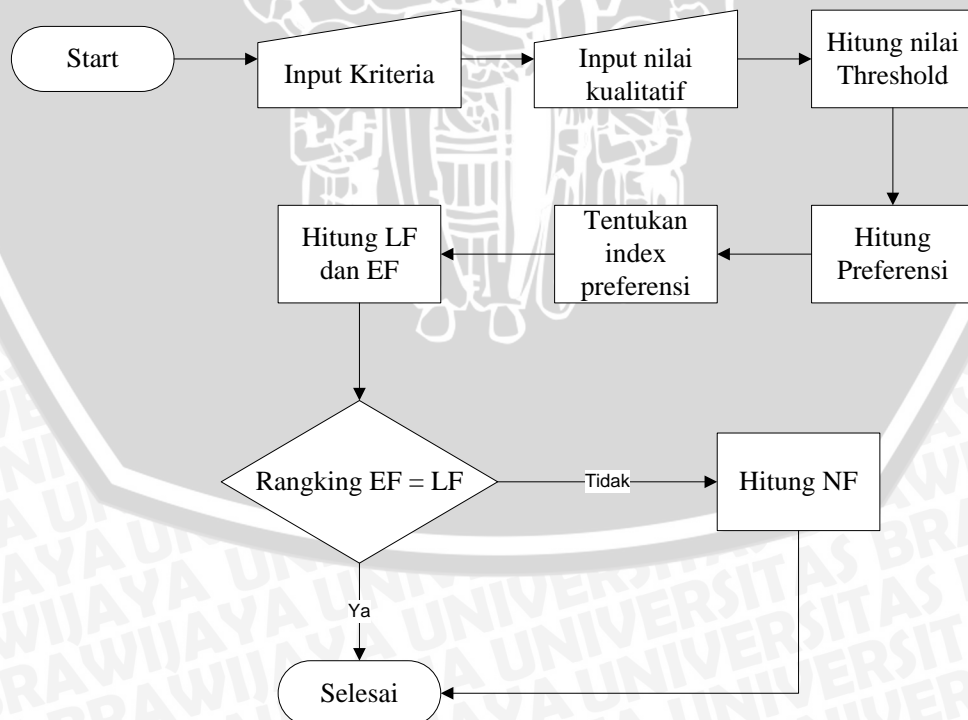


Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem

Dari gambar 3.2 diperlihatkan alur sistem secara keseluruhan. Tahap-tahap proses penentuan tim utama menggunakan metode *Promethee* adalah sebagai berikut :

1. Masukan sistem berupa data pemain pada LOF SOBAT FMIPA UB dengan berbagai kriteria yang telah ditentukan.
2. Data pemain dirangkingkan dengan metode *Promethee* untuk setiap posisi pemain dengan bobot yang telah ditentukan disetiap posisi dan disetiap kriterianya.
3. Hasil perangkingan menggunakan metode *Promethee* berupa urutan pemain disetiap posisi yang ada dan ditampilkan dalam aplikasi.
4. Hasil pengurutan diolah kembali untuk mendapatkan tim utama sesuai formasi yang diinginkan.
5. Tim utama yang dihasilkan akan ditampilkan dalam aplikasi sebagai pendukung keputusan dalam menentukan tim utama pada LOF SOBAT FMIPA UB.

3.5.1. Diagram Alir Perhitungan Metode PROMETHEE



Gambar 3.3 Diagram Alir Promethee

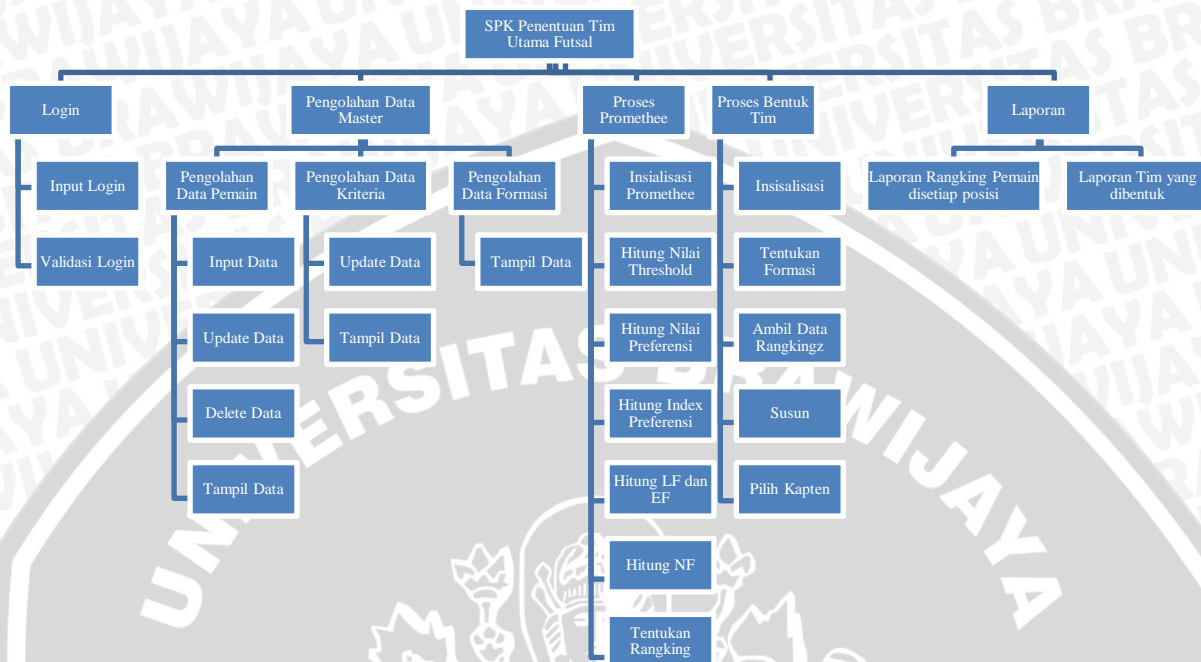
Pada Gambar 3.3 menunjukkan diagram alir perhitungan metode *Promethee* yang akan diterapkan pada aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan tim utama dalam klub futsal yaitu :

1. *Input* kriteria sesuai dengan subbab 3.2.
2. *Input* nilai kualitatif kriteria dengan bobot yang telah ditentukan sesuai dengan subbab 3.2.
3. Hitung nilai *threshold*
Menentukan nilai v , q , dan p
 $K1 = \text{nilai maks} - \text{nilai min}$
 $K2 = \text{nilai min ke-2} - \text{nilai min}$
 $\text{Threshold veto } (v) = K1 - K2$
 $\text{Indiferren } (q) = v / \sum \text{alternatif}$
 $\text{Preference } (p) = v - q$
4. Hitung preferensi
Menghitung nilai preferensi sesuai tipe preferensi.
5. Hitung nilai indeks preferensi
Dimana $A1$ samapi dengan Ak adalah kuantifikasi setiap kriteria dan d adalah selisih nilai kriteria.
6. Hitung nilai LF dan EF
Dimana : $LF = \text{dijumlahkan secara horizontal} / n-1$
 $EF = \text{dijumlahkan secara vertikal} / n-1$
 $n = \text{jumlah alternatif}$
7. Ranging LF = EF?
 - a) Jika ya, langsung menampilkan ranging
 - b) Jika tidak, maka menghitung NF. Dimana $NF = LF - EF$

3.5.2. Dekomposisi Diagram

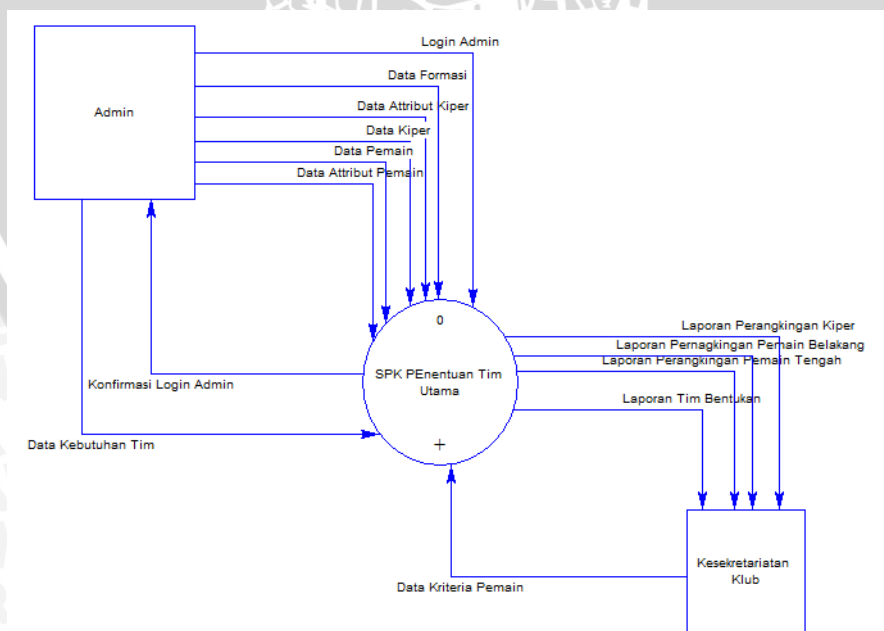
Dekomposisi diagram dari Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim utama pada Klub Futsal dapat dilihat pada gambar 3.4. Dalam gambar 3.4 ada lima proses utama yaitu login, pengolahan data master, proses *Promethee*, proses pembentukan tim, dan laporan. Dalam pengolahan data master terdapat tiga macam pengolahan data yaitu pengolahan data pemain, pengolahan data kriteria,

dan pengolahan data formasi. Kluaran sistem terdapat pada laporan yaitu laporan ranking pemain disetiap posisi dan laporan tim yang dibentuk.



Gambar 3.4 Dekomposisi Diagram Sistem

3.5.3. Context Diagram

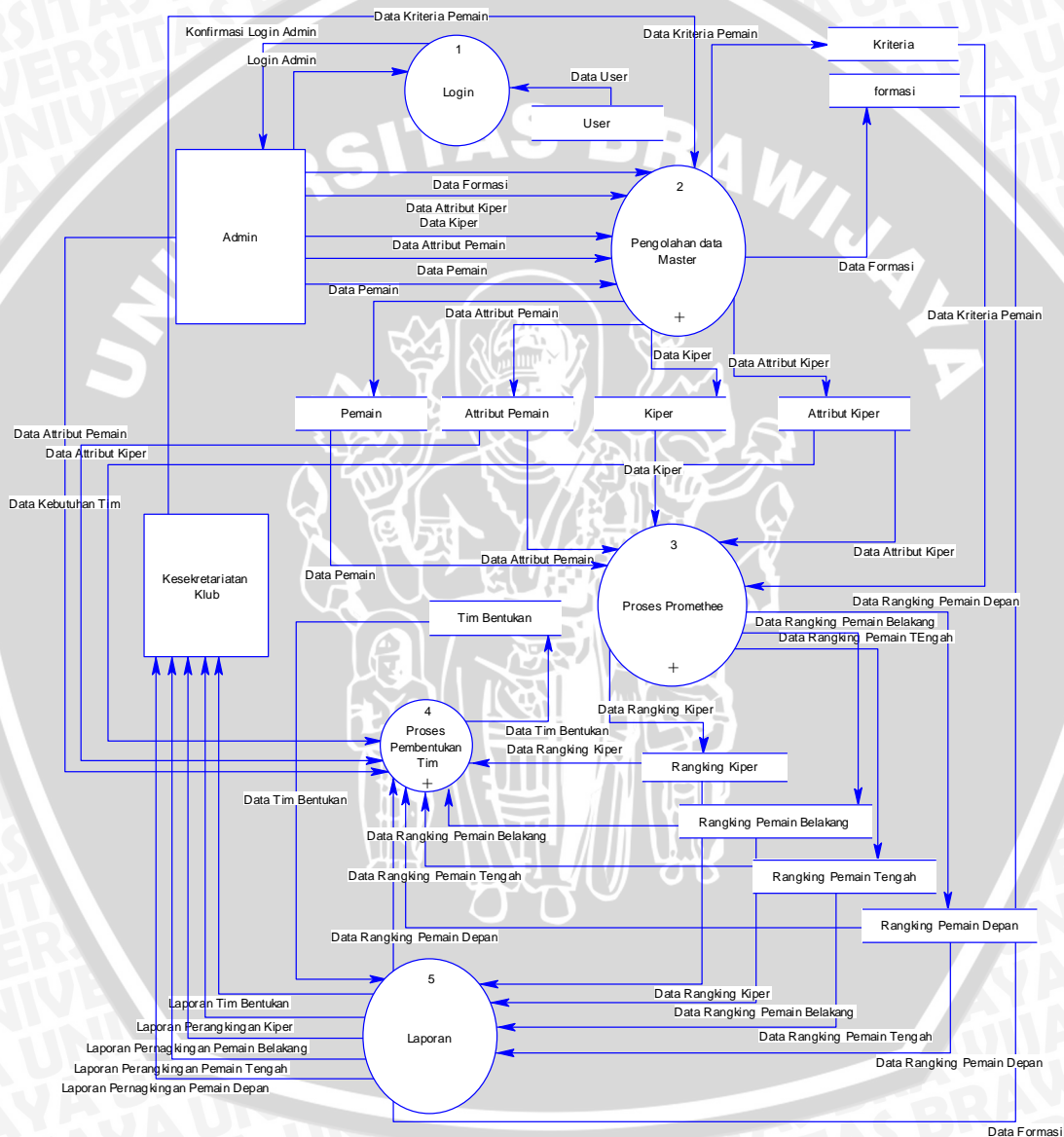


Gambar 3.5 Context Diagram Sistem

Contex diagram pada sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 3.5. Pada gambar tersebut terdapat dua entitas luar yaitu admin dan kesekretariatan klub futsal LOF SOBAT FMIPA UB.

3.5.4. Data Flow Diagram (DFD)

3.5.4.1. DFD Level 1



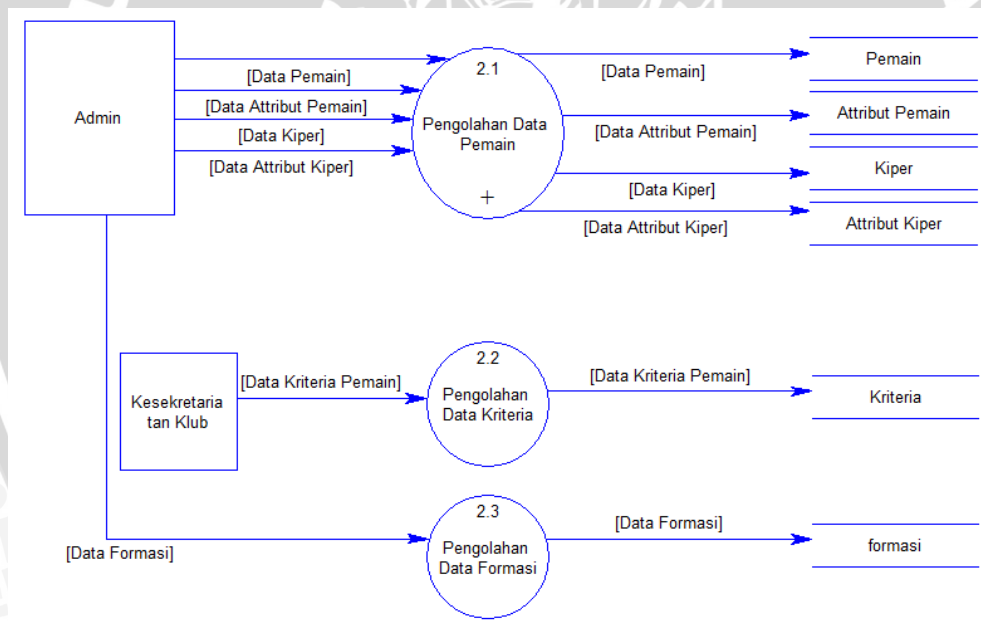
Gambar 3.6 DFD Level 1 Sistem

Gambar 3.6 merupakan sistem utama dari SPK Penentuan Tim Utama dalam Klub Futsal. Terdapat 5 proses dalam sistem utama yaitu :



- a) *Login*, merupakan proses yang dilakukan admin untuk masuk kedalam sistem, dengan *database user*.
- b) Pengolahan Data Master, merupakan proses pengolahan data pemain, data kiper, data kriteria, dan data formasi.
- c) Proses *Promethee*, merupakan proses mengolah mtriks data pemain atau kiper untuk mendapakata rangking kiper dan pemain dalam setiap posisi.
- d) Proses Pembentukan Tim, merupakan proses mengolah data rangking dengan melihat formasi dan kebutuhan tim untuk menjadi tim utama.
- e) Pembuatan Laporan, proses untuk mengolah laporan yang dibutuhkan kesekretariatan klub.

3.5.4.2. DFD Level 2 Pengolahana Data Master



Gambar 3.7 DFD Level 2 Pengolahan Data Master

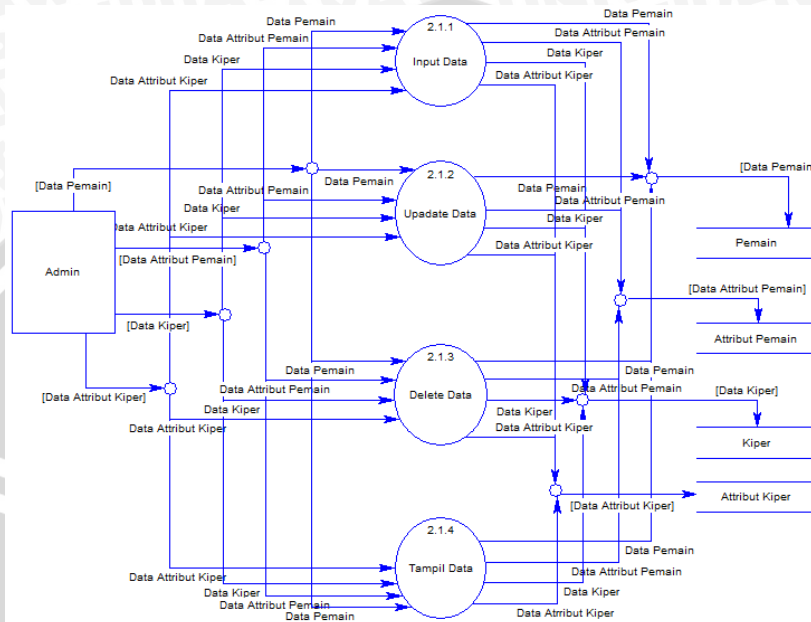
Gambar 3.7 merupakan proses pengolahan data master yang terdiri dari proses :

- a) Pengolahan data pemain, merupakan proses pengolahan data pemain dan kiper serta atributnya.
- b) Pengolahan data kriteria merupakan proses pengolahan data kriteria.
- c) Pengolahan data formasi merupakan proses pengolahan data formasi.



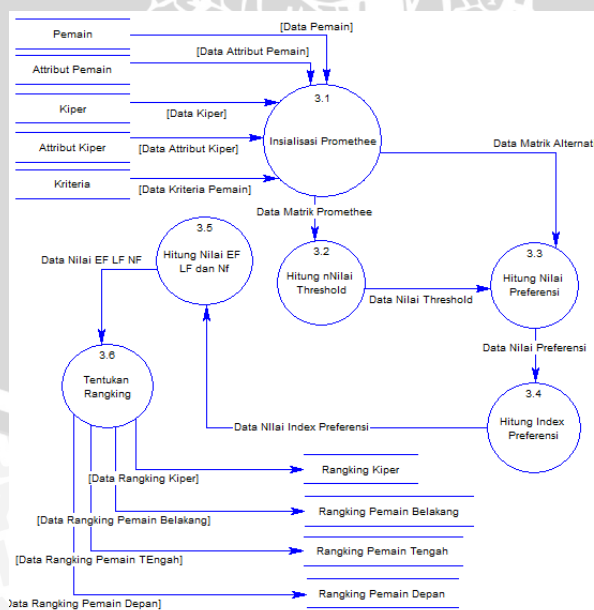
3.5.4.3. DFD Level 3 Pengolahan Data Pemain

Gambar 3.8 merupakan proses pengolahan data pemain. Proses ini berisikan *input, update, delete, dan tampil data* pemain dan kiper serta atributnya.



