# IMPLEMENTASI METODE *PROMETHEE* UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN PEMAIN INTI PADA TIM SEPAK BOLA (STUDI KASUS: SSB PUTRA AREMA MALANG)

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
YUDA KURNIA ANDRIANTO
NIM:105090607111022

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

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

# PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE *PROMETHEE* UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN PEMAIN INTI PADA TIM SEPAK BOLA (STUDI KASUS: SSB PUTRA AREMA MALANG)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
YUDA KURNIA ANDRIANTO
NIM: 105090607111022

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
26 Januari 2017
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

| Dosen Pembimbing I | Dosen Pembimbing II |
|---|---|
| Nurul Hidayat S.Pd, M.Sc | Randy Cahya W, S.ST.,M.Kom |
| NIP : 196804302002121001 | NIP : 2014058802061001 |

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph. D
NIP : 19710518 200312 1 001

# PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, 22 November 2016

Yuda Kurnia Andrianto

NIM: 105090607111022

# KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Puji syukur kehadirat Allah SWT karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik yang berjudul "Implementasi Metode *Promethee* Untuk Pengambilan Keputusan Pemilihan Pemain Inti Pada Tim Sepak Bola (Studi Kasus: SSB Putra Arema Kota Malang)". Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika/Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini, antara lain:

1. Nurul Hidayat S.Pd, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan banyak saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Seluruh Dosen FILKOM UB yang telah membagikan ilmunya kepada penulis selama masa perkuliahan.
3. Seluruh Civitas Akademika FILKOM UB yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama menempuh studi di Teknik Informatika/Ilmu Komputer Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.
4. Kedua Orang Tua Penulis Sugianto dan Susul Iriandari serta keluarga besar atas segala do'a, nasihat, dukungan baik moril maupun materiil yang begitu besar terhadap kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Agus yang telah bersedia memberikan referensi/sumber data penelitian kepada penulis.

Dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat dibutuhkan sebagai pedoman untuk menyempurnakan skripsi ini agar lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun bagi semua pihak.

Malang, 22 November 2016

Yuda Kurnia Andrianto
yudaandryant@gmail.com

# ABSTRAK

Implementasi Metode *Promethee* Untuk Pengambilan Keputusan Pemilihan Pemain Inti Pada Tim Sepak Bola. (Studi Kasus: SSB Putra Arema Kota Malang)

Sepak bola adalah salah satu olahraga yang banyak digemari dan berkembang pesat di zaman sekarang ini. Sehingga olahraga sepak bola ini tidak hanya dijadikan sebagai hobi saja, tapi juga dijadikan sebagai ladang bisnis dan pekerjaan. Salah satunya yaitu dengan menjadi seorang pelatih sepak bola. Namun penentuan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola menjadikan masalah yang dilakukan pelatih pada setiap pertandingan sepak bola. Ketepatan dan kesesuaian pelatih dalam penyusunan pemilihan pemain inti dan strategi merupakan tuntutan dari pendukung tim sepak bola yang menginginkan kemenangan timnya di setiap pertandingan. Tingginya harapan pendukung pada suatu tim, menuntut pelatih untuk menyusun strategi terbaik di setiap pertandingan. Tidak mengherankan jika banyak pelatih yang dipecat, karena tidak dapat mendongkrak performa tim yang diasuhnya. Oleh karena itu salah satu contoh pemanfaatan teknologi informasi adalah dengan menggunakan pengambilan keputusan untuk pemilihan pemain inti pada tim sepak bola dengan menggunakan metode Promethee. Metode ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penentuan prioritas atau urutan dalam MCDM (Multi Criterion Decision Making) yang penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* untuk menghasilkan dan menentukan keputusan pada beberapa alternatif. Promethee berguna untuk mengolah data yaitu baik data kuantitatif ataupun data kualitatif sekaligus. Masalah pokoknya penggunaan methode *promethee* adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Data dari pengujian sistem ini berjumlah 30 data pemain yang didapatkan dari analisis penilaian pemain secara pribadi yang didapatkan dari hasil latihan. Dengan hasilnya yaitu 11 data pemain inti. Hasil dari pengujian akurasi yang didapatkan yaitu sangat baik sebesar 90%. Hasil pengujian akurasi ini didapatkan dengan perbandingan pemilihan pemain inti dari pelatih di bandingankan dengan pemilihan pemain inti dari sistem.