Gambar 3.8 DFD Level 3 Pengolahan Data Pemain

3.5.4.4. DFD Level 2 Proses *Promethee*



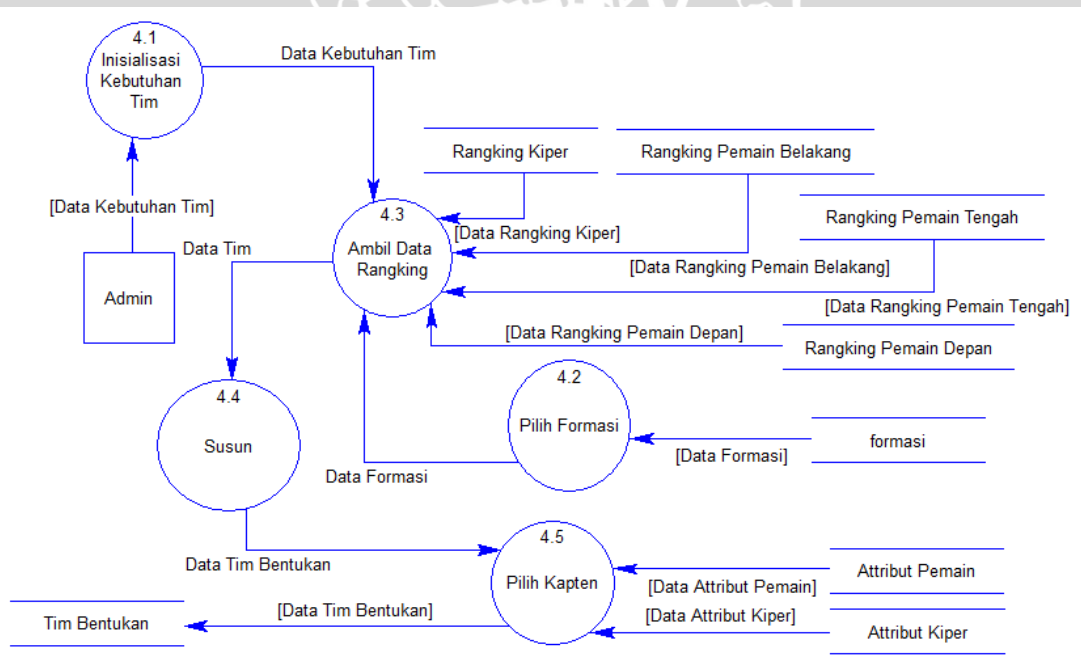
Gambar 3.9 DFD Level 2 Proses *Promethee*



Gambar 3.9 merupakan proses *Promethee*. Proses ini dimulai dari inialisasi *promethee* untuk mengambil data alternatif dan data kriteria untuk dijadikan data matriks yang akan digunakan dalam proses penghitungan nilai *threshold* dan nilai *preferensi*. Selanjutnya didapatkan nilai preferensi yang akan digunakan untuk menghitung indeks *preferensi*. Hasil hitung ini berupa nilai indeks preferensi untuk menghitung nilai EF, LF, dan NF. Yang selanjutnya dilakukan penyusunan ranking berdasarkan nilai tersebut. Hasil yang didapatkan disimpan dalam *data store* ranking pemain disetiap posisi.

3.5.4.5. DFD Level 2 Proses Pembentukan Tim

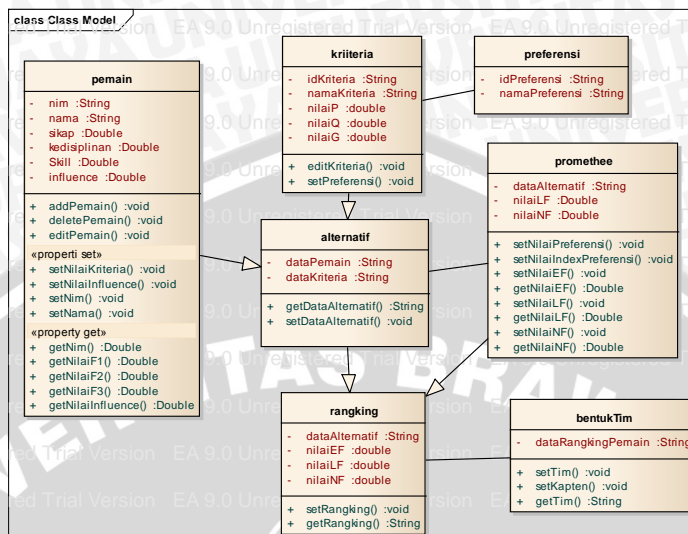
Gambar 3.10 merupakan proses pembentukan tim. Proses ini dimulai pada proses inialisasi kebutuhan tim dan pemilihan formasi. Data ini lah yang menjadi dasar dalam pengambilan data ranking pemain dan penyusunannya. Dari ini didapatkan tim yang telah disusun dengan pemain sesuai formasi yang dipilih. Setelah itu dipilih kapten dari tim ini dengan mengambil data *influence* dari atribut pemain. Data tim yang dibentuk ini akan disimpan dalam *data store* tim bentukan.



Gambar 3.10 DFD Level 2 Proses Pembentukan Tim

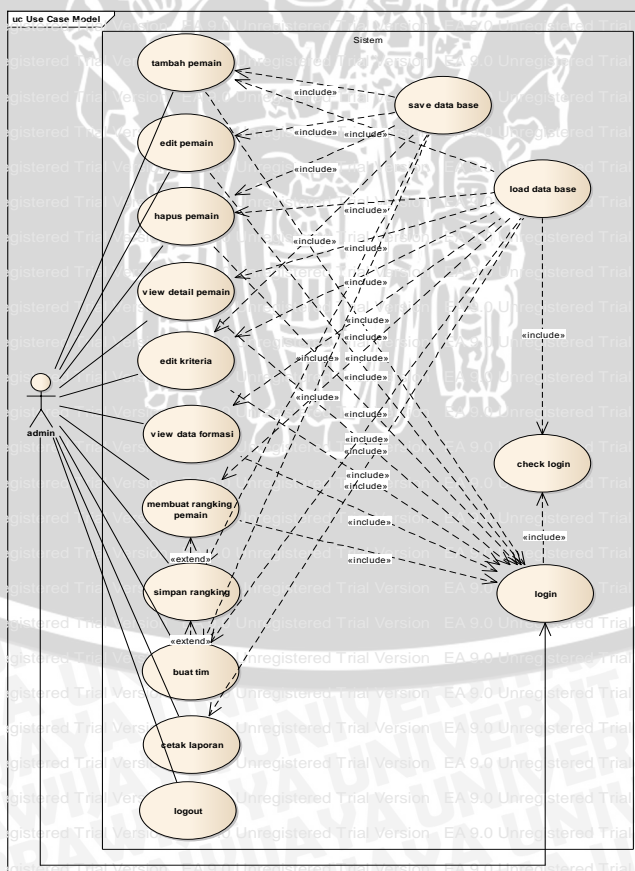
3.6. Class Diagram

Class Diagram sistem dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.11 Class Diagram Sistem

3.7. Use Case Diagram



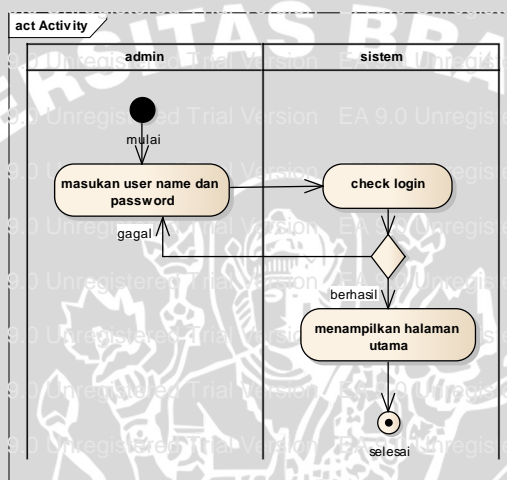
Gambar 3.12 Use Case



Gambar 3.12 menunjukkan *use case* diagram yang digunakan untuk membangun sistem. Skenario-skenario dalam usecase tersebut antara lain *login*, tambah pemain, *edit* pemain, hapus pemain, *view* pemian, *edit* kriteria, *view* data formasi, membuat rangking pemain, simpan rangking, buat tim, cetak laporan, dan *logout*.

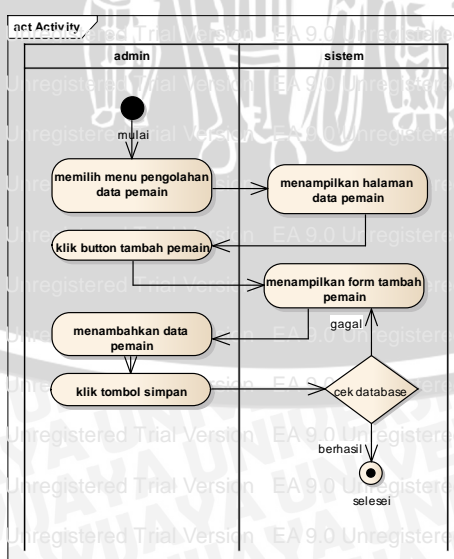
3.8. Activity Diagram

3.8.1 Login



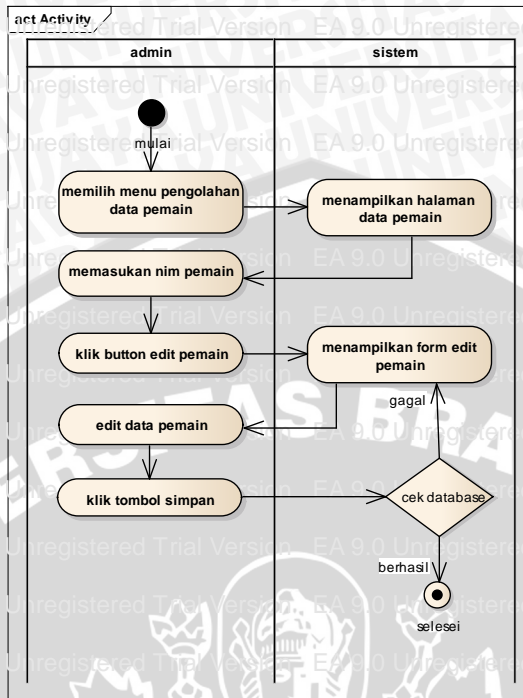
Gambar 3.13 Activity Diagram Login

3.8.2 Tambah Pemain



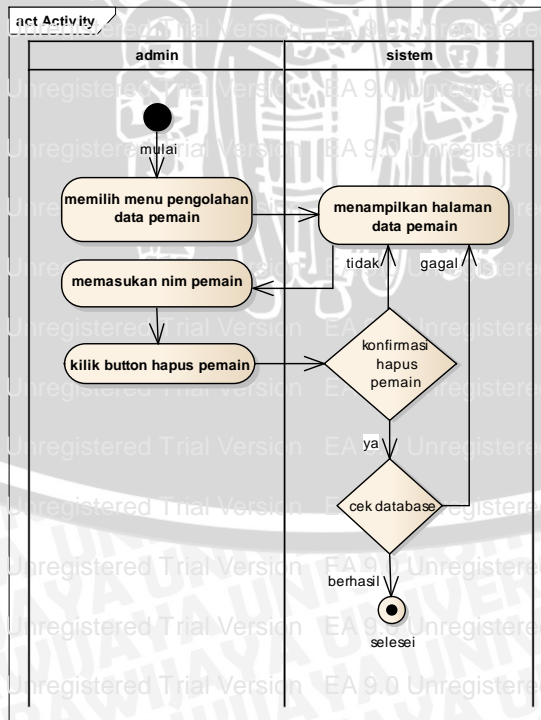
Gambar 3.14 Activity Diagram Tambah Pemain

3.8.3 Edit Pemain



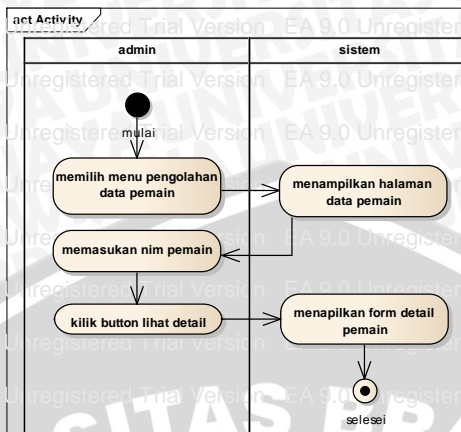
Gambar 3.15 Activity Diagram Edit Pemain

3.8.4 Hapus Pemain



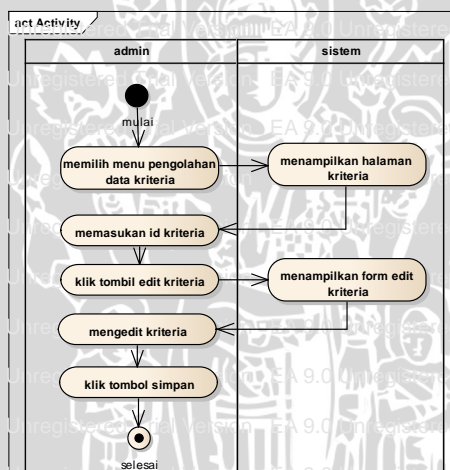
Gambar 3.16 Activity Diagram Hapus Pemain

3.8.5 View Pemain



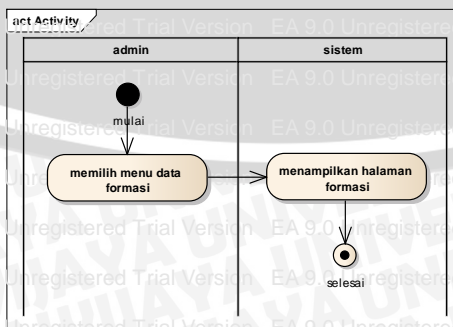
Gambar 3.17 Activity Diagram View Pemain

3.8.6 Edit Kriteria



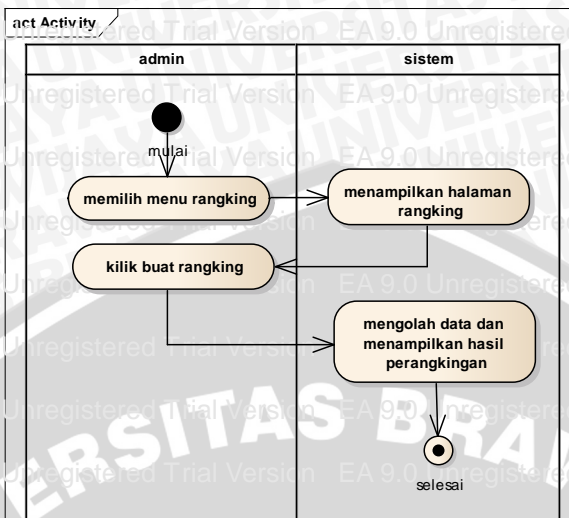
Gambar 3.18 Activity Diagram Edit Kriteria

3.8.7 View Formasi



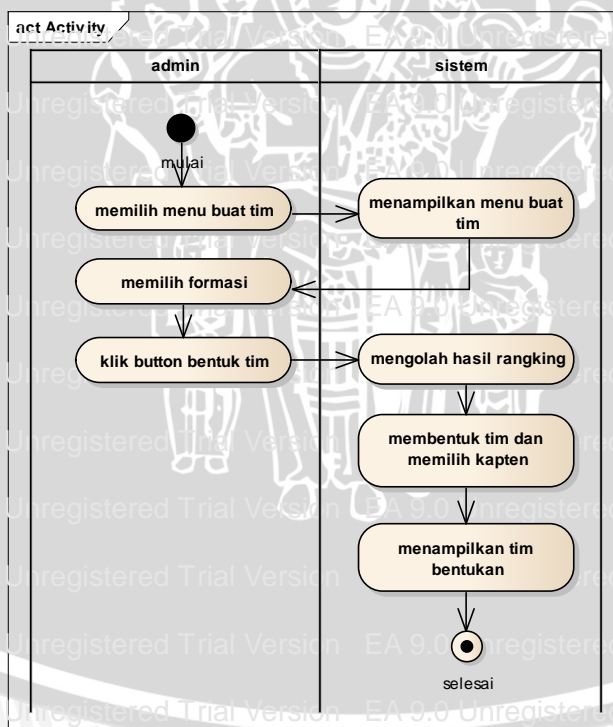
Gambar 3.19 Activity Diagram View Formasi

3.8.8 Membuat Rangking Pemain



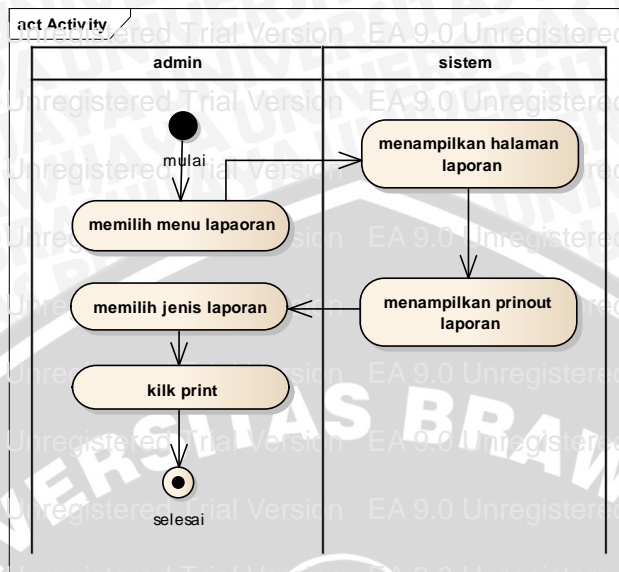
Gambar 3.20 Activity Diagram Membuat Rangking Pemain

3.8.9 Buat tim



Gambar 3.21 Activity Diagram Buat Tim

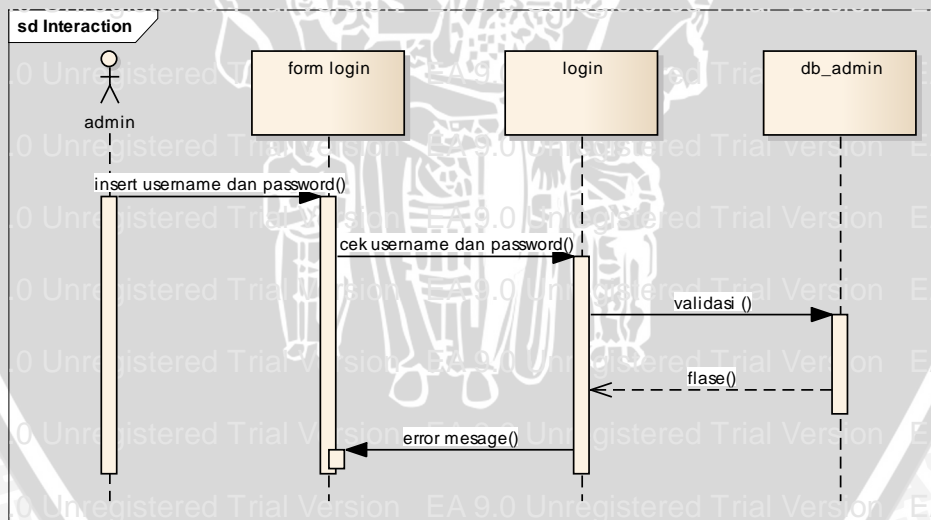
3.8.10 Cetak Laporan



Gambar 3.22 Activity Diagram Cetak Laporan

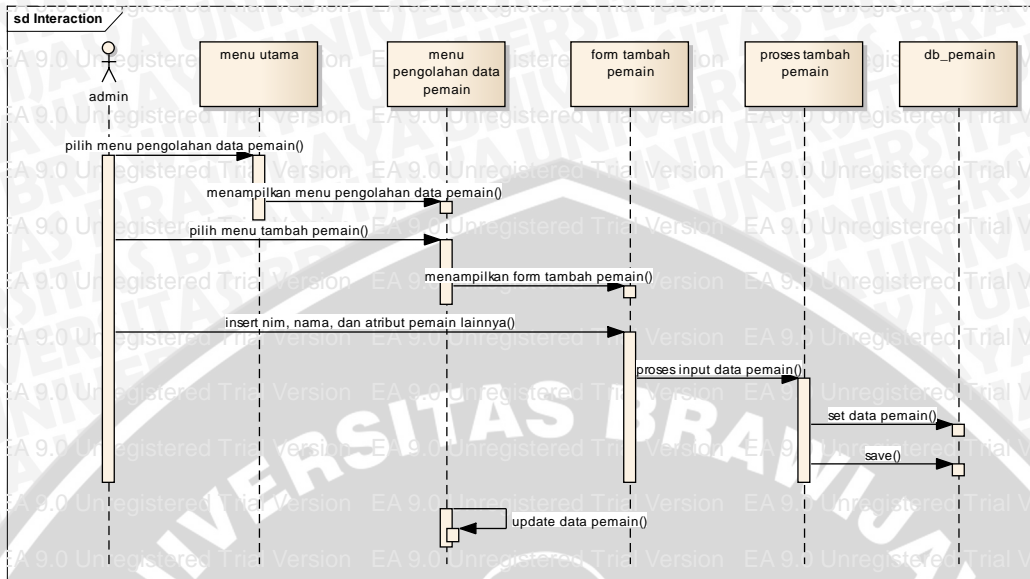
3.9. Sequence Diagram

3.9.1 Login



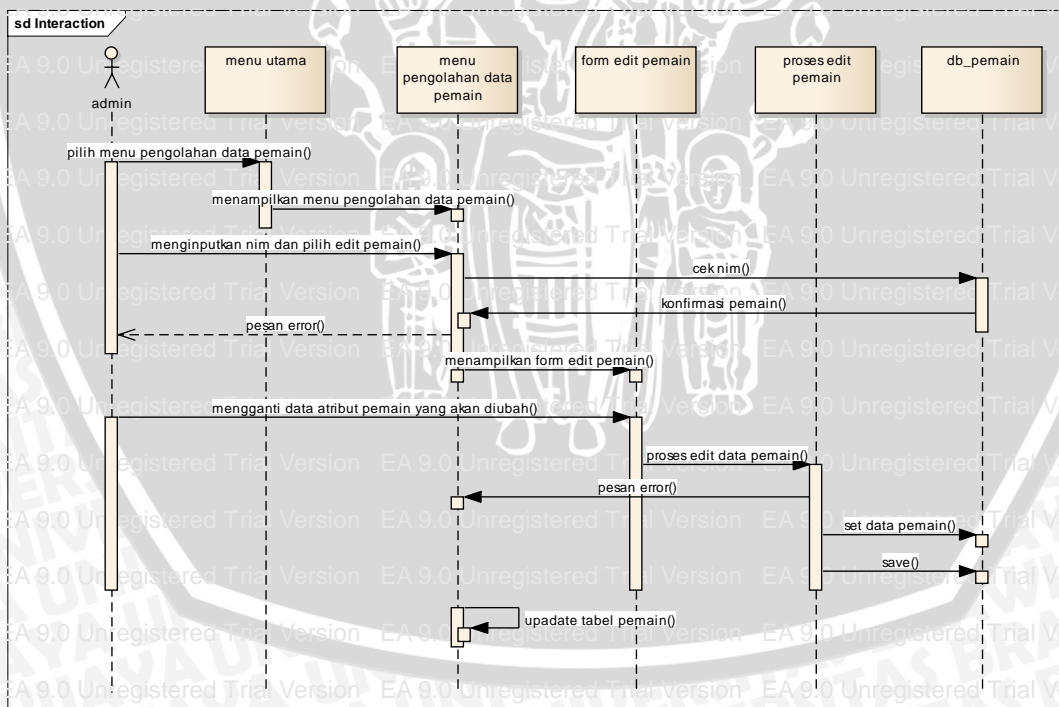
Gambar 3.23 Sequence Diagram Login

3.9.2 Tambah Pemain



Gambar 3.24 Sequence Diagram Tambah Pemain

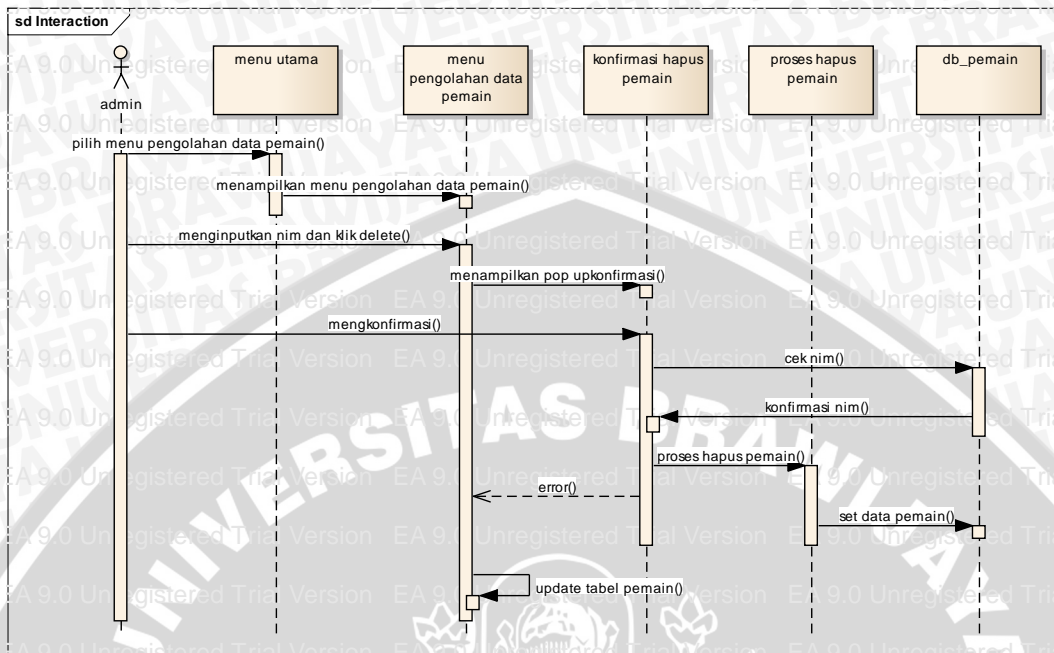
3.9.3 Edit Pemain



Gambar 3.25 Sequence Diagram Edit Pemain

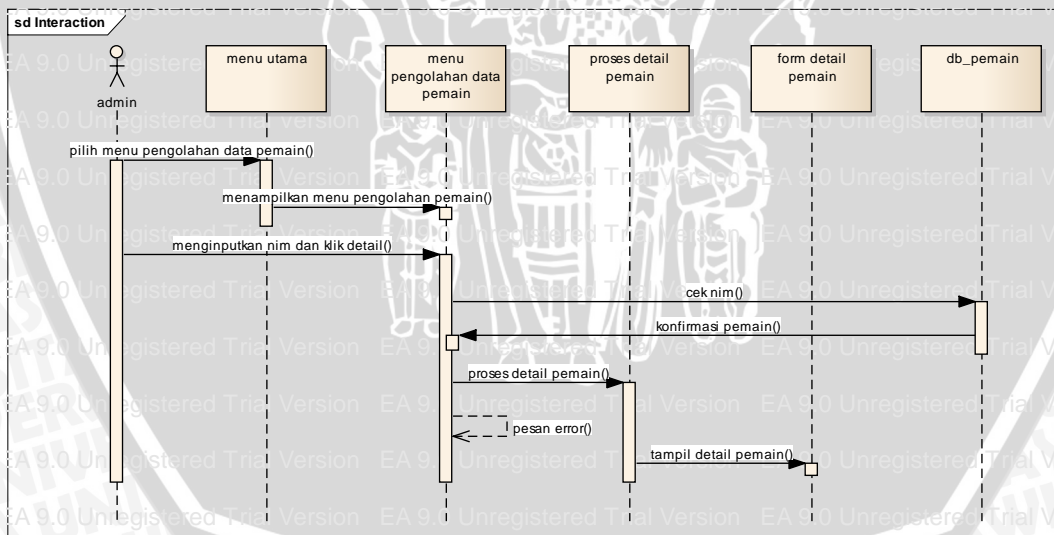


3.9.4 Hapus Pemain



Gambar 3.26 Sequence Diagram Hapus Pemain

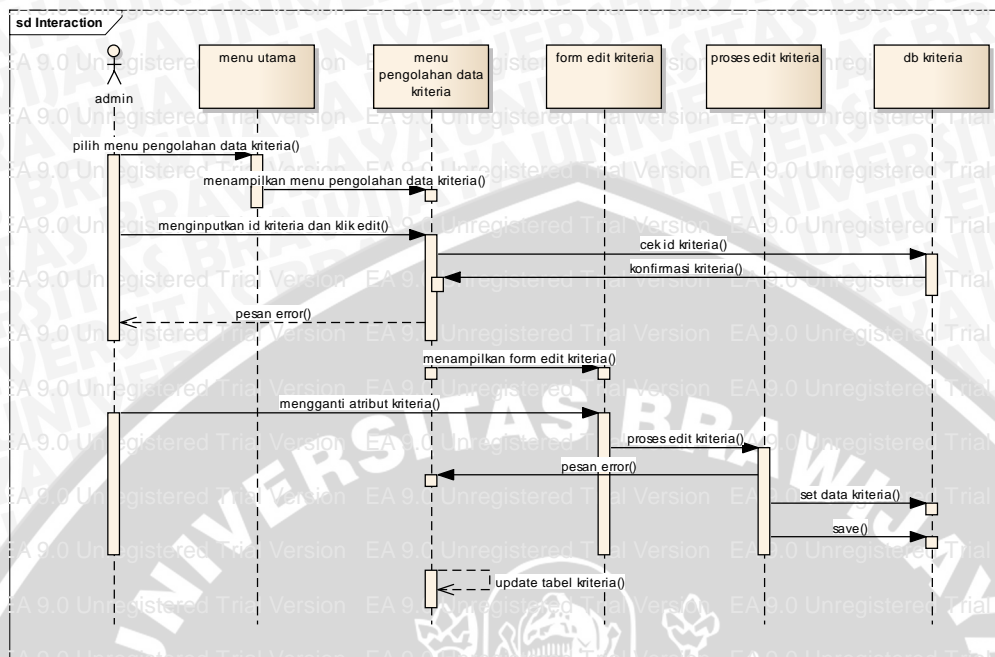
3.9.5 View Pemain



Gambar 3.27 Sequence Diagram View Pemain

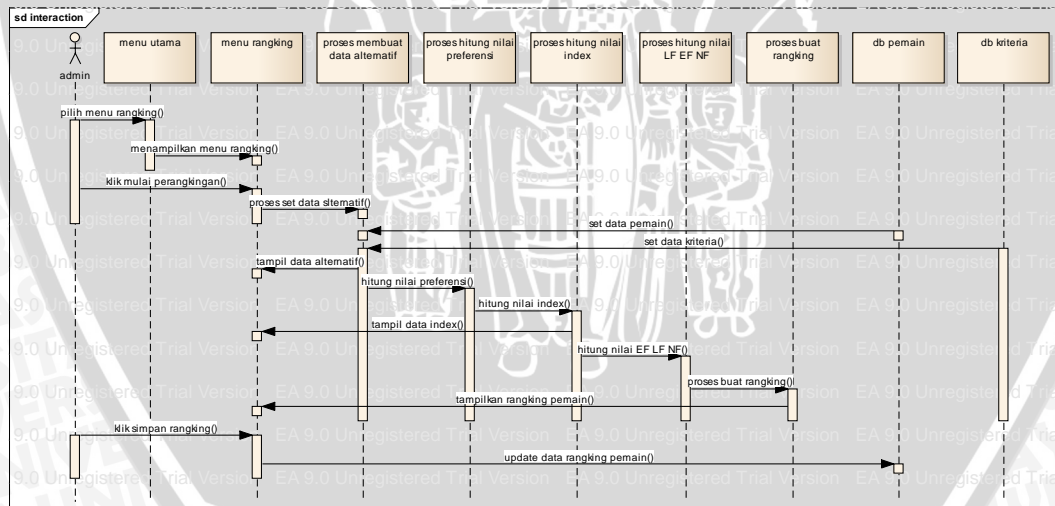


3.9.6 Edit Kriteria



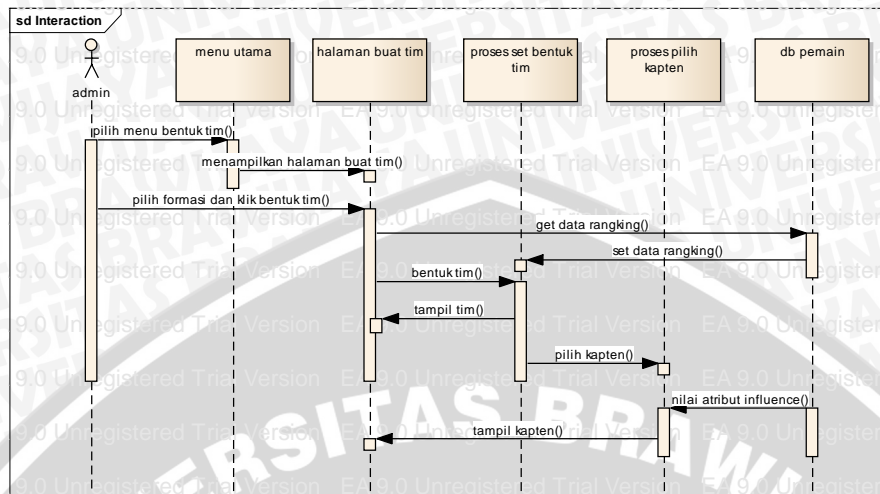
Gambar 3.28 Sequence Diagram Edit Kriteria

3.9.7 Membuat Rangkaian Pemain



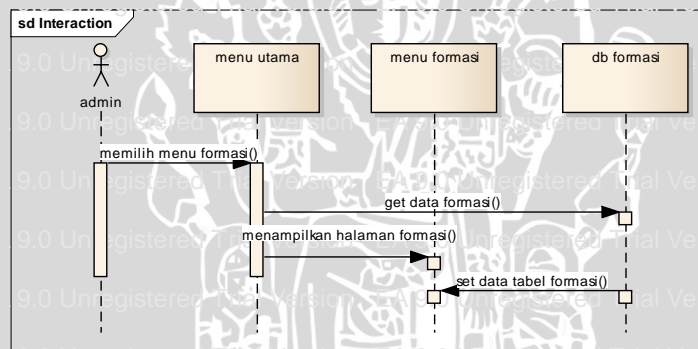
Gambar 3.29 Sequence Diagram Membuat Rangkaian Pemain

3.9.8 Buat tim



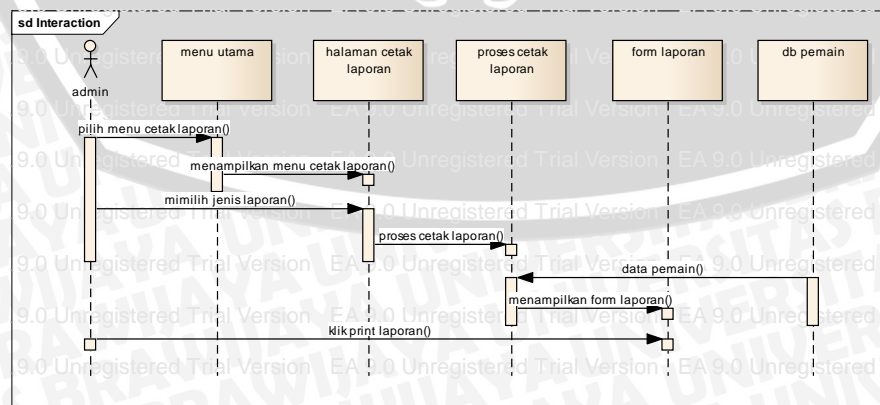
Gambar 3.30 Sequence Diagram Buat Tim

3.9.9 View Formasi



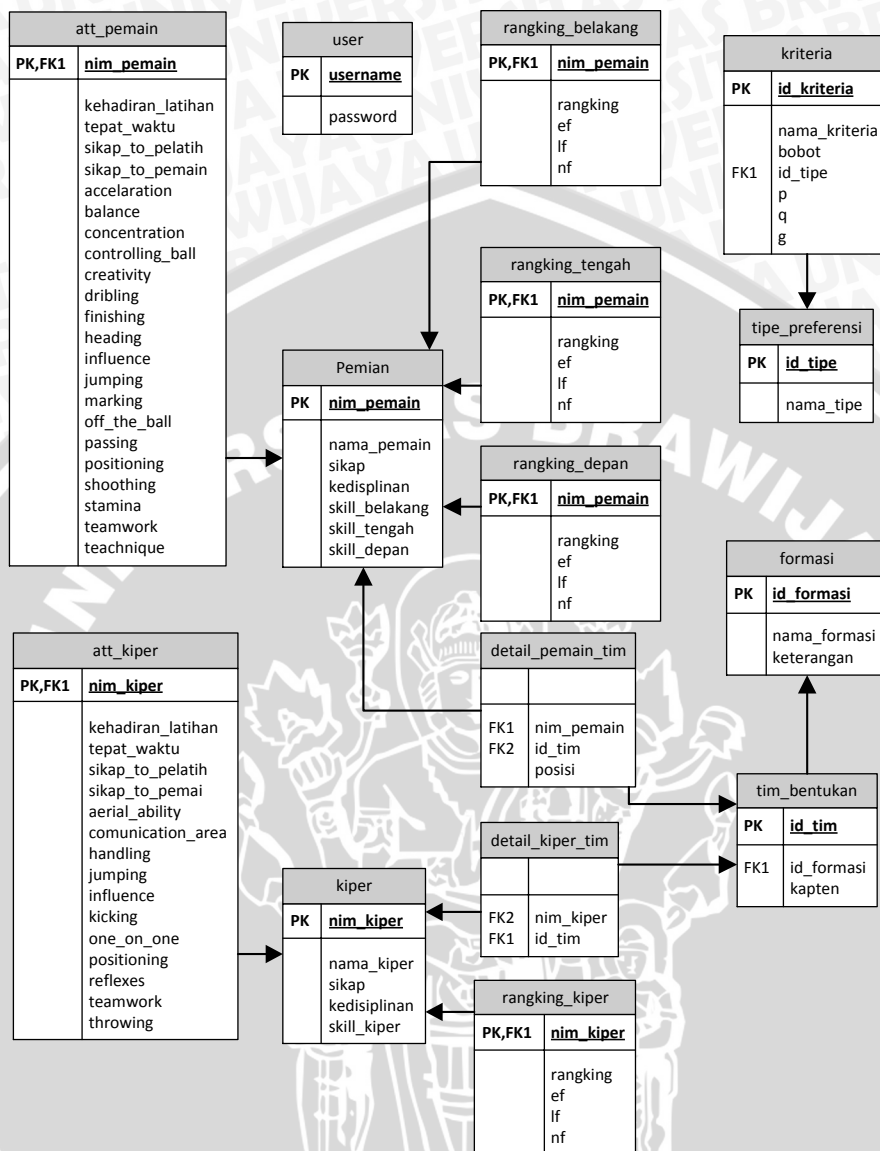
Gambar 3.31 Sequence Diagram View Formasi

3.9.10 Cetak Laporan



Gambar 3.32 Sequence Diagram Cetak Laporan

3.10. Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3.33 Database Model Diagram

Gambar 3.11 menunjukkan model database yang akan diimplementasikan yang berisikan entitas-entitas yang diperlukan untuk kebutuhan sistem yang akan dibangun. Entitas-entitas tersebut antara lain :

1. Tabel user

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data *username* serta *password* dari *user*. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.6.



Tabel 3.6 Keterangan Tabel user

Atribut	Tipe data	Keterangan
Username	<i>Varchar</i>	<i>Username</i> untuk masuk dalam sistem
Password	<i>Varchar</i>	<i>Password</i> dari username untuk masuk dalam sistem

2. Tabel pemain

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data pemain bukan kiper. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Keterangan Tabel pemain

Atribut	Tipe data	Keterangan
Nim_pemain	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari seorang pemain
Nama_pemain	<i>Varchar</i>	Nama pemain
Sikap	<i>Double</i>	Nilai dari sikap pemain
Kedisiplinan	<i>Double</i>	Nilai dari kedisiplinan pemain
Skill_belakang	<i>Double</i>	Nilai dari skill pemain sebagai pemain belakang
Skill_tengah	<i>Double</i>	Nilai dari skill pemain sebagai pemain tengah
Skill_depan	<i>Double</i>	Nilai dari skill pemain sebagai pemain depan

3. Tabel att_pemain

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data atribut pemain yang berisikan *nim_pemain* sebagai *primary key* dan yang lain merupakan subkriteria yang merupakan atribut pemain dan bisa dilihat pada tabel 3.2, tabel 3.3, dan tabel 3.5. Semua data ini bertipe data *integer*.