**Kata Kunci:** sepak bola, sistem pendukung keputusan, Promethee

# ABSTRACT

Implementation of Method *Promethee* For Decision Support Starting Line Up Team Football. (Case Studies: SSB Putra Arema City of Malang)

Football is one of popular sport and growing rapidly in this era. Nowadays football is not only used as a hobby but also it is used as the business field. Such as become a football coach. Become a coach is not easy job. The coach should choose the right core team in every football game. The coach should have the accuracy and ideal formulation and the strategy selection of the core player. It is because the supporters have a big hope the team can be the winner in every game. It is not surprising if there are many coaches are fired, because the coach cannot boost his team Performa. Therefore, one of the benefits using the information technology is to make the right decision in choosing the core team with Promethee method. This method is one of method which is used to determine based on the priority or the sequence in the (Multi Criteria Decision Making). It used points or value in *outranking* to create and determine the somes alternative. Promethee is useful to review the data, both Quantitative and Qualitative. The main problem using method of promethee is simplicity, clarity, and stability. The data from this testing system is 30 player data obtained from the player personal analysis. It is from the exercise. The data result is 11 core players. The result from this analysis is very good 90% with the comparison the choosing of core team from the coach and form the system.

**Keywords:** footballs, Decision Support Systems, Promethee

# DAFTAR ISI


HALAMAN JUDUL ..... i
PENGESAHAN ..... ii
PERNYATAAN ORISINALITAS ..... iii
KATA PENGANTAR ..... iv
ABSTRAK ..... v
ABSTRACT ..... vi
DAFTAR ISI ..... vii
DAFTAR TABEL ..... x
DAFTAR GAMBAR ..... xii
DAFTAR PERSAMAAN ..... xiii
BAB 1 PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 2
1.3 Tujuan ..... 3
1.4 Manfaat ..... 3
1.5 Batasan Masalah ..... 3
1.6 Sistematika Pembahasan ..... 3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN ..... 5
2.1 Kajian Pustaka ..... 5
2.2 Sepak Bola ..... 6
2.2.1 Teknik Dasar Sepak Bola ..... 6
2.2.2 Strategi Formasi dalam Sepak Bola ..... 9
2.3 Sistem Pendukung Keputusan ..... 10
2.4 *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) ..... 11
2.4.1 Klasifikasi Metode MCDM ..... 12
2.4.2 Klasifikasi Solusi MCDM ..... 12
2.5 Methode *Promethee* ..... 13
2.6 Kesesuaian ..... 15
2.7 PHP ..... 16
2.8 Laravel ..... 17

2.9 Laragon ..... 18
2.10 MySQL ..... 18
2.11 *Unified Modelling Language* (UML) ..... 19
2.11.1 *Use Case Diagram* ..... 19
2.11.2 *Class Diagram* ..... 19
2.12 Pengujian Perangkat Lunak ..... 19
BAB 3 METODOLOGI ..... 21
3.1 Studi Literatur ..... 21
3.2 Teknik Pengumpulan Data ..... 22
3.2.1 Data Variabel Keahlian Pemain ..... 22
3.2.2 Data Sub Variabel Keahlian Tiap Pemain ..... 24
3.2.3 Data Pemain ..... 24
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem ..... 25
3.4 Perancangan Sistem ..... 26
3.5 Implementasi Sistem ..... 26
3.6 Pengujian dan Analisis ..... 26
3.6.1 Pengujian Sistem ..... 26
3.6.2 Pengujian Akurasi ..... 26
3.6.3 Pengujian Sensivitas ..... 27
3.7 Kesimpulan dan Saran ..... 27
BAB 4 PERANCANGAN ..... 28
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem ..... 28
4.1.1 Identifikasi Aktor ..... 28
4.1.2 Daftar Kebutuhan Sistem ..... 28
4.1.3 *Use Case Diagram* ..... 29
4.2 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan ..... 30
4.2.1 Subsistem Manajemen Data ..... 31
4.2.2 Perhitungan Manajemen Model ..... 38
BAB 5 IMPLEMENTASI ..... 54
5.1 Spesifikasi Sistem ..... 55
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras ..... 55
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak ..... 55