4. Tabel kiper

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data kiper. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Keterangan Tabel kiper

Atribut	Tipe data	Keterangan
Nim_kiper	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari seorang kiper
Nama_kiper	<i>Varchar</i>	Nama kiper
Sikap	<i>Double</i>	Nilai dari sikap kiper
Kedisiplinan	<i>Double</i>	Nilai dari kedisiplinan kiper
Skill_kiper	<i>Double</i>	Nilai dari skill kiper

5. Tabel att_kiper

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data atribut pemain yang berisikan nim_kiper sebagai *primary key* dan yang lain merupakan sub kriteria yang merupakan atribut kiper dan bisa dilihat pada tabel 3.2, tabel 3.3, dan tabel 3.4. Semua data ini bertipe data *integer*.

6. Tabel kriteria

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data kriteria. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Keterangan Tabel kriteria

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_kriteria	<i>Integer</i>	Nomor id kriteria
Nama_kriteria	<i>Varchar</i>	Nama kriteria
bobot	<i>Integer</i>	Bobot dari kriteria
Id_tipe	<i>Integer</i>	Nomor id tipe preferensi
P	<i>Integer</i>	Nilai <i>preference threshold</i>
Q	<i>Integer</i>	Nilai <i>indifference threshold</i>
G	<i>Integer</i>	Nilai <i>gaussian threshold</i>

7. Tabel tipe_preferensi

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data tipe preferensi. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Keterangan Tabel tipe_preferensi

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_tipe	<i>Integer</i>	Nomor id tipe preferensi
Nama_tipe	<i>Varchar</i>	Nama tipe preferensi

8. Tabel formasi

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data formasi. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Keterangan Tabel formasi

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_formasi	<i>Integer</i>	Nomor id formasi
Nama_formasi	<i>Varchar</i>	Nama formasi
Keterangan	<i>Text</i>	Gambaran umum dari formasi

9. Tabel rangking_kiper

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data rangking kiper. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Keterangan Tabel rangking_kiper

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_kiper	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari seorang kiper
Rangking	<i>Integer</i>	Rangking dari kiper
Ef	<i>Double</i>	Nilai <i>entering flow</i>
Lf	<i>Double</i>	Nilai <i>leaving flow</i>
Nf	<i>Double</i>	Nilai <i>net flow</i>

10. Tabel rangking_belakang

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data rangking pemain belakang. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.13.

Tabel 3.13 Keterangan Tabel `rangking_belakang`

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_pemain	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari pemain
Rangking	<i>Integer</i>	Rangking dari pemain
Ef	<i>Double</i>	Nilai <i>entering flow</i>
Lf	<i>Double</i>	Nilai <i>leaving flow</i>
Nf	<i>Double</i>	Nilai <i>net flow</i>

11. Tabel `rangking_tengah`

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data rangking pemain tengah. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.14.

Tabel 3.14 Keterangan Tabel `rangking_tengah`

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_pemain	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari pemain
Rangking	<i>Integer</i>	Rangking dari pemain
Ef	<i>Double</i>	Nilai <i>entering flow</i>
Lf	<i>Double</i>	Nilai <i>leaving flow</i>
Nf	<i>Double</i>	Nilai <i>net flow</i>

12. Tabel `rangking_depan`

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data rangking pemain depan. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.15.

Tabel 3.15 Keterangan Tabel `rangking_depan`

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_pemain	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari pemain
Rangking	<i>Integer</i>	Rangking dari pemain
Ef	<i>Double</i>	Nilai <i>entering flow</i>
Lf	<i>Double</i>	Nilai <i>leaving flow</i>
Nf	<i>Double</i>	Nilai <i>net flow</i>

13. Tabel tim_bentukan

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data tim yang telah dibentuk. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.16.

Tabel 3.16 Keterangan Tabel tim_bentukan

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_tim	<i>Integer</i>	Nomor id tim
Id_formasi	<i>Integer</i>	Nomor id formasi
Kapten	<i>Integer</i>	Nim dari pemain atau kiper tim

14. Tabel detail_pemain_tim

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data detail pemain dalam tim yang dibentuk. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.17.

Tabel 3.17 Keterangan Tabel detail_pemain_tim

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_tim	<i>Integer</i>	Nomor id tim
Nim_pemain	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari pemain
Posisi	<i>Varchar</i>	Posisi yang ditempati pemain pada formasi yang digunakan

15. Tabel detail_kiper_tim

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data detail pemain dalam tim yang dibentuk. Tabel ini diterangkan pada tabel 3.18.

Tabel 3.18 Keterangan Tabel detail_kiper_tim

Atribut	Tipe data	Keterangan
Id_tim	<i>Integer</i>	Nomor id tim
Nim_kiper	<i>Integer</i>	Nomor induk mahasiswa dari kiper

3.11. Rancangan *User Interface*

Desain interface pada sistem ini dimulai dengan form *login* kemudian masuk ke form utama.

A. Form Login

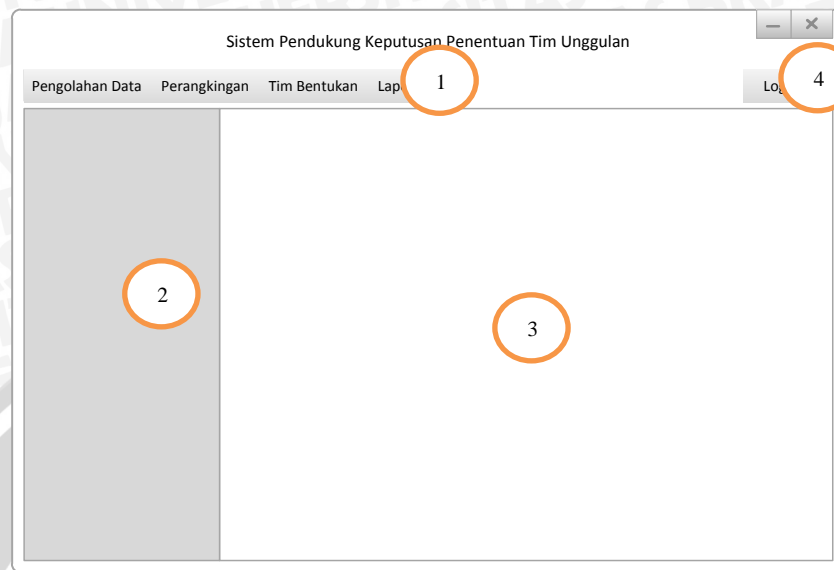
The screenshot shows a web application window titled "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Unggulan". The window has a menu bar with "Pengolahan Data", "Perangkingan", "Tim B", and "Laporan". The "Tim B" menu item is circled with a red '5'. A "Logout" button is in the top right corner. The main content area contains a "Login" form, which is circled with a red '1'. The form has two text input fields: "Username" (circled with a red '2') and "Password" (circled with a red '3'). A login button (circled with a red '4') is located to the right of the password field. The form is disabled, as indicated by the greyed-out appearance of the input fields and the button.

Gambar 3.34 Form Login

Gambar 3.12 merupakan form *login* yaitu form pertama awal masuk aplikasi. Form ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagian nomor 1 merupakan panel utama login.
2. Bagian nomor 2 merupakan *textfield* yang digunakan untuk menginputkan *username*.
3. Bagian nomor 3 merupakan *textfield* yang digunakan untuk menginputkan *password*.
4. Bagian nomor 4 merupakan tombol login yang digunakan untuk memproses *login*. Jika inputan *username* dan *password* benar maka user masuk kedalam halaman utama, sedangkan jika salah maka akan ditampilkan pesan *error*.
5. Bagian nomor 5 merupakan halaman utama yang dalam keadaan *disable*.

B. Form Halaman Utama



Gambar 3.35 Form Halaman Utama

Gambar 3.13 merupakan form halaman utama dari aplikasi. Form ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagian nomor 1 merupakan menu utama yang terdiri dari pengolahan data, perangkingan, tim bentukan, dan laporan.
2. Bagian nomor 2 merupakan panel untuk submenu dari menu utama.
3. Bagian nomor 3 merupakan panel untuk konten yang diinginkan pengguna
4. Bagian nomor 4 merupakan tombol *logout* untuk keluar dari sistem

C. Menu Pengolahan Data

1. Submenu Data Pemain

Nim	Nama	Posisi
00000	Mr X	Kiper
111111	Mr Y	Pemain
09083	Mr Z	Pemain

Gambar 3.36 Submenu Data Pemain

Gambar 3.14 merupakan form dengan konten data pemain. Konten ini dijelaskan sebagai berikut :

- Bagian nomor 1 merupakan submenu pengolahan data.
- Bagian nomor 2 merupakan konten untuk menambahkan pemain atau kiper.
- Bagian nomor 3 merupakan konten untuk melihat detail, mengedit, dan menghapus data pemain sesuai dengan nim yang dimasukkan dalam *textfield*. Untuk hapus data langsung akan muncul peringatan persetujuan penghapusan data pemain atau kiper.
- Bagian nomor 4 merupakan konten untuk mencari pemain sesuai kriteria nim, nama, atau posisi dan tabel untuk menampilkan data pemain.

Input Pemain		Input Kiper	
Nim :	0810963005	Nim :	081096090909
Nama :	Azmi Pratama	Nama :	Chuck Norris
Kedisiplinan		Kedisiplinan	
Kehadiran Latihan :	Cukup Baik	Kehadiran Latihan :	Cukup Baik
Tepat waktu :	Baik	Tepat waktu :	Baik
Sikap		Sikap	
Kepada Pelatih :	Baik	Kepada Pelatih :	Kurang Baik
Kepada Pemain :	Sangat Baik	Kepada Pemain :	Sangat Baik
Skill		Skill	
Acceleration :	18	Aereal Ability :	10
Balance :	10	Communication Area :	15
Concentration :	8	Handling :	17
Controlling Ball :	15	Jumping :	18
Creativity :	12	Influence :	12
Dribling :	19	Kicking :	9
Finishing :	14	One On One :	12
Heading :	7	Positoning :	13
Influence :	19	Reflexes :	16
Jumping :	5	Teamwork :	16
Marking :	12	Throwing :	18
	Save		Save

Gambar 3.37 Form *Input* Pemain

Gambar 3.15 merupakan form input pemain dan kiper, form ini akan muncul ketika user menekan tombol tambah pada submenu data pemain. Form ini dijelaskan sebagai berikut :

- Bagian nomor 1 merupakan *textfield* untuk menginputkan nim dan nama.
- Bagian nomor 2 dan nomor 3 digunakan untuk memasukan atribut pemain atau kiper.
- Bagian nomor 4 merupakan tombol *save* dan *cancel* untuk menyimpan data atau batalnya inputan data

Edit Data Pemain

Nim : 0810963005 (1)

Nama : Azmi Pratama (1)

Kedisciplinan

Kehadiran Latihan : Cukup Baik

Tepat waktu : Baik

Sikap

Kepada Pelatih : (2)

Kepada Pemain : Baik (2)

Skill

Acceleration : 18

Balance : 10

Concentration : 8

Controlling Ball : 15

Creativity : 12

Dribling : 19

Finishing : 14

Heading : 7

Influence : 19

Jumping : 5

Marking : 12

Update (3)

Edit Data Kiper

Nim : 081096090909 (1)

Nama : Chuck Norris (1)

Kedisciplinan

Kehadiran Latihan : Cukup Baik

Tepat waktu : Baik

Sikap

Kepada Pelatih : Kurang (2)

Kepada Pemain : Sangat (2)

Skill

Aereal Ability : 10

Communication Area : 15

Handling : 17

Jumping : 18

Influence : 12

Kicking : 9

One On One : 12

Positioning : 13

Reflexes : 16

Teamwork : 16

Throwing : 18

Upad (3)

Gambar 3.38 Form *Edit* Pemain

Gambar 3.16 merupakan form *edit* pemain dan kiper, form ini akan muncul ketika user menekan tombol edit setelah menginputkan nim pemain atau kiper pada submenu data pemain. Form ini dijelaskan sebagai berikut :

- Bagian nomor 1 merupakan *textfield* nim dan nama, pada bagian ini hanya nama yang bisa diedit.
- Bagian nomor 2 digunakan untuk mengupdate atribut pemain atau kiper.
- Bagian nomor 3 merupakan tombol *update* dan *cancel* untuk menyimpan data atau batalnya mengupdate data

Untuk form detail pemain dapat dilihat pada gambar 3.17.

Detail Pemain 0810963005

Nim : Skill

Nama : Acceleration :

Kedisiplinan

Kehadiran Latihan : Balance :

Tepat waktu : Concentration :

Sikap

Kepada Pelatih : Controlling Ball :

Kepada Pemain : Creativity :

Dribbling :

Finishing :

Heading :

Influence :

Jumping :

Marking :

Gambar 3.39 Form Detail Pemain

2. Submenu Data Kriteria

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Unggulan

Pengolahan Data Perangkingan Tim Bentukan Laporan Logout

Data Pemain

Data Kriteria

Data Formasi

Id Kriteria	Nama Kriteria	Tipe Preferensi	P	Q	G
F1	Kedisiplinan	Linier	2	0	0
F2	Sikap	Linier	5	0	0
F3	Skill	Linier	10	0	0

Id Kriteria :

Edit

Gambar 3.40 Submenu Data Kriteria

Gambar 3.18 merupakan form dengan konten data kriteria. Konten ini dijelaskan sebagai berikut :

- a) Bagian nomor 1 merupakan submenu pengolahan data.
- b) Bagian nomor 2 merupakan tabel data kriteria yang ada
- c) Bagian nomor 3 merupakan tombol *edit* untuk *edit* data kriteria

Form Edit Kriteria

Id Kriteria : F1

Nama Kriteria : Kedisilpian

Tipe Preferensi : Linier

Nilai P : 5

Nilai Q : 0

Nilai G : 0

Update Cancel

Gambar 3.41 Form Edit Kriteria

Gambar 3.19 merupakan form edit kriteria. Form ini dijelaskan sebagai berikut :

- Bagian nomor 1 merupakan *field* Id kriteria dan nama kriteria yang tidak bisa diubah.
- Bagian nomor 2 merupakan konten yang bisa diubah yaitu tipe preferensi dengan nilai p,q, dan g.
- Bagian nomor 3 merupakan tombol konfirmasi *update* atau *cancel*.

3. Submenu Data Formasi

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Unggulan

Pengolahan Data Perangkingan Tim Bentukan Laporan Logout

Data Pemain

Data Kriteria

Data Formasi

Nama Formasi : 1-2

Keterangan :

Formasi ini memberikan pemain banyak pilihan untuk mengumpun, sehingga menjadikan variasi serangan yang sangat beragam. Formasi ini juga memudahkan pemain dalam melakukan rotasi posisi. Semua pemain mempunyai kesempatan yang sama untuk mengisi posisi depan, tengah, ataupun belakang. Namun, untuk menjalankan formasi ini dibutuhkan stamina yang prima karena pemain harus terus bergerak untuk mengisi ruang-ruang yang ditinggalkan pemain lainnya.

Gambar 3.42 Submenu Data Formasi

Gambar 3.20 merupakan form dengan konten data kriteria. Konten ini dijelaskan sebagai berikut :

- Bagian nomor 1 merupakan submenu pengolahan data.
- Bagian nomor 2 dan 3 merupakan data formasi yaitu nama formasi dan keterangan formasi itu sendiri.
- Bagian nomor 3 merupakan tombol navigasi untuk menuju data formasi setelahnya atau sebelumnya.

D. Menu Perangkingan

Untuk menu perangkingan bisa dilihat pada gambar 3.21 Menu ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Bagian nomor 1 merupakan tombol untuk memulai perangkingan.
- Bagian nomor 2 merupakan tab halaman perangkingan yang terdiri dari halaman perangkingan kiper, pemain belakang, pemain tengah, dan pemain depan.
- Bagian nomor 3 merupakan tabel hasil perangkingan

Nim	Nama	Nilai EF	Nilai LF	Nilai NF	Rangking
0810333	agung	0,8985	0,9851	0,9044	1
0699303	sukma	0,8986	0,9099	0,8909	2
0838731	jon	0,7575	0,8096	0,7904	3

Gambar 3.43 Menu Perangkingan

E. Menu Tim Bentukan

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Unggulan

Pengolahan Data Perangkingan **Tim Bentukan** Laporan Logout

Bentuk Tim 1

Formasi : 1-2-1 2

Anggota :

Inti :

Inti :			Cadangan :		
Nim	Nama	Posisi	Nim	Nama	Posisi
088333	anda	kipер	089424	hulk	kipер
085085	mimin	belakang	084949	mniujin	belakang
073789	kudj	tengah	078389	jumni	tengah
085975	nanid	tengah	079494	jurk	tengah
083844	yurj	depan	07874	fork	depan

Kapten : mimin 4

Gambar 3.44 Menu Tim Bentukan

Gambar 3.22 merupakan konten untuk menu tim bentukan. Konten ini dijelaskan sebagai berikut :

- Bagian nomor 1 merupakan tombol untuk memulai membuat tim
- Bagian nomor 2 merupakan informasi formasi yang dipakai
- Bagian nomor 3 merupakan tabel daftar pemain.
- Bagian nomor 4 merupakan informasi kapten tim.

F. Menu Laporan

Laporan

Cetak Laporan Rangking 1

Cetak Laporan Tim Bentukan 2

Gambar 3.45 Form Laporan

Gambar 3.23 merupakan form laporan. Form ini dijelaskan sebagai berikut :

- Bagian nomor 1 merupakan tombol untuk membuat laporan rangking pemain disetiap posisi.

- b) Bagian nomor 2 merupakan tombol untuk membuat laporan tim bentukan.

3.12. Perhitungan Manual Metode Promethee

Tabel 3.19 Data Pemain Perhitungan Manual

No	Kriteria	Subkriteria	Bobot (%)	Nilai				Bobot(%) per posisi		
				A1	A2	A3	A4	Belakang	Tengah	Depan
f1(.)	Kedisiplinan	Kehadiran dalam latihan	30	5	4	5	3	80	80	80
		Tepat waktu		5	5	5	3	20	20	20
f2(.)	Sikap	Sikap kepada pelatih	10	4	3	4	3	60	60	60
		Sikap kepada pemain lain		5	3	4	5	40	40	40
f3(.)	Kemampuan teknis	<i>Acceleration</i>	60	18	8	15	10		5	5
		<i>Balance</i>		9	16	15	19	10		5
		<i>Concentration</i>		10	15	15	18	5	5	5
		<i>Controlling Ball</i>		16	13	15	16	10	10	10
		<i>Creativity</i>		18	10	18	9	5	15	5
		<i>Dribbling</i>		19	10	18	14		5	5
		<i>Finishing</i>		16	8	12	19		5	15
		<i>Heading</i>		10	17	10	11	5		5
		<i>Influence</i>		16	12	7	11			
		<i>Jumping</i>		8	15	12	12	5		5
		<i>Marking</i>		9	18	9	18	20		
		<i>Off the ball</i>		19	5	16	18		5	5
		<i>Passing</i>		16	16	18	18	10	15	5
		<i>Positioning</i>		16	15	18	14	5	5	5
		<i>Shooting</i>		13	15	18	12	10	10	10
		<i>Stamina</i>		13	16	16	18	10	10	5
<i>Teamwork</i>	18	13	18	18	5	5	5			
<i>Technique</i>	19	8	16	18		5	5			

Keterangan :

A1, A2, A3, dan A4 = pemain atau alternatif.

Perhitungan manual untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Utama dalam Klub Futsal menggunakan 4 data pemain seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.19.

3.8.1. Penghitungan Nilai Kriteria Untuk Setiap Alternatif

Data pada tabel 3.19 dihitung nilai alternatif pada setiap kriterianya disetiap posisi. Hal pertama yang dilakukan adalah menghitung nilai subkriterianya disetiap posisi sesuai dengan pembobotan subkriteria. Sehingga didapatkan data yang ditunjukkan pada tabel 3.20, tabel 3.21, dan tabel 3.22

Tabel 3.20 Nilai Subkriteria Untuk Alternatif Pemain Belakang

No	Kriteria	Subkriteria	Bobot (%)	A1	A2	A3	A4
f1(.)	Kedisiplinan	Kehadiran dalam latihan	30	4	3,2	4	2,4
		Tepat waktu		1	1	1	0,6
f2(.)	Sikap	Sikap kepada pelatih	10	2,4	1,8	2,4	1,8
		Sikap kepada pemain lain		2	1,2	1,6	2
f3(.)	Kemampuan teknis	<i>Acceleration</i>	60	0	0	0	0
		<i>Balance</i>		0,9	1,6	1,5	1,9
		<i>Concentration</i>		0,5	0,75	0,75	0,9
		<i>Controlling Ball</i>		1,6	1,3	1,5	1,6
		<i>Creativity</i>		0,9	0,5	0,9	0,45
		<i>Dribling</i>		0	0	0	0
		<i>Finishing</i>		0	0	0	0
		<i>Heading</i>		0,5	0,85	0,5	0,55
		<i>Influence</i>		0	0	0	0
		<i>Jumping</i>		0,4	0,75	0,6	0,6
		<i>Marking</i>		1,8	3,6	1,8	3,6
		<i>Off the ball</i>		0	0	0	0
		<i>Passing</i>		1,6	1,6	1,8	1,8
		<i>Positioning</i>		0,8	0,75	0,9	0,7
		<i>Shooting</i>		1,3	1,5	1,8	1,2
<i>Stamina</i>	1,3	1,6	1,6	1,8			
<i>Teamwork</i>	0,9	0,65	0,9	0,9			
<i>Teachnique</i>	0	0	0	0			

Tabel 3.21 Nilai Subkriteria Untuk Alternatif Pemain Tengah

No	Kriteria	Subkriteria	Bobot (%)	A1	A2	A3	A4
f1(.)	Kedisiplinan	Kehadiran dalam latihan	30	4	3,2	4	2,4
		Tepat waktu		1	1	1	0,6

f2(.)	Sikap	Sikap kepada pelatih	10	2,4	1,8	2,4	1,8
		Sikap kepada pemain lain		2	1,2	1,6	2
f3(.)	Kemampuan teknis	<i>Acceleration</i>	60	0,9	0,4	0,75	0,5
		<i>Balance</i>		0	0	0	0
		<i>Concentration</i>		0,5	0,75	0,75	0,9
		<i>Controlling Ball</i>		1,6	1,3	1,5	1,6
		<i>Creativity</i>		2,7	1,5	2,7	1,35
		<i>Dribling</i>		0,95	0,5	0,9	0,7
		<i>Finishing</i>		0,8	0,4	0,6	0,95
		<i>Heading</i>		0	0	0	0
		<i>Influence</i>		0	0	0	0
		<i>Jumping</i>		0	0	0	0
		<i>Marking</i>		0	0	0	0
		<i>Off the ball</i>		0,95	0,25	0,8	0,9
		<i>Passing</i>		2,4	2,4	2,7	2,7
		<i>Positioning</i>		0,8	0,75	0,9	0,7
<i>Shooting</i>	1,3	1,5	1,8	1,2			
<i>Stamina</i>	1,3	1,6	1,6	1,8			
<i>Teamwork</i>	0,9	0,65	0,9	0,9			
<i>Technique</i>	0,95	0,4	0,8	0,9			

Tabel 3.22 Nilai Subkriteria Untuk Alternatif Pemain Depan

No	Kriteria	Subkriteria	Bobot (%)	A1	A2	A3	A4
f1(.)	Kedisiplinan	Kehadiran dalam latihan	30	4	3,2	4	2,4
		Tepat waktu		1	1	1	0,6
f2(.)	Sikap	Sikap kepada pelatih	10	2,4	1,8	2,4	1,8
		Sikap kepada pemain lain		2	1,2	1,6	2
f3(.)	Kemampuan teknis	<i>Acceleration</i>	60	0,9	0,4	0,75	0,5
		<i>Balance</i>		0,45	0,8	0,75	0,95
		<i>Concentration</i>		0,5	0,75	0,75	0,9
		<i>Controlling Ball</i>		1,6	1,3	1,5	1,6
		<i>Creativity</i>		0,9	0,5	0,9	0,45
		<i>Dribling</i>		0,95	0,5	0,9	0,7
		<i>Finishing</i>		2,4	1,2	1,8	2,85
		<i>Heading</i>		0,5	0,85	0,5	0,55
		<i>Jumping</i>		0,4	0,75	0,6	0,6

	<i>Marking</i>	0	0	0	0
	<i>Off the ball</i>	0,95	0,25	0,8	0,9
	<i>Passing</i>	0,8	0,8	0,9	0,9
	<i>Positioning</i>	0,8	0,75	0,9	0,7
	<i>Shooting</i>	1,3	1,5	1,8	1,2
	<i>Stamina</i>	0,65	0,8	0,8	0,9
	<i>Teamwork</i>	0,9	0,65	0,9	0,9
	<i>Teachnique</i>	0,95	0,4	0,8	0,9

Data tabel 3.20, tabel 3.21, dan tabel 3.22 dihitung nilai kriteria setiap alternatif di setiap posisi sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sehingga didapatkan data yang ditunjukkan pada tabel 3.23, tabel 3.24, tabel 3.25

Tabel 3.23 Data Alternatif Untuk Pemain Belakang

Kriteria	A1	A2	A3	A4
f1()	1,5	1,26	1,5	0,9
f2()	0,44	0,3	0,4	0,38
f3()	7,5	9,27	8,73	9,6

Tabel 3.24 Data Alternatif Untuk Pemain Tengah

Kriteria	A1	A2	A3	A4
f1()	1,5	1,26	1,5	0,9
f2()	0,44	0,3	0,4	0,38
f3()	9,63	7,44	10,02	9,06

Tabel 3.25 Data Alternatif Untuk Pemain Depan

Kriteria	A1	A2	A3	A4
f1()	1,5	1,26	1,5	0,9
f2()	0,44	0,3	0,4	0,38
f3()	8,97	7,32	9,21	9,3

3.8.2. Penentuan Tipe Preferensi

Langkah selanjutnya adalah penentuan tipe preferensi dan nilai parameternya disetiap kriteria yang ada dalam setiap posisi. Penentuan preferensi ini ditunjukkan pada tabel 3.26, tabel 3.27, dan tabel 3.28.

Tabel 3.26 Tipe Preferensi Untuk Alternatif Pemain Belakang

Kriteria	A1	A2	A3	A4	tipe preferensi	Parameter
f1()	1,5	1,26	1,5	0,9	linier	p=0,5
f2()	0,44	0,3	0,4	0,38	linier	p=0,1
f3()	7,5	9,27	8,73	9,6	linier	p=1,5

Tabel 3.27 Tipe Preferensi Untuk Alternatif Pemain Tengah

Kriteria	A1	A2	A3	A4	tipe preferensi	Parameter
f1()	1,5	1,26	1,5	0,9	linier	p=0,5
f2()	0,44	0,3	0,4	0,38	linier	p=0,1
f3()	9,63	7,44	10,02	9,06	linier	p=1,5

Tabel 3.28 Tipe Preferensi Untuk Alternatif Pemain Depan

Kriteria	A1	A2	A3	A4	tipe preferensi	Parameter
f1()	1,5	1,26	1,5	0,9	linier	p=0,5
f2()	0,44	0,3	0,4	0,38	linier	p=0,1
f3()	8,97	7,32	9,21	9,3	linier	p=1,5

3.8.3. Penghitungan Nilai Preferensi

Dari tabel 3.26, tabel 3.27, dan tabel 3.28 dihitung nilai preferensi untuk setiap kriteria disetiap posisi. Berikut ini adalah penghitungan untuk posisi pemain belakang :

❖ **f1() = kedisiplinan**

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad f1(A1,A2) \rightarrow d &= A1 - A2 \\
 &= 1,5 - 1,26 \\
 &= 0,24
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

$$\begin{aligned} \text{Maka } H(d) &= d/p \\ &= 0,24/0,5 \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

- $f_1(A_2, A_1) \rightarrow d = A_2 - A_1$
 $= 1,26 - 1,5$
 $= -0,24$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka } H(d) = 0$$

❖ **f2() = sikap**

- $f_2(A_1, A_2) \rightarrow d = A_1 - A_2$
 $= 0,44 - 0,3$
 $= 0,14$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \geq p$

$$\text{Maka } H(d) = 1$$

- $f_2(A_2, A_1) \rightarrow d = A_2 - A_1$
 $= 0,3 - 0,44$
 $= -0,14$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka } H(d) = 0$$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

- $f_3(A_1, A_2) \rightarrow d = A_1 - A_2$
 $= 7,5 - 9,27$
 $= -1,77$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka } H(d) = 0$$

- $f_3(A_2, A_1) \rightarrow d = A_2 - A_1$
 $= 9,27 - 7,5$
 $= 1,77$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \geq p$

$$\text{Maka } H(d) = 1$$

❖ **f1() = kedisiplinan**

$$\begin{aligned} \bullet \quad f1(A1,A3) \rightarrow d &= A1 - A3 \\ &= 1,5 - 1,5 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka} \quad H(d) = 0$$

$$\begin{aligned} \bullet \quad f1(A3,A1) \rightarrow d &= A3 - A1 \\ &= 1,5 - 1,5 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka} \quad H(d) = 0$$

❖ **f2() = sikap**

$$\begin{aligned} \bullet \quad f2(A1,A3) \rightarrow d &= A1 - A3 \\ &= 0,44 - 0,4 \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

$$\begin{aligned} \text{Maka} \quad H(d) &= d/p \\ &= 0,04/0,1 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \quad f2(A3,A1) \rightarrow d &= A1 - A3 \\ &= 0,4 - 0,44 \\ &= -0,04 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka} \quad H(d) = 0$$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

$$\begin{aligned} \bullet \quad f3(A1,A3) \rightarrow d &= A1 - A3 \\ &= 7,5 - 8,73 \\ &= -1,23 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka} \quad H(d) = 0$$

$$\bullet \quad f3(A3,A1) \rightarrow d = A1 - A3$$

$$= 8,73 - 7,5$$

$$= 1,23$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

$$\text{Maka } H(d) = d/p$$

$$= 1,23/1,5$$

$$= 0,82$$

❖ **f1() = kedisiplinan**

$$\bullet f1(A1,A4) \rightarrow d = A1 - A4$$

$$= 1,5 - 0,9$$

$$= 0,6$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \geq p$

$$\text{Maka } H(d) = 1$$

$$\bullet f1(A4,A1) \rightarrow d = A4 - A1$$

$$= 0,9 - 1,5$$

$$= -0,6$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka } H(d) = 0$$

❖ **f2() = sikap**

$$\bullet f2(A1,A4) \rightarrow d = A1 - A4$$

$$= 0,44 - 0,38$$

$$= 0,06$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

$$\text{Maka } H(d) = d/p$$

$$= 0,06/0,1$$

$$= 0,6$$

$$\bullet f2(A4,A1) \rightarrow d = A4 - A1$$

$$= 0,38 - 0,44$$

$$= -0,06$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka } H(d) = 0$$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

- $f_3(A_1, A_4) \rightarrow d = A_1 - A_4$
 $= 7,5 - 9,6$
 $= -2,1$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

- $f_3(A_4, A_1) \rightarrow d = A_4 - A_1$
 $= 9,6 - 7,5$
 $= 2,1$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \geq 0$

Maka $H(d) = 1$

❖ **f1() = kedisiplinan**

- $f_1(A_2, A_3) \rightarrow d = A_2 - A_3$
 $= 1,26 - 1,5$
 $= -0,24$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

- $f_1(A_3, A_2) \rightarrow d = A_3 - A_2$
 $= 1,5 - 1,26$
 $= 0,24$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

Maka $H(d) = d/p$
 $= 0,24/0,5$
 $= 0,48$

❖ **f2() = sikap**

- $f_2(A_2, A_3) \rightarrow d = A_2 - A_3$
 $= 0,3 - 0,4$
 $= -0,1$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

- $f_2(A_3, A_2) \rightarrow d = A_3 - A_2$
 $= 0,4 - 0,3$

$$= 0,1$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \geq p$

$$\text{Maka } H(d) = 1$$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

$$\begin{aligned} \bullet \text{ f3}(A2,A3) \rightarrow d &= A2 - A3 \\ &= 9,27 - 8,73 \\ &= 0,54 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

$$\begin{aligned} \text{Maka } H(d) &= d/p \\ &= 0,54/1,5 \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ f3}(A3,A2) \rightarrow d &= A3 - A2 \\ &= 8,73 - 9,27 \\ &= -0,54 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka } H(d) = 0$$

❖ **f1() = kedisiplinan**

$$\begin{aligned} \bullet \text{ f1}(A2,A4) \rightarrow d &= A2 - A4 \\ &= 1,26 - 0,9 \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

$$\begin{aligned} \text{Maka } H(d) &= d/p \\ &= 0,36/0,5 \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ f1}(A4,A2) \rightarrow d &= A4 - A2 \\ &= 0,9 - 1,26 \\ &= -0,36 \end{aligned}$$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

$$\text{Maka } H(d) = 0$$

❖ **f2() = sikap**

- $f_2(A_2, A_4) \rightarrow d = A_2 - A_4$
 $= 0,3 - 0,38$
 $= -0,08$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

- $f_2(A_4, A_2) \rightarrow d = A_4 - A_2$
 $= 0,38 - 0,3$
 $= 0,08$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

Maka $H(d) = d/p$
 $= 0,08/0,1$
 $= 0,8$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

- $f_3(A_2, A_4) \rightarrow d = A_2 - A_4$
 $= 9,27 - 9,6$
 $= -0,33$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

- $f_3(A_4, A_2) \rightarrow d = A_4 - A_2$
 $= 9,6 - 9,27$
 $= 0,33$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

Maka $H(d) = d/p$
 $= 0,33/1,5$
 $= 0,22$

❖ **f1() = kedisiplinan**

- $f_1(A_3, A_4) \rightarrow d = A_3 - A_4$
 $= 1,5 - 0,9$
 $= 0,6$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \geq p$

Maka $H(d) = 1$

- $f_1(A_4, A_3) \rightarrow d = A_4 - A_3$
 $= 0,9 - 1,5$
 $= -0,6$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

❖ **f2() = sikap**

- $f_2(A_3, A_4) \rightarrow d = A_3 - A_4$
 $= 0,4 - 0,38$
 $= 0,02$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

Maka $H(d) = d/p$
 $= 0,02/0,1$
 $= 0,2$

- $f_2(A_4, A_3) \rightarrow d = A_4 - A_3$
 $= 0,38 - 0,4$
 $= -0,02$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

- $f_3(A_3, A_4) \rightarrow d = A_3 - A_4$
 $= 8,73 - 9,6$
 $= -0,87$

Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $d \leq 0$

Maka $H(d) = 0$

- $f_3(A_4, A_3) \rightarrow d = A_4 - A_3$
 $= 9,6 - 8,73$
 $= 0,87$

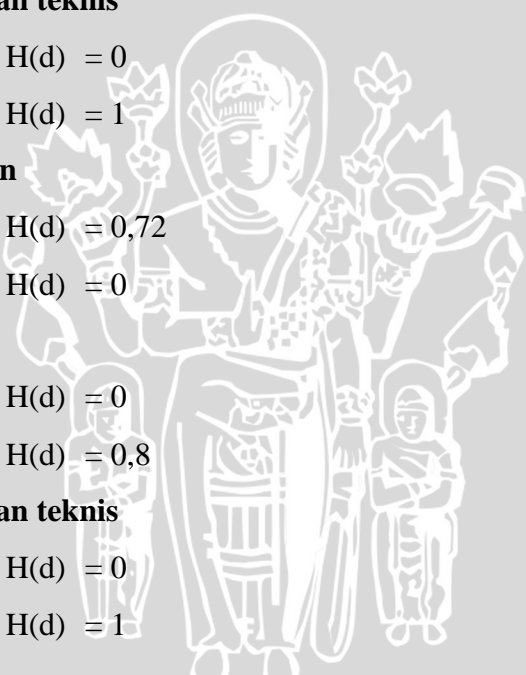
Berdasarkan tipe preferensi linier, karena $0 < d < p$

$$\begin{aligned}\text{Maka } H(d) &= d/p \\ &= 0,87/1,5 \\ &= 0,58\end{aligned}$$

Untuk alternatif pemain tengah dan alternatif pemain depan perhitungan nilai preferensinya sama seperti perhitungan untuk pemain belakang. Nilai preferensi untuk alternatif pemain tengah adalah sebagai berikut :

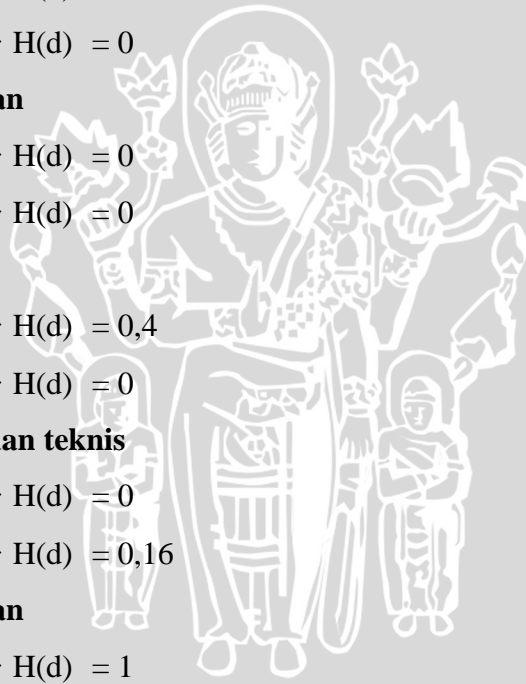
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f1(A1,A2) \rightarrow H(d) = 0,48$
 - $f1(A2,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f2(A1,A2) \rightarrow H(d) = 1$
 - $f2(A2,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f3(A1,A2) \rightarrow H(d) = 1$
 - $f3(A2,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f1(A1,A3) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f1(A3,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f2(A1,A3) \rightarrow H(d) = 0,4$
 - $f2(A3,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f3(A1,A3) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f3(A3,A1) \rightarrow H(d) = 0,26$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f1(A1,A4) \rightarrow H(d) = 1$
 - $f1(A4,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f2(A1,A4) \rightarrow H(d) = 0,6$

- $f_2(A_4, A_1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f_3(A_1, A_4) \rightarrow H(d) = 0,38$
 - $f_3(A_4, A_1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f_1(A_2, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f_1(A_3, A_2) \rightarrow H(d) = 0,48$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f_2(A_2, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f_2(A_3, A_2) \rightarrow H(d) = 1$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f_3(A_2, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f_3(A_3, A_2) \rightarrow H(d) = 1$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f_1(A_2, A_4) \rightarrow H(d) = 0,72$
 - $f_1(A_4, A_2) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f_2(A_2, A_4) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f_2(A_4, A_2) \rightarrow H(d) = 0,8$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f_3(A_2, A_4) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f_3(A_4, A_2) \rightarrow H(d) = 1$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f_1(A_3, A_4) \rightarrow H(d) = 1$
 - $f_1(A_4, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f_2(A_3, A_4) \rightarrow H(d) = 0,2$
 - $f_2(A_4, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f_3(A_3, A_4) \rightarrow H(d) = 0,64$
 - $f_3(A_4, A_4) \rightarrow H(d) = 0$



Nilai preferensi untuk alternatif pemain depan adalah sebagai berikut :

- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f1(A1,A2) \rightarrow H(d) = 0,48$
 - $f1(A2,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f2(A1,A2) \rightarrow H(d) = 1$
 - $f2(A2,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f3(A1,A2) \rightarrow H(d) = 1$
 - $f3(A2,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f1(A1,A3) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f1(A3,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f2(A1,A3) \rightarrow H(d) = 0,4$
 - $f2(A3,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f3(A1,A3) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f3(A3,A1) \rightarrow H(d) = 0,16$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**
 - $f1(A1,A4) \rightarrow H(d) = 1$
 - $f1(A4,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f2() = sikap**
 - $f2(A1,A4) \rightarrow H(d) = 0,6$
 - $f2(A4,A1) \rightarrow H(d) = 0$
- ❖ **f3() = kemampuan teknis**
 - $f3(A1,A4) \rightarrow H(d) = 0$
 - $f3(A4,A1) \rightarrow H(d) = 0,22$
- ❖ **f1() = kedisiplinan**



- $f_1(A_2, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
- $f_1(A_3, A_2) \rightarrow H(d) = 0,48$

❖ **f2() = sikap**

- $f_2(A_2, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
- $f_2(A_3, A_2) \rightarrow H(d) = 1$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

- $f_3(A_2, A_3) \rightarrow H(d) = 0$
- $f_3(A_3, A_2) \rightarrow H(d) = 1$

❖ **f1() = kedisiplinan**

- $f_1(A_2, A_4) \rightarrow H(d) = 0,72$
- $f_1(A_4, A_2) \rightarrow H(d) = 0$

❖ **f2() = sikap**

- $f_2(A_2, A_4) \rightarrow H(d) = 0$
- $f_2(A_4, A_2) \rightarrow H(d) = 0,8$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