5.2 Batasan Implementasi ..... 55
5.3 Implementasi Algoritma ..... 56
5.3.1 Implementasi Pemain ..... 56
5.3.2 Implementasi Preferensi ..... 62
5.3.3 Implementasi Metode *Promethee* ..... 63
5.4 Implementasi Antarmuka ..... 71
5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman *Login* ..... 72
5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman *Home* ..... 72
5.4.3 Implementasi Antarmuka Halaman Data Alternatif ..... 73
5.4.4 Implementasi Antarmuka Halaman Alternatif Pemain ..... 73
5.4.5 Implementasi Antarmuka Halaman Tipe Preferensi ..... 73
5.4.6 Implementasi Antarmuka Halaman Proses *Promethee* ..... 74
5.4.7 Implementasi Antarmuka Halaman Urutan Pemain ..... 74
5.4.8 Implementasi Antarmuka Halaman Susunan Pemain ..... 75
BAB 6 PENGUJIAN ..... 76
6.1 Pengujian Fungsionalitas ..... 77
6.1.1 Prosedur dan Hasil Pengujian Fungsionalitas ..... 77
6.1.2 Analisis Pengujian Fungsionalitas ..... 83
6.2 Pengujian Akurasi ..... 83
6.2.1 Prosedur dan Hasil Pengujian Akurasi ..... 83
6.2.2 Analisis Pengujian Akurasi ..... 85
6.3 Pengujian Sensitivitas ..... 86
6.3.1 Pengujian Sensitivitas Bobot ..... 86
6.3.2 Pengujian Sensitivitas Parameter ..... 93
BAB 7 PENUTUP ..... 100
7.1 Kesimpulan ..... 100
7.2 Saran ..... 100
DAFTAR PUSTAKA ..... 101

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka ..... 5
Tabel 3.1 Data Variabel Keahlian yang Terdapat Pada Pemain ..... 22
Tabel 3.2 Data Pemain ..... 25
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor ..... 28
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Sistem ..... 28
Tabel 4.3 Tabel Pemain ..... 33
Tabel 4.4 Tabel Teknik ..... 33
Tabel 4.5 Tabel Taktik ..... 34
Tabel 4.6 Tabel Fisik ..... 35
Tabel 4.7 Tabel Mentalitas ..... 35
Tabel 4.8 Tabel Nonteknik ..... 36
Tabel 4.9 Tabel *Users* ..... 36
Tabel 4.10 Tabel *Password_Resets* ..... 37
Tabel 4.11 Tabel Preferensi ..... 37
Tabel 4.12 Tabel *Migrations* ..... 38
Tabel 4.13 Daftar Tipe Preferensi ..... 48
Tabel 4.14 Data Kriteria Pemain Penyerang Rata-Rata ..... 48
Tabel 4.15 Menghitung Nilai Preferensi Kriteria ..... 49
Tabel 4.16 Matriks Indek Preferensi Fisik ..... 50
Tabel 4.17 Matriks Indek Preferensi Teknik ..... 50
Tabel 4.18 Matriks Indek Preferensi Taktik ..... 51
Tabel 4.19 Matriks Indek Preferensi Mentalitas ..... 51
Tabel 4.20 Matriks Indek Preferensi Nonteknik ..... 51
Tabel 4.21 Matriks Indek Preferensi Total ..... 52
Tabel 4.22 Hasil Nilai *Net Flow* Pemain Penyerang ..... 53
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras Komputer ..... 55
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak ..... 55
Tabel 6.1 Kasus Uji *Login* ..... 77
Tabel 6.2 Kasus Uji *Logout* ..... 78
Tabel 6.3 Kasus Uji Isi Data Alternatif ..... 78
Tabel 6.4 Kasus Uji Isi Data Alternatif Pemain ..... 79