- $f_3(A_2, A_4) \rightarrow H(d) = 0$
- $f_3(A_4, A_2) \rightarrow H(d) = 1$

❖ **f1() = kedisiplinan**

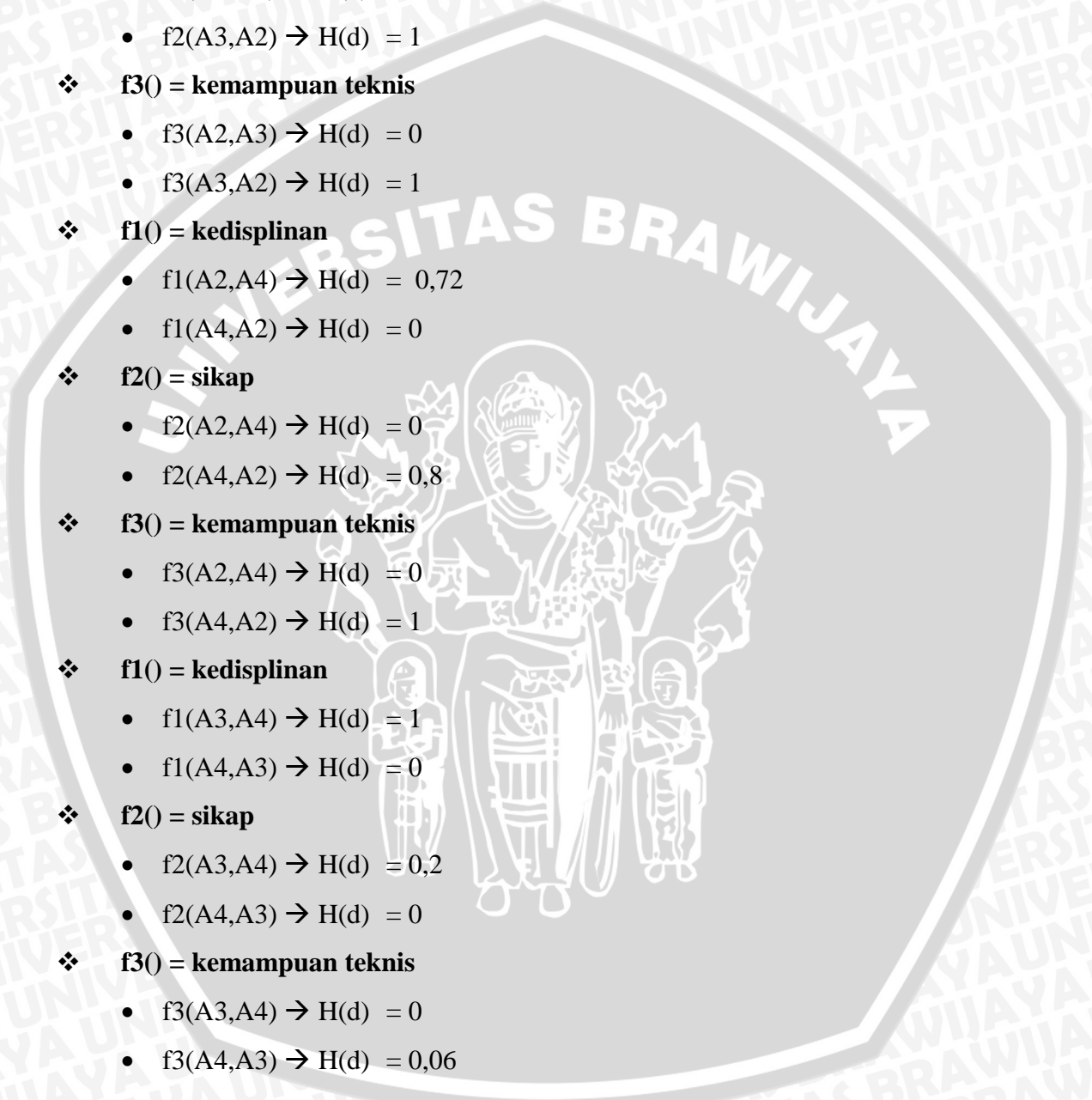
- $f_1(A_3, A_4) \rightarrow H(d) = 1$
- $f_1(A_4, A_3) \rightarrow H(d) = 0$

❖ **f2() = sikap**

- $f_2(A_3, A_4) \rightarrow H(d) = 0,2$
- $f_2(A_4, A_3) \rightarrow H(d) = 0$

❖ **f3() = kemampuan teknis**

- $f_3(A_3, A_4) \rightarrow H(d) = 0$
- $f_3(A_4, A_3) \rightarrow H(d) = 0,06$



3.8.4. Penghitungan Indeks Preferensi

Dalam perhitungan indeks preferensi untuk setiap posisi alternatif pemain digunakan rumus yang telah dibahas pada bab 2 yaitu :

$$\varphi(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi P_i(a, b): \forall a, b \in A$$

Perhitungan indeks preferensi untuk posisi alternatif pemain belakang adalah sebagai berikut :

- $\varphi(A1, A2) = 1/3 (0,48 + 1 + 0) = 1/3 (1,48) = 0,49333$
 $\varphi(A2, A1) = 1/3 (0 + 0 + 1) = 1/3 (1) = 0,33333$
- $\varphi(A1, A3) = 1/3 (0 + 0,04 + 0) = 1/3 (0,4) = 0,13333$
 $\varphi(A3, A1) = 1/3 (0 + 0 + 0,82) = 1/3 (0,82) = 0,27333$
- $\varphi(A1, A4) = 1/3 (1 + 0,6 + 0) = 1/3 (1,6) = 0,53333$
 $\varphi(A4, A1) = 1/3 (0 + 0 + 1) = 1/3 (1) = 0,33333$
- $\varphi(A2, A3) = 1/3 (0 + 0 + 0,36) = 1/3 (0,36) = 0,12$
 $\varphi(A3, A2) = 1/3 (0,48 + 1 + 0) = 1/3 (1,48) = 0,49333$
- $\varphi(A2, A4) = 1/3 (0,72 + 0 + 0) = 1/3 (0,72) = 0,24$
 $\varphi(A4, A2) = 1/3 (0 + 0,8 + 0,22) = 1/3 (1,02) = 0,34$
- $\varphi(A3, A4) = 1/3 (1 + 0,2 + 0) = 1/3 (1,2) = 0,4$
 $\varphi(A4, A3) = 1/3 (0 + 0 + 0,58) = 1/3 (0,58) = 0,1333$

Perhitungan indeks preferensi untuk posisi alternatif pemain tengah adalah sebagai berikut :

- $\varphi(A1, A2) = 1/3 (0,48 + 1 + 1) = 1/3 (2,48) = 0,82667$
 $\varphi(A2, A1) = 1/3 (0 + 0 + 0) = 1/3 (0) = 0$
- $\varphi(A1, A3) = 1/3 (0 + 0,04 + 0) = 1/3 (0,4) = 0,13333$
 $\varphi(A3, A1) = 1/3 (0 + 0 + 0,26) = 1/3 (0,26) = 0,08667$
- $\varphi(A1, A4) = 1/3 (1 + 0,6 + 0,38) = 1/3 (1,98) = 0,66$
 $\varphi(A4, A1) = 1/3 (0 + 0 + 0) = 1/3 (0) = 0$
- $\varphi(A2, A3) = 1/3 (0 + 0 + 0) = 1/3 (0) = 0$
 $\varphi(A3, A2) = 1/3 (0,48 + 1 + 1) = 1/3 (2,48) = 0,82667$
- $\varphi(A2, A4) = 1/3 (0,72 + 0 + 0) = 1/3 (0,72) = 0,24$
 $\varphi(A4, A2) = 1/3 (0 + 0,8 + 1) = 1/3 (1,8) = 0,6$

- $\varphi (A3,A4) = 1/3 (1 + 0,2 + 0,64) = 1/3 (1,84) = 0,61333$
 $\varphi (A4,A3) = 1/3 (0 + 0 + 0) = 1/3 (0) = 0$

Perhitungan indeks preferensi untuk posisi alternatif pemain tengah adalah sebagai berikut :

- $\varphi (A1,A2) = 1/3 (0,48 + 1 + 1) = 1/3 (2,48) = 0,82667$
 $\varphi (A2,A1) = 1/3 (0 + 0 + 0) = 1/3 (0) = 0$
- $\varphi (A1,A3) = 1/3 (0 + 0,04 + 0) = 1/3 (0,4) = 0,13333$
 $\varphi (A3,A1) = 1/3 (0 + 0 + 0,16) = 1/3 (0,16) = 0,05333$
- $\varphi (A1,A4) = 1/3 (1 + 0,6 + 0) = 1/3 (1,6) = 0,53333$
 $\varphi (A4,A1) = 1/3 (0 + 0 + 0,22) = 1/3 (0,22) = 0,07333$
- $\varphi (A2,A3) = 1/3 (0 + 0 + 0) = 1/3 (0) = 0$
 $\varphi (A3,A2) = 1/3 (0,48 + 1 + 1) = 1/3 (2,48) = 0,82667$
- $\varphi (A2,A4) = 1/3 (0,72 + 0 + 0) = 1/3 (0,72) = 0,24$
 $\varphi (A4,A2) = 1/3 (0 + 0,8 + 1) = 1/3 (1,8) = 0,6$
- $\varphi (A3,A4) = 1/3 (1 + 0,2 + 0) = 1/3 (1,2) = 0,4$
 $\varphi (A4,A3) = 1/3 (0 + 0 + 0,06) = 1/3 (0,06) = 0,02$

Data hasil penghitungan indeks preferensi disajikan pada tabel 3.29, tabel 3.30 dan tabel 3.31

Tabel 3.29 Tabel Nilai Indeks Preferensi Pemain Belakang

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	-	0,49333	0,13333	0,53333
A2	0,33333	-	0,12	0,24
A3	0,27333	0,49333	-	0,4
A4	0,33333	0,34	0,19333	-

Tabel 3.30 Tabel Nilai Indeks Preferensi Pemain Tengah

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	-	0,82667	0,13333	0,66
A2	0	-	0	0,24
A3	0,08667	0,82667	-	0,61333
A4	0	0,6	0	-

Tabel 3.31 Tabel Nilai Indeks Preferensi Pemain Depan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	-	0,82667	0,13333	0,53333
A2	0	-	0	0,24
A3	0,05333	0,82667	-	0,4
A4	0,07333	0,6	0,02	-

3.8.5. Penghitungan Nilai *Leaving Flow*

Dalam perhitungan *leaving flow* untuk setiap posisi alternatif pemain digunakan rumus yang telah dibahas pada bab 2 yaitu :

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x)$$

Penghitungan nilai *leaving flow* untuk alternatif pemain belakang adalah sebagai berikut:

- $A1 = (1/(4-1)) (0 + 0,49333 + 0,13333 + 0,53333) = 0,38667$
- $A2 = (1/(4-1)) (0,33333 + 0 + 0,12 + 0,24) = 0,23111$
- $A3 = (1/(4-1)) (0,27333 + 0,49333 + 0 + 0,4) = 0,38889$
- $A4 = (1/(4-1)) (0,33333 + 0,34 + 0,19333 + 0) = 0,28889$

Penghitungan nilai *leaving flow* untuk alternatif pemain tengah adalah sebagai berikut:

- $A1 = (1/(4-1)) (0 + 0,82667 + 0,13333 + 0,66) = 0,54$
- $A2 = (1/(4-1)) (0 + 0 + 0 + 0,24) = 0,08$
- $A3 = (1/(4-1)) (0,08667 + 0,82667 + 0 + 0,61333) = 0,50889$
- $A4 = (1/(4-1)) (0 + 0,6 + 0 + 0) = 0,2$

Penghitungan nilai *leaving flow* untuk alternatif pemain depan adalah sebagai berikut:

- $A1 = (1/(4-1)) (0 + 0,82667 + 0,13333 + 0,53333) = 0,49778$
- $A2 = (1/(4-1)) (0 + 0 + 0 + 0,24) = 0,08$
- $A3 = (1/(4-1)) (0,05333 + 0,82667 + 0 + 0,4) = 0,42667$
- $A4 = (1/(4-1)) (0,07333 + 0,6 + 0,02 + 0) = 0,23111$

Data hasil penghitungan nilai *leaving flow* disajikan pada tabel 3.32.

Tabel 3.32 Nilai *Leaving Flow* Dan Rangkings Alternatif

Alternatif	Pemain Belakang		Pemain Tengah		Pemain Depan	
	LF	Rangkings	LF	Rangkings	LF	Rangkings
A1	0,38667	2	0,54	1	0,49778	1
A2	0,23111	4	0,08	4	0,08	4
A3	0,38889	1	0,50889	2	0,42667	2
A4	0,28889	3	0,2	3	0,23111	3

3.8.6. Penghitungan Nilai *Entering Flow*

Dalam perhitungan *entering flow* untuk setiap posisi alternatif pemain digunakan rumus yang telah dibahas pada bab 2 yaitu :

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a)$$

Penghitungan nilai *entering flow* untuk alternatif pemain belakang adalah sebagai berikut:

- A1 = (1/(4-1)) (0 + 0,33333 + 0,27333 + 0,33333) = 0,31333
- A2 = (1/(4-1)) (0,49333 + 0 + 0,49333 + 0,34) = 0,44222
- A3 = (1/(4-1)) (0,13333 + 0,12 + 0 + 0,19333) = 0,14889
- A4 = (1/(4-1)) (0,53333 + 0,24 + 0,4 + 0) = 0,39111

Penghitungan nilai *entering flow* untuk alternatif pemain tengah adalah sebagai berikut:

- A1 = (1/(4-1)) (0 + 0 + 0,82667 + 0) = 0,28889
- A2 = (1/(4-1)) (0,82667 + 0 + 0,82667 + 0,6) = 0,75111
- A3 = (1/(4-1)) (0,13333 + 0 + 0 + 0) = 0,04444
- A4 = (1/(4-1)) (0,66 + 0,24 + 0,61333 + 0) = 0,50444

Penghitungan nilai *entering flow* untuk alternatif pemain depan adalah sebagai berikut:

- A1 = (1/(4-1)) (0 + 0 + 0,05333 + 0,07333) = 0,04222
- A2 = (1/(4-1)) (0,82667 + 0 + 0,82667 + 0,6) = 0,75111
- A3 = (1/(4-1)) (0,13333 + 0 + 0 + 0,02) = 0,05111
- A4 = (1/(4-1)) (0,53333 + 0,24 + 0,4 + 0) = 0,39111

Data hasil penghitungan nilai *entering flow* disajikan pada tabel 3.33.

Tabel 3.33 Nilai *Entering Flow* Dan Rangkings Alternatif

Alternatif	Pemain Belakang		Pemain Tengah		Pemain Depan	
	EF	Rangkings	EF	Rangkings	EF	Rangkings
A1	0,31333	2	0,02889	1	0,04222	1
A2	0,44222	4	0,75111	4	0,75111	4
A3	0,14889	1	0,04444	2	0,05111	2
A4	0,39111	3	0,50444	3	0,39111	3

3.8.7. Penghitungan Nilai *Net Flow*

Dalam perhitungan *net flow* untuk setiap posisi alternatif pemain digunakan rumus yang telah dibahas pada bab 2 yaitu :

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$$

Data hasil penghitungan *net flow* disajikan pada tabel 3.34.

Tabel 3.34 Nilai *Net Flow* Dan Rangkings Alternatif

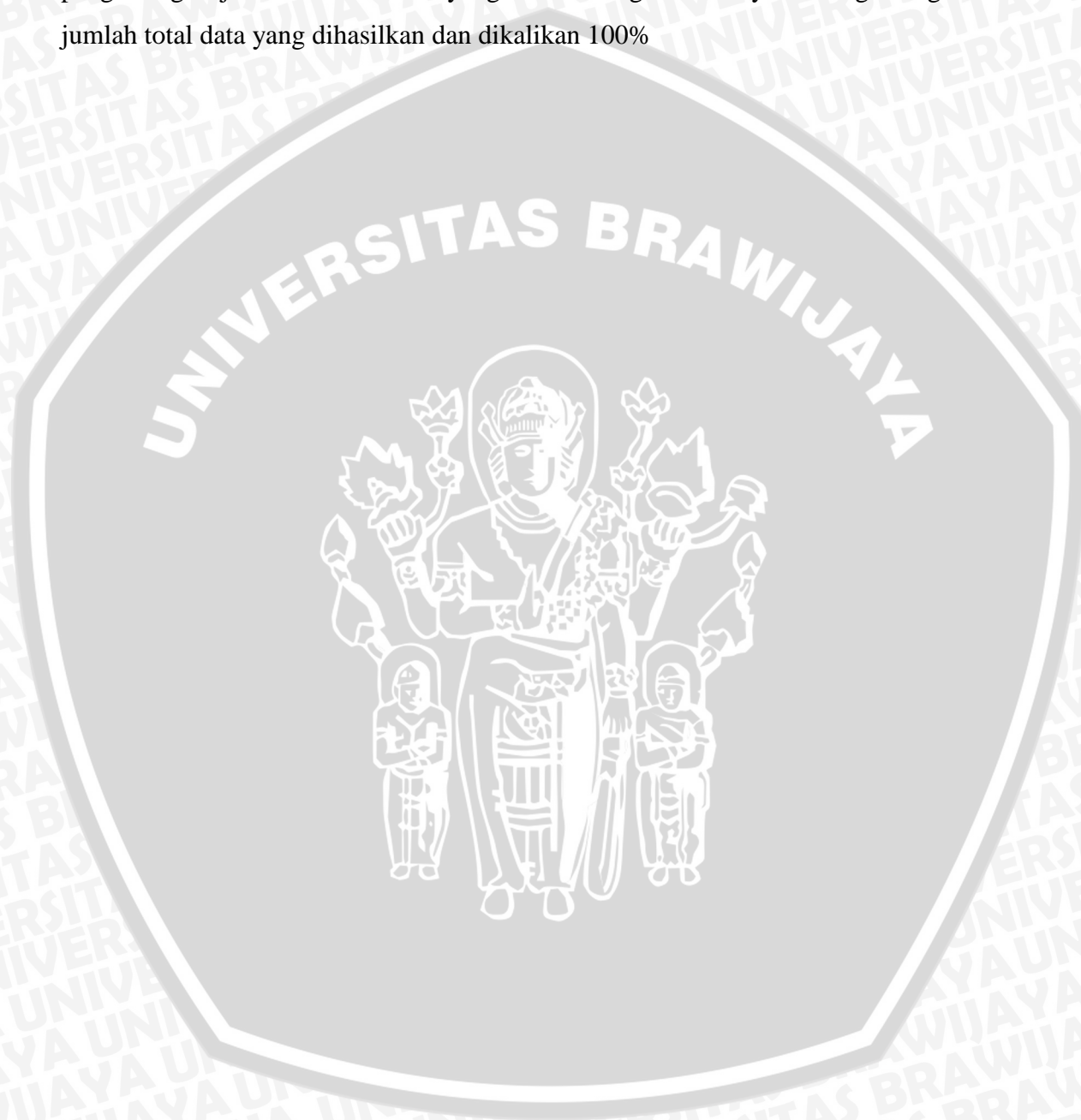
Alternatif	Pemain Belakang			
	LF	EF	NF	Rangkings
A1	0,38667	0,31333	0,07333	2
A2	0,23111	0,44222	-0,2111	4
A3	0,38889	0,14889	0,24	1
A4	0,28889	0,39111	-0,1022	3
Alternatif	Pemain tengah			
	LF	EF	NF	Rangkings
A1	0,54	0,02889	0,51111	1
A2	0,08	0,75111	-0,6711	4
A3	0,50889	0,04444	0,46444	2
A4	0,2	0,50444	-0,3044	3
Alternatif	Pemain Depan			
	LF	EF	NF	Rangkings
A1	0,49778	0,04222	0,45556	1
A2	0,08	0,75111	-0,6711	4
A3	0,42667	0,05111	0,37556	3
A4	0,23111	0,39111	-0,16	2

3.13. Uji Coba Hasil Sistem

Pengujian hasil sistem digunakan untuk menentukan tingkat keakuratan hasil yang dihasilkan oleh sistem. Hasil dari sistem akan dibandingkan dengan

data nyata dari pakar. Untuk menghitung prosentase keakuratan hasil sistem digunakan persamaan 12 dan persamaan 13.

Pada persamaan diatas untuk mendapatkan prosentase akurasi dilakukan penghitungan jumlah data sistem yang sesuai dengan data nyata dibagi dengan jumlah total data yang dihasilkan dan dikalikan 100%



BAB IV IMPLEMENTASI

Untuk melakukan implementasi sistem maka perlu disiapkan lingkungan implementasi untuk memenuhi kebutuhan program dalam mengimplementasikan sistem.

4.1. Perangkat Sistem

Lingkungan implementasi sistem meliputi lingkungan perangkat keras (*Hardware*) dan lingkungan perangkat lunak (*software*).

4.1.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan metode *Promethee* pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Unggulan dalam olahraga futsal adalah sebagai berikut :

- a) *Processor* : Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU @ 3.1Ghz (4 CPUs), ~3.1Ghz
- b) *Harddisk* : 500 GB
- c) *Memory* : 2048 MB RAM
- d) *VGA* : Intel(R) HD Graphics Family
- e) *Monitor* : LG W1943 18,5"
- f) *Mouse*
- g) *Keyboard*
- h) *Printer* : Canon 2700

4.1.2. Perangkat Lunak

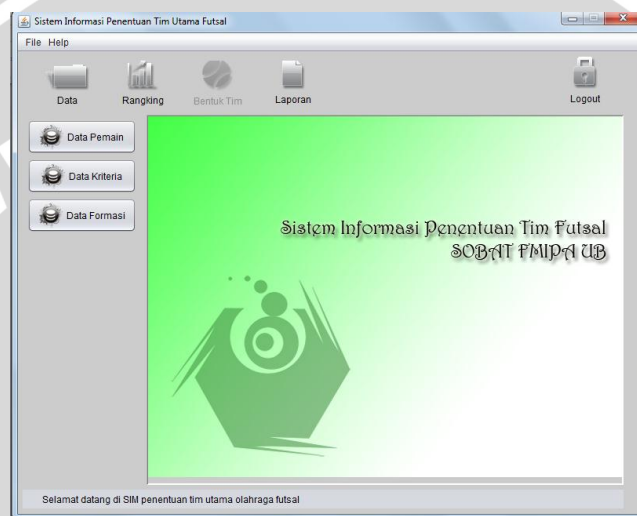
Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan metode *Promethee* pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Unggulan dalam olahraga futsal adalah sebagai berikut :

- a) *SO* : Windows 7 Ultimate 32-bit
- b) *XAMPP Full Pack*

Keterangan :

- *Login* hanya dapat dilakukan oleh seorang admin.
- Jika *login* valid, akan masuk ke halaman utama, jika tidak akan muncul pesan pemberitahuan bahwa *username* atau *password* salah.
- Menu yang bisa diakses hanya *File-Close* dan *Help*.

4.3.2. Tampilan Halaman Awal

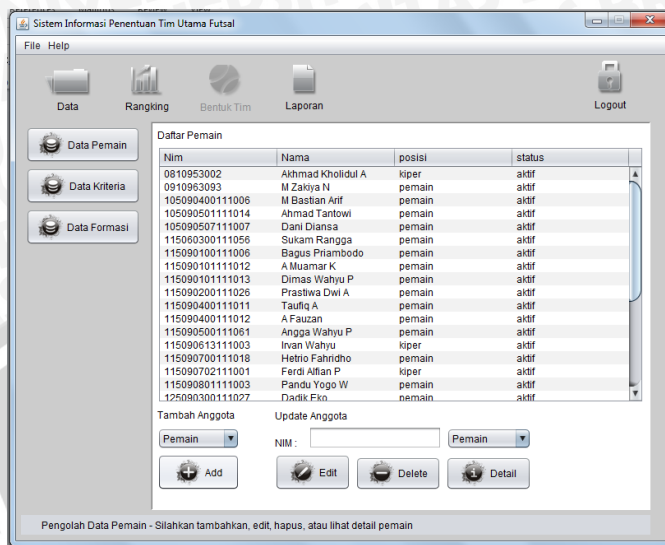


Gambar 4.3 Halaman Awal

Keterangan :

Setelah admin sukses melakukan *login*, admin akan masuk pada halaman awal. Pada halaman ini semua fungsi sudah bisa digunakan kecuali fungsi pembentukan tim. Fungsi-fungsi tersebut antara lain pengolahan data pemain, pengolahan data kriteria, informasi formasi, melakukan perangkingan, dan mencetak laporan. Selain itu, terdapat fungsi *logout* yang berfungsi untuk keluar dari sistem dan kembali ke halaman *login*.

4.3.3. Halaman Pengolahan Data Pemain

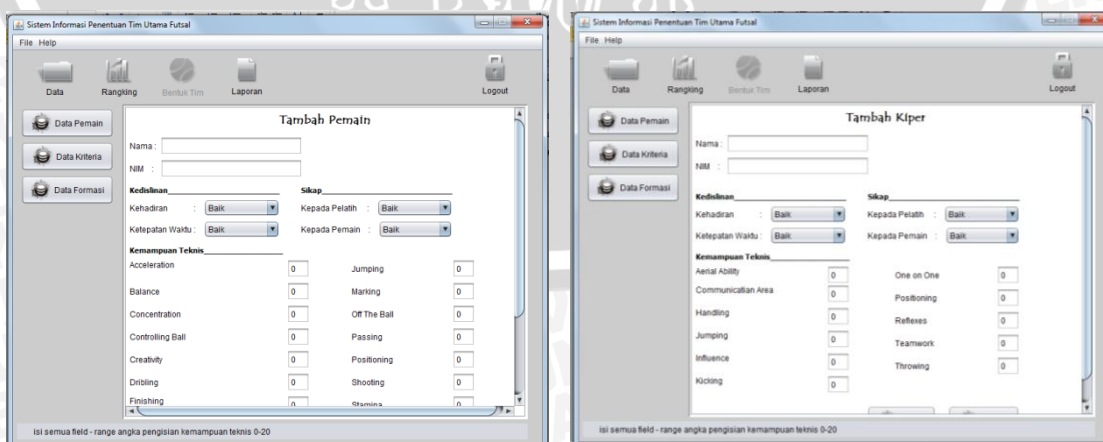


Gambar 4.4 Pengolahan Data Pemain

Keterangan :

- Halaman ini diakses ketika pengguna mengklik tombol data pada menu utama atau data pemain pada sub-menu data.
- Halaman ini berisikan tabel daftar pemain, fungsi tambah pemain dan kiper, fungsi edit pemain dan kiper, fungsi *delete* pemain, dan fungsi melihat detail pemain dan kiper. Untuk fungsi *delete* pemain akan ada pesan konfirmasi untuk menyetujui penghapusan data pemain.

4.3.3.1. Halaman Tambah Pemain dan Tambah kiper

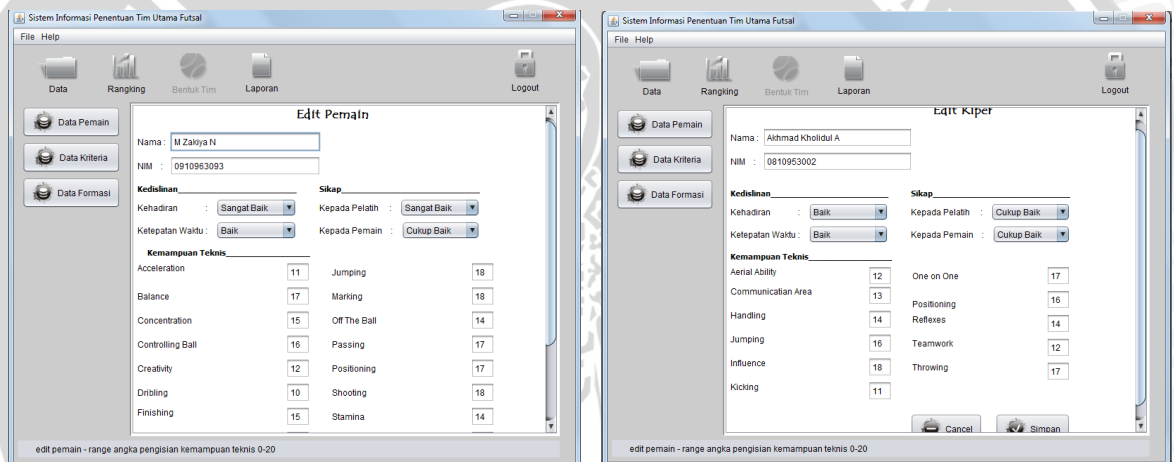


Gambar 4.5 Halaman Tambah Pemain dan Tambah Kiper

Keterangan :

- Pengguna mengisikan nama, nim, serta atribut pemain atau kiper pada *field* yang telah disediakan.
- Pengisian pada *field* kemampuan teknis dibatasi dengan hanya bisa diisi angka dengan *range* 0-20.
- Halaman ini terdapat dua tombol yaitu tombol simpan dan tombol *cancel*. Tombol simpan berfungsi untuk menyimpan data yang telah diisi dan tombol *cancel* digunakan untuk kembali ke halaman pengolahan data pemain tanpa menyimpan data.

4.3.3.2. Halaman Edit Pemain dan Kiper

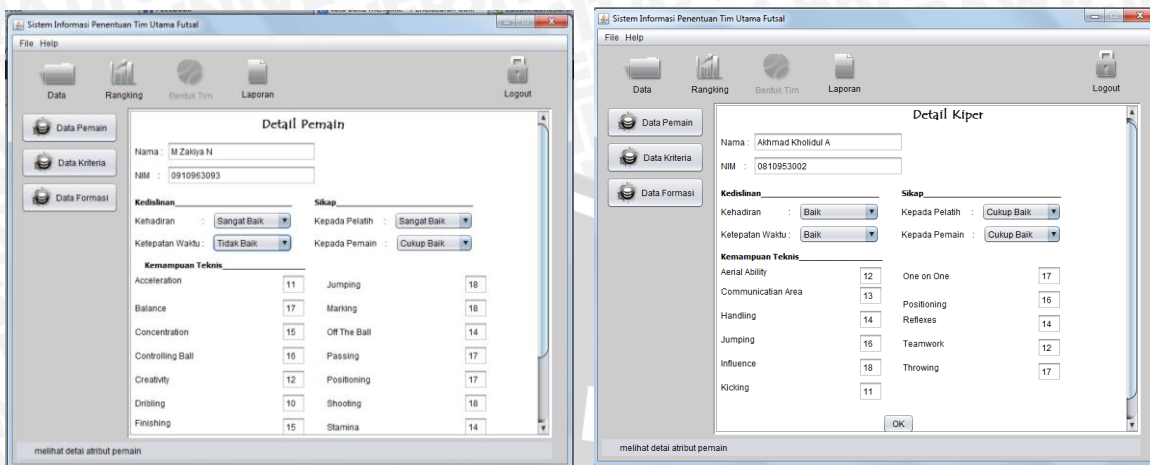


Gambar 4.6 Halaman Edit Pemain dan Edit Kiper

Keterangan :

- Semua *field* bisa di-edit kecuali nim.
- Pengisian pada *field* kemampuan teknis dibatasi dengan hanya bisa diisi angka dengan *range* 0-20.
- Halaman ini terdapat dua tombol yaitu tombol simpan dan tombol *cancel*. Tombol simpan berfungsi untuk menyimpan data yang telah diedit dan tombol *cancel* digunakan untuk kembali ke halaman pengolahan data pemain tanpa menyimpan data.

4.3.3. Halaman Detail Pemain dan Kiper

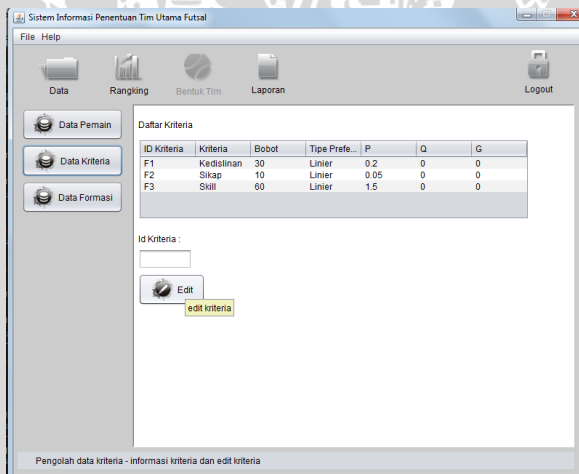


Gambar 4.7 Halaman Detail Pemain dan Detail Kiper

Keterangan :

Pada halaman ini berisikan semua atribut data pemain atau kiper dan tombol OK untuk kembali ke halaman pengolahan data pemain.

4.3.4. Halaman Pengolahan Data Kriteria



Gambar 4.8 Halaman Pengolahan Data Kriteria

Keterangan :

Pada halaman ini berisikan informasi kriteria yang digunakan dalam penentuan ranking yang disajikan dalam bentuk tabel dan fungsi *edit* kriteria dengan mengisi *field* Id Kriteria kemudian mengklik tombol Edit.

4.3.4.1. Halaman *Edit* Kriteria

The screenshot shows a web application window titled 'Sistem Informasi Penentuan Tim Utama Futsal'. The main content area is titled 'Edit Kriteria'. It contains several input fields: 'ID Kriteria' with the value 'F1', 'Nama Kriteria' with 'Kedisinan', 'Bobot' with '30', 'Tipe Preferensi' with a dropdown menu set to 'Linier', 'Nilai P' with '0.2', 'Nilai Q' with '0', and 'Nilai G' with '0'. At the bottom of the form are two buttons: 'Cancel' and 'Simpan'. A small note at the bottom of the window reads 'Edit kriteria - pilih tipe preferensi dan isi nilai p,q, dan g'.

Gambar 4.9 Halaman *Edit* Kriteria

Keterangan :

- Atribut yang bisa di-*edit* adalah tipe preferensi dan nilai p,q, dan g sesuai tipe preferensi yang dipilih.
- Terdapat 2 tombol, yaitu tombol Simpan dan tombol Cancel. Tombol Simpan berfungsi untuk menyimpan semua data yang telah di-*edit* dan tombol Cancel berfungsi untuk kembali ke halaman pengolah data kriteria tanpa menyimpan data.
-

4.3.5. Halaman Informasi Formasi

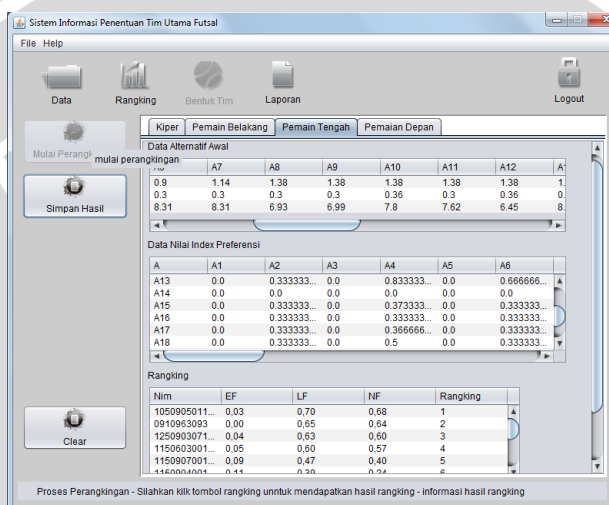
The screenshot shows a web application window titled 'Sistem Informasi Penentuan Tim Utama Futsal'. The main content area is titled 'Data Formasi'. It contains a text input field for 'Nama Formasi' with the value '2-1-1'. Below this is a large text area containing the following text: 'Formasi ini hampir sama dengan formasi 2-0-2. Strategi ini dilakukan jika kita ditekan sejak awal pertandingan. Dibutuhkan pemain yang memiliki crossing dan umpan panjang yang akurat untuk menjalankan strategi ini karena penyerangan menggunakan bola-bola panjang. Akan tetapi, crossing jangan dilakukan terlalu sering karena lawan dapat dengan mudah membacanya.' At the bottom of the text area are two buttons: '<<Previous' and 'Next>>'. A small note at the bottom of the window reads 'Formasi - Informasi tentang formasi - untuk melihat selanjutnya klik next atau previous untuk melihat sebelumnya'.

Gambar 4.10 Halaman Informasi Formasi

Keterangan :

Halaman ini berisikan informasi formasi yaitu nama formasi dan keterangan formasi dan 2 tombol, yaitu tombol Next>> dan tombol <<Previous. Tombol Next>> berfungsi untuk melihat formasi berikutnya dan tombol <<Previous berfungsi untuk melihat formasi sebelumnya.

4.3.6. Halaman Perangkingan

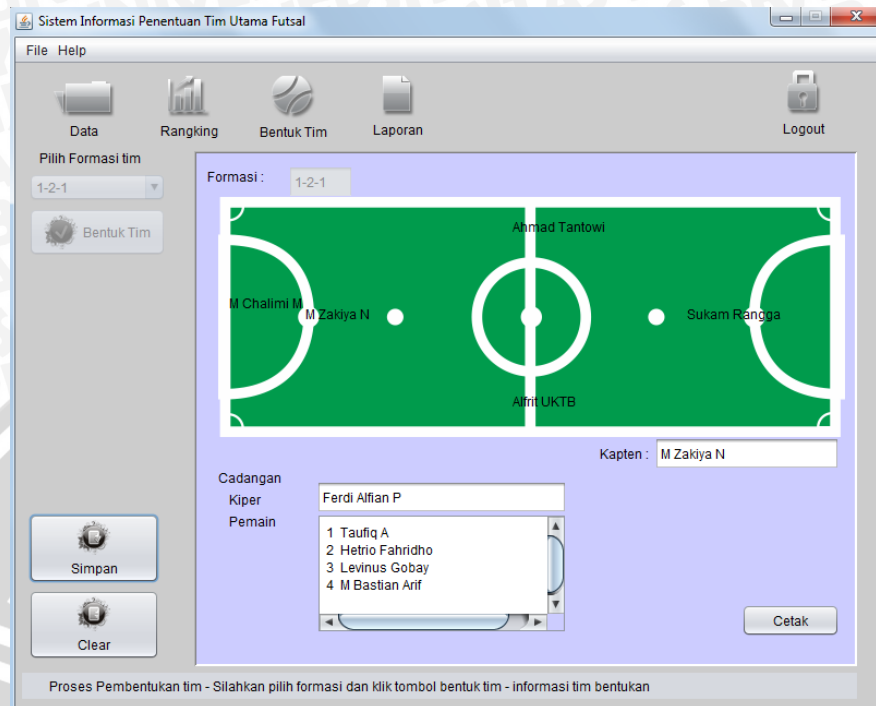


Gambar 4.11 Halaman Perangkingan

Keterangan :

- Konten hasil rangking didapatkan setelah mengklik tombol Mulai Perangkingan yang berisikan tabel data alternatif awal, data nilai indeks preferensi, dan data hasil rangking yang terdiri dari 4 buah halaman yaitu halaman kiper, pemain belakang, pemain tengah dan pemain depan.
- Tombol simpan berfungsi untuk mengupdate rangking pemain, membuat menu Bentuk Tim bisa diakses, dan menuju ke halaman pembentukan tim.
- Tombol Clear berfungsi untuk membersihkan konten hasil rangking tanpa menyimpan hasil rangking.

4.3.7. Halaman Pembentukan Tim

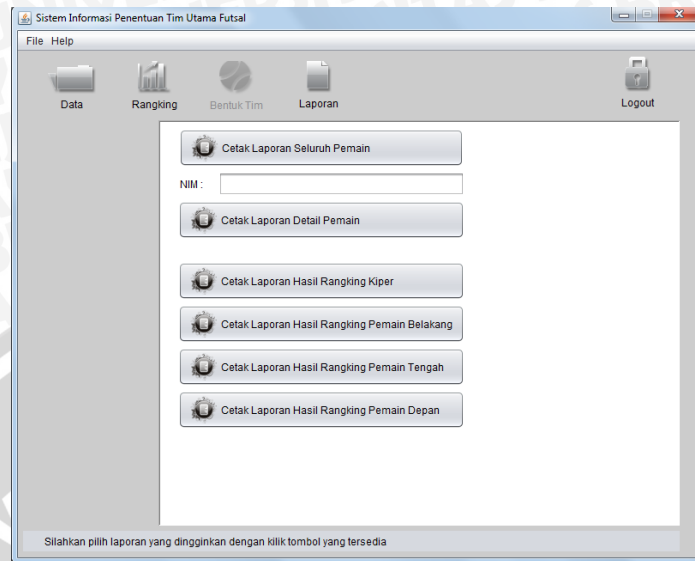


Gambar 4.12 Halaman Pembentukan Tim

Keterangan :

- Konten pembentukan tim didapat setelah memilih formasi dan mengklik tombol Bentuk Tim yang berisikan pemain inti, pemain cadangan dan kapten.
- Tombol Simpan berfungsi untuk menyimpan tim yang telah dibentuk kedalam database.
- Tombol Clear berfungsi untuk kembali kehalaman perangkingan, membuat menu bentuk tim tidak bisa diakses, dan membersihkan konten pembentukan tim dan perangkingan tanpa menyimpan hasil rangking.
- Tombol Cetak berfungsi untuk membuat laporan hasil pembentukan tim.

4.3.8. Halaman Laporan



Gambar 4.13 Halaman Laporan

Keterangan :

Halaman ini berisikan konten untuk mencetak laporan. Laporan yang disediakan antara lain laporan seluruh pemain, laporan detail pemain, laporan hasil rangking kiper, laporan hasil rangking pemain belakang, laporan hasil rangking pemain tengah, dan laporan hasil rangking pemain depan.

BAB V HASIL DAN ANALISA

5.1. Hasil Uji Coba Fungsionalitas Sistem

Hasil uji coba fungsional sistem digunakan metode *blackbox* untuk proses login, pengolahan data pemain, pengolahan data kriteria, perangkingan, pembentukan tim, dan pembuatan laporan.

5.1.1. Login

Proses *login* digunakan untuk melakukan pengecekan apakah *user* bisa melakukan akses terhadap sistem atau tidak.

Tabel 5.1 *Test Cast* Login

<i>Test Case</i>	Tujuan	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Status
1	Pengecekan <i>username</i> dan <i>password</i>	Masukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Masuk pada halaman awal	Sukses
2	Pengecekan <i>username</i> dan <i>password</i>	Masukan <i>username</i> atau <i>password</i> yang salah	Tidak dapat melakukan akses pada sistem	Sukses
3	Pengecekan <i>username</i> dan <i>password</i>	Masukan <i>username</i> atau <i>password</i> yang kosong	Tidak dapat melakukan akses pada sistem	Sukses

5.1.2. Pengolahan Data Pemain

Proses pengolahan data pemain terdiri dari tambah pemain, tambah kiper, *edit* pemain, *edit* kiper, hapus pemain, lihat detail pemain, lihat detail kiper.

Tabel 5.2 *Test Cast* Pengolahan Data Pemain

<i>Test Case</i>	Tujuan	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Status
4	Tambah Pemain	Pengguna memilih Pemain pada <i>combo box</i> , klik tombol <i>Add</i> , mengisi informasi pemain yang akan diisikan, kemudian klik simpan	Sistem akan memberikan pesan bahwa data telah tersimpan	Sukses

5	Tambah kiper	Pengguna memilih Kiper pada <i>combo box</i> , klik tombol Add, mengisi informasi pemain yang akan diisikan, kemudian klik simpan	Sistem akan memberikan pesan bahwa data telah tersimpan	Sukses
6	Edit pemain	Pengguna menginputkan nim pada <i>field</i> nim, memilih Pemain pada <i>combo box</i> , klik tombol Edit, mengubah informasi yang diinginkan, kemudian klik simpan	Sistem akan memberikan pesan bahwa data yang diedit telah tersimpan	Sukses
7	Edit kiper	Pengguna menginputkan nim pada <i>field</i> nim, memilih Pemain pada <i>combo box</i> , klik tombol Edit, mengubah informasi yang diinginkan, kemudian klik simpan	Sistem akan memberikan pesan bahwa data yang diedit telah tersimpan	Sukses
8	Hapus pemain	Pengguna menginputkan nim pada <i>field</i> Nim kemudian mengklik tombol Delete	Sistem akan memberikan pesan bahwa data telah dihapus	Sukses
9	Lihat Detail Pemain	Pengguna menginputkan nim pada <i>field</i> Nim, memilih Pemain pada <i>combo box</i> , kemudian klik tombol Detail	Sistem akan menampilkan halaman detail pemain	Sukses
10	Lihat Detail Kiper	Pengguna menginputkan nim pada <i>field</i> Nim, memilih Kiper pada <i>combo box</i> , kemudian klik tombol Detail	Sistem akan menampilkan halaman detail pemain	Sukses

5.1.3. Pengolahan Data Kriteria

Proses pengolahan data kriteria digunakan untuk *editing* kriteria yang ada dengan merubah tipe preferensi dan nilai p, q, dan g.

Tabel 5.3 *Test Cast* Pengolahan Data Kriteria

<i>Test Case</i>	Tujuan	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Status
11	Edit kriteria	Pengguna mengisi Id kriteria dalam <i>field</i> Id Kriteria, klik tombol Edit, pilih tipe preferensi, isi nilai p, q, atau g, kemudian klik tombol Simpan	Sistem akan memberikan pesan bahwa data telah disimpan	Sukses

5.1.4. Perangkingan

Proses pengolahan perangkingan digunakan untuk membuat hasil rangking kiper, hasil rangking pemain belakang, rangking pemain tengah, rangking pemain depan, dan mengupdate hasil rangking dalam database.

Tabel 5.4 *Test Cast* Perangkingan

<i>Test Case</i>	Tujuan	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Status
12	Buat rangking	Pengguna mengklik tombol Mulai Rangking	Sistem akan menampilkan hasil rangking kiper dan pemain	Sukses
13	Simpan hasil rangking	Pengguna mengklik tombol Simpan	Sistem akan menyimpan hasil rangking	Sukses

5.1.5. Pembentukan Tim

Proses pembentukan tim digunakan untuk membentuk tim, menyimpannya dalam *database*.

Tabel 5.5 *Test Cast* Pembentukan Tim

<i>Test Case</i>	Tujuan	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Status
14	Bentuk tim	Pengguna mengklik tombol Bentuk Tim	Sistem akan menampilkan hasil tim yang dibentuk	Sukses
15	Simpan hasil pembentukan tim	Pengguna mengklik tombol Simpan	Sistem akan menyimpan hasil pembentukan tim	Sukses

5.1.6. Pengolahan Laporan

Proses pengolahan laporan digunakan untuk membuat laporan-laporan yang dibutuhkan antara lain laporan seluruh pemain, laporan detail pemain, dan laporan hasil rangking.

Tabel 5.6 Test Cast Pengolahan Laporan

<i>Test Case</i>	Tujuan	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Status
16	Cetak laporan	Pengguna mengisi memilih laporan yang diinginkan	Sistem akan menampilkan laporan yang siap dicetak	Sukses

5.2. Hasil Uji Coba Akurasi

Hasil uji coba akurasi ini dilakukan dengan membandingkan data hasil penghitungan sistem dan data hasil dari pakar yaitu pelatih. Data dari LOF SOBAT FMIPA UB berjumlah 30 data pemain dan kiper yang didapatkan dari 10 kali latihan. Data hasil dari pakar disajikan pada tabel 5.7 dan data hasil dari sistem disajikan pada tabel 5.8

Tabel 5.7 Data Hasil dari Pelatih (Pakar)

Formasi	1-2-1		
Kapten	M Zakiya N		
Pemain Inti	Pemain Cadangan		
Kiper	1. A Kholidul	Kiper	Ferdi Alfian
Belakang	1. M Zakiya N	Belakang	1. Taufiq A
Tengah	1. Alfrit UKTB 2. Ahmad Tantowi	Tengah	1. A Vatanen 2. A Muamar k
Depan	1. Sukma Rangga	Depan	1. M. Batian A

Tabel 5.8 Data Hasil dari Sistem

Formasi	1-2-1
Kapten	M Zakiya N
Pemain Inti	Pemain Cadangan

Kiper	1. M Chalimi	Kiper	1. Ferdi Alfian
Belakang	1. M Zakiya N	Belakang	1. Taufiq A
Tengah	1. Alfrid UKTB 2. Ahmad Tantowi	Tengah	1. A Vatanen 2. Hetrio Fahridho
Depan	1. Sukma Rangga	Depan	1. M. Batian A

Dari pengujian tersebut, data hasil sistem dibandingkan data hasil dari pakar didapatkan tingkat akurasi 90%.

5.3. Hasil Uji Coba Sensitivitas

Pengujian sensitivitas dilakukan dengan mengganti tipe preferensi atau merubah nilai p,q,dan g sehingga diharapkan mendapatkan hasil yang maksimum.

Tabel 5.9 Uji Sensivitas Sistem

No	Kriteria	Tipe preferensi	Nilai p	Nilai q	Nilai g	Prosentase
1	F1	Linier	0.1	-	-	70%
	F2	Linier	0.05	-	-	
	F3	Linier	1.5	-	-	
2	F1	Linier	0.5	-	-	70%
	F2	Linier	0.05	-	-	
	F3	Linier	1.5	-	-	
3	F1	Linier	1	-	-	90%
	F2	Linier	0.05	-	-	
	F3	Linier	1.5	-	-	
4	F1	Linier	0.1	-	-	70%
	F2	Linier	0.1	-	-	
	F3	Linier	1.5	-	-	
5	F1	Linier	0.1	-	-	60%
	F2	Linier	0.5	-	-	
	F3	Linier	2.5	-	-	

6	F1	Linier	0.1	-	-	70%
	F2	Linier	0.05	-	-	
	F3	Linier	2.5	-	-	
7	F1	Linier	0.1	-	-	70%
	F2	Linier	0.05	-	-	
	F3	Linier	0.1	-	-	

Dari data diatas hasil maskimum didapatkan ketika nilai p pada kriteria F1 sama dengan 1, F2 sama dengan 0,05, dan F3 sama dengan 1,5 dengan prsentase 90%.

5.4. User Acceptance Test

User Acceptance Test bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat mudah dimengerti oleh pengguna atau tidak. Angket yang diberi harus disertakan dengan demo program. Dari 8 pengguna dari LOF SOBAT MIPA yang diberi kesempatan yaitu Pelatih utama, Pelatih II, Ketua divisi, Manger I klub, Manager II klub, Presiden Komisaris Lembaga, Sekretaris Lembaga, dan Bendara Lembaga untuk pengujian didapatkan data yang disajikan 5.10.

Tabel 5.10 Hasil Pengisian User Acceptance Test LOF SOBAT FMIPA UB

No	Pertanyaan	Jawaban					Total
		Sangat kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik	
1	Apakah aplikasi yang dibuat ini memiliki tampilan yang menarik?	0%	0%	0%	37.5%	62.5%	100 %
2	Apakah waktu yang dibutuhkan untuk pengolahan data dan informasi pada sistem pendukung keputusan ini cepat?	0%	0%	0%	62.5%	37.5%	100 %
3	Apakah hasil yang diperoleh sistem pendukung keputusan ini mendekati dengan keputusan pelatih?	0%	0%	0,00%	100%	0%	100 %

4	Apakah dengan dibangunnya sistem pendukung keputusan ini dapat mempercepat kinerja pengguna dalam mengambil keputusan?	0%	0%	0%	75%	25%	100 %
5	Apakah saudara puas dengan aplikasi yang telah dibuat ini?	0%	0%	0%	25%	75%	100 %

5.5. Analisa Hasil

Tahap analisa hasil ini akan membahas mengenai analisa terhadap hasil uji coba sistem yang telah dibuat. Analisa berdasarkan fungsionalitas dari sistem, tingkat akurasi serta analisa sensitivitas dari sistem tersebut.

5.5.1 Analisa Hasil Uji Coba Fungsionalitas Sistem

Analisa hasil uji coba fungsionalitas sistem ini ditujukan untuk mengetahui hasil pengembangan fungsi-fungsi yang ada dalam sistem apakah sesuai dengan yang diharapkan. Dari uji coba fungsionalitas yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua fungsi-fungsi yang ada pada sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

5.5.2 Analisa Hasil Uji Coba Akurasi Sistem

Analisa hasil uji coba akurasi sistem ini ditujukan untuk mengetahui tingkat keakurasian sistem dengan metode *Promethee*. Dari hasil uji coba dengan 30 data pemain dan kiper yang didapatkan dari 10 kali latihan, diketahui bahwa tingkat akurasi sistem menggunakan metode *Promethee* ini mencapai 90%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Promethee* ini layak digunakan dalam implementasi sistem pendukung keputusan penentuan tim utama pada klub futsal LOF SOBAT FMIPA UB.

5.5.3 Analisa Hasil Uji Coba Sensitivitas Sistem

Analisa hasil uji coba sensitivitas sistem ini ditujukan untuk mengetahui tingkat sensitivitas dari sistem yang telah dibangun. Pada uji sensitivitas sistem menggunakan tipe preferensi linier. Dari hasil uji coba dengan mengatur nilai p pada F1 sama dengan 0.1, F2 sama dengan 0.05, dan F3 sama dengan 1.5

didapatkan prosentase keakuratan 70 %, saat pengaturan nilai p pada F1 sama dengan 0.5, F2 sama dengan 0.05, dan F3 sama dengan 1.5 didapatkan prosentase keakuratan 70 %, saat pengaturan nilai p pada F1 sama dengan 1, F2 sama dengan 0.05, dan F3 sama dengan 1.5 didapatkan prosentase keakuratan 90 %, saat pengaturan nilai p pada F1 sama dengan 0.1, F2 sama dengan 0.1, dan F3 sama dengan 1.5 didapatkan prosentase keakuratan 70 %, saat pengaturan nilai p pada F1 sama dengan 0.1, F2 sama dengan 0.5, dan F3 sama dengan 2.5 didapatkan prosentase keakuratan 60 %, saat pengaturan nilai p pada F1 sama dengan 0.1, F2 sama dengan 0.05, dan F3 sama dengan 2.5 didapatkan prosentase keakuratan 70, sedangkan saat pengaturan nilai p pada F1 sama dengan 0.11, F2 sama dengan 0.05, dan F3 sama dengan 0.1 didapatkan prosentase keakuratan 70 %. Dari hasil uji coba ini dapat disimpulkan hasil maksimum didapatkan pada nilai p pada F1 sama dengan 1, F2 sama dengan 0.05, dan F3 sama dengan 1.5 dengan prosentase keakuratan 90 %.

5.5.4 Analisa *User Acceptance Test*

Pada analisa kali ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat diterima dengan baik oleh pengguna atau tidak. Bahan uji coba disini adalah *user acceptance test* yang disebarakan pada 8 pengguna di LOF SOBAT FMIPA UB.

Dari hasil pengisian kuisisioner pada poin satu mengenai tampilan sistem, diperoleh hasil 37,5% menyatakan tampilan item baik dan 62,5% menyatakan tampilan sistem sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara umum sistem memiliki tampilan yang baik.

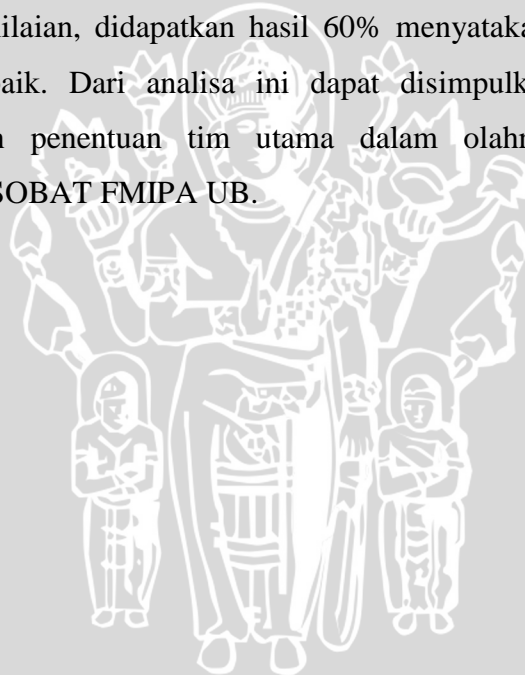
Pada poin pengolahan data dan informasi didapatkan hasil 62,5% menyatakan baik dan 37,5% menyatakan sangat baik. Sehingga secara umum dalam segi kecepatan waktu untuk melakukan pengolahan data dan informasi dapat dikatakan baik.

Pada poin keakuratan hasil sistem dengan data hasil dari lapangan semuanya menyatakan baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara umum sistem memiliki keakuratan hasil baik dan mendekati data hasil dari lapangan.

Pada poin empat mengenai manfaat dari sistem pendukung keputusan ini dalam hal mempercepat kinerja pengambilan keputusan, didapatkan hasil 75% menyatakan baik dan 25% menyatakan sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem pendukung keputusan ini dapat membantu LOF SOBAT FMIPA UB dalam melakukan pengambilan keputusan dalam pembentukan tim utama olahraga futsal.

Sedangkan pada poin terakhir mengenai tingkat kepuasan user terhadap sistem ini, didapatkan hasil 25% menyatakan baik dan 75% menyatakan sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa user merasa puas dengan sistem yang telah dibangun.

Secara umum dari 8 pengguna yang melakukan demo program dan mengisi kuisisioner penilaian, didapatkan hasil 60% menyatakan baik dan 40% menyatakan sangat baik. Dari analisa ini dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan penentuan tim utama dalam olahraga futsal dapat diterapkan pada LOF SOBAT FMIPA UB.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Metode *Promethee* dapat diimplementasikan pada sistem pendukung keputusan penentuan tim utama pada klub futsal LOF SOBAT FMIPA UB. Nilai atribut pemain dan kiper didapatkan dengan survei lapangan selama 10 kali latihan.
2. Tingkat akurasi yang dihasilkan metode *Promethee* dalam penentuan tim utama pada klub futsal LOF SOBAT FMIPA UB mencapai 90%. Hasil ini didapatkan dari perbandingan 10 data pemain hasil dari sistem dengan 10 data pemain hasil dari pelatih. Data 10 pemain hasil sistem didapatkan setelah melakukan proses perangkingan dan pembentukan pemain dari 30 jumlah pemain secara keseluruhan.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut adalah :

1. Pada sistem ini kriteria dan bobot kriteria bersifat statis dan tidak bisa ditambah atau dikurangi. Untuk pengembangan lebih lanjut penambahan, pengurangan kriteria dan perubahan bobot kriteria bisa bersifat dinamis.
2. Pada sistem ini tampilan pemain belum lengkap dengan tidak adanya foto pada profil pemain. Untuk pengembangan lebih lanjut ditambahkan penggunaan foto pada profile atau atribut-atribut yang belum lengkap untuk melengkapi profile pemain.

DAFTAR PUSTAKA

- [BRN-97] Brans, J.P., & Mareschal, B. (1997) . *The GDSS Promethee*. Brussel: Vrije Universiteit Brussel.
- [EKO-00] Eko, R. (2000). *Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [DAI-01] Daihani, D, Umar. (2001). *Komputerasi Pengambilan Keputusan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [FEB-10] Febrianto, Ian. (2010). *Sistem Pendukung Keputusan Penempatan posisi ideal pemain dalam strategi sepak bola*, Bandung : Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia.
- [HRM-05] Hermawan, J. (2005). *Membangun Decision Support System*. Yogyakarta: Andi.
- [HUN-97] Hunjak, Tihomir. (1997). *Mathematical foundations of the methods for multicriterial decison making*, Osijek : Mathematical Communications 2.
- [IRW-06] Irawan, Andri. (2006), *Teknik Dasar Modern Futsal*, Jakarta: Pena Kawan dan Amal.
- [JOG-03] Jogiyanto H, M. (2003). *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [LAU-00] Kenneth C. Laudon & Jane P. Laudon. (2000), *Managemen Information Systems - 6th Ed. Organization and Technology in the Networked Enterprise*, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

- [LHK-11] Lhaksana, Justinus. (2011), *Taktik dan Strategi Futsal Modern*, Depok: Be Champion (Penebar Swadaya Grup).
- [MRH-06] Murhananto. (2006), *Dasar-Dasar Permainan Futsal*, Jakarta: Kawan Pustaka.
- [NGR-06] Nugraha, D., 2006. *Diagnosis Gangguan Sistem Urinari Pada Anjing dan Kucing Menggunakan VFI5*. [jurnal] Bandung : IPB.
- [RAY-01] Raymond Jr, McLeod. (2001). *Sistem Informasi Edisi 7 Jilid 2*, Jakarta: Prenhallindo.
- [SRY-02] Suryadi, K., & Ramdhani, A. (2002). *Sistem Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- [STT-03] Sutanta, E. (2003). *Sistem Informasi Manajemen. Edisi pertama*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [STJ-02] Sutedjo, B. (2002). *Perencanaan dan Pembangunan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [TRB-05] Turban, Efraim dkk, (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems - 7th Ed. Jilid 1 (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*, (diterjemahkan oleh : Dwi Prabantini), Yogyakarta: ANDI.
- [YWN-11] Yuwono, Bambang. (2011). *Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Promethee (Studi Kasus : Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum)*. Yokyakarta: UPN.



LAMPIRAN



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1 Contoh Form Penilaian Pemain









Lampiran 2 Data Pengujian