Tabel 6.5 Kasus Uji Ubah Tipe Preferensi ..... 79
Tabel 6.6 Kasus Uji Perhitungan Proses *Promethee* ..... 79
Tabel 6.7 Kasus Uji Urutan Pemain ..... 80
Tabel 6.8 Kasus Uji Susunan Pemain ..... 80
Tabel 6.9 Hasil Pengujian Fungsionalitas ..... 81
Tabel 6.10 Data Hasil Pemilihan Pemain Inti Dari Pakar (Pelatih) ..... 83
Tabel 6.11 Data Hasil Kesesuaian Pemilihan Pemain Inti Sistem dengan Pelatih 85
Tabel 6.12 Perbandingan Nilai Variabel Pengujian Koefisien Korelasi ..... 85
Tabel 6.13 Pengujian Sensitivitas bobot 1 ..... 87
Tabel 6.14 Pengujian Sensitivitas bobot 2 ..... 87
Tabel 6.15 Pengujian Sensitivitas bobot 3 ..... 88
Tabel 6.16 Pengujian Sensitivitas bobot 4 ..... 88
Tabel 6.17 Pengujian Sensitivitas bobot 5 ..... 89
Tabel 6.18 Pengujian Sensitivitas bobot 6 ..... 89
Tabel 6.19 Pengujian Sensitivitas bobot 7 ..... 90
Tabel 6.20 Pengujian Sensitivitas bobot 8 ..... 90
Tabel 6.21 Pengujian Sensitivitas bobot 9 ..... 91
Tabel 6.22 Pengujian Sensitivitas bobot 10 ..... 91
Tabel 6.23 Pengujian Sensitivitas parameter 1 ..... 94
Tabel 6.24 Pengujian Sensitivitas parameter 2 ..... 94
Tabel 6.25 Pengujian Sensitivitas parameter 3 ..... 94
Tabel 6.26 Pengujian Sensitivitas parameter 4 ..... 95
Tabel 6.27 Pengujian Sensitivitas parameter 5 ..... 95
Tabel 6.28 Pengujian Sensitivitas parameter 6 ..... 96
Tabel 6.29 Pengujian Sensitivitas parameter 7 ..... 96
Tabel 6.30 Pengujian Sensitivitas parameter 8 ..... 97
Tabel 6.31 Pengujian Sensitivitas parameter 9 ..... 97
Tabel 6.32 Pengujian Sensitivitas parameter 10 ..... 98

# DAFTAR GAMBAR


Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian ..... 21
Gambar 4.1 Use Case Diagram..... 29
Gambar 4.2 Arsitektur SPK Pemilihan Pemain Sepak Bola ..... 30
Gambar 4.3 *Entity Relationship Diagram*..... 32
Gambar 4.4 *Physical* Data Model (PDM)..... 33
Gambar 4.5 Diagram Alir Utama Sistem Pendukung Keputusan..... 39
Gambar 4.6 Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Usual*..... 40
Gambar 4.7 Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Quasi*..... 41
Gambar 4.8 Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Linier*..... 42
Gambar 4.9 Diagram Alir Proses Tipe Preferensi Level ..... 43
Gambar 4.10 Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Linier Quasi*..... 44
Gambar 4.11 Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Gaussian* ..... 45
Gambar 4.12 Diagram Alir Proses Menghitung Nilai LF, EF, dan NF..... 47
Gambar 5.1 Tahapan Implementasi Sistem..... 54
Gambar 5.2 Kode Program Implementasi Pemain ..... 61
Gambar 5.3 Kode Program Implementasi Preferensi ..... 63
Gambar 5.4 Kode Program Implementasi Metode *Promethee* ..... 70
Gambar 5.5 Antarmuka Halaman *Login*..... 72
Gambar 5.6 Antarmuka Halaman *Home*..... 72
Gambar 5.7 Antarmuka Halaman Data Alternatif ..... 73
Gambar 5.8 Antarmuka Alternatif Pemain ..... 73
Gambar 5.9 Antarmuka Tipe Preferensi ..... 74
Gambar 5.10 Antarmuka Halaman Proses *Promethee* ..... 74
Gambar 5.11 Antarmuka Halaman Urutan Pemain..... 75
Gambar 5.12 Antarmuka Halaman Susunan Pemain..... 75
Gambar 6.1 Gambar Pohon Pengujian dan Analisis ..... 76
Gambar 6.2 Hasil Pemilihan Pemain Inti Sistem..... 84
Gambar 6.3 Grafik Akurasi Kesesuaian Pengujian Sensitivitas Bobot ..... 93
Gambar 6.4 Kesesuaian Pengujian Sensitivitas Parameter ..... 99

# DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) ..... 13
Persamaan (2.2) ..... 14
Persamaan (2.3) ..... 14
Persamaan (2.4) ..... 14
Persamaan (2.5) ..... 14
Persamaan (2.6) ..... 14
Persamaan (2.7) ..... 14
Persamaan (2.8) ..... 15
Persamaan (2.9) ..... 15
Persamaan (2.10) ..... 15
Persamaan (2.11) ..... 15
Persamaan (2.12) ..... 15

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini olahraga sepak bola banyak digemari dan berkembang cukup pesat. Anak - anak bahkan orang tua pun sangat menyukai olah raga yang dimainkan dengan menggunakan kaki ini. Sehingga olahraga sepak bola ini tidak hanya dijadikan sebagai hobi saja, tapi juga dijadikan sebagai ladang bisnis dan pekerjaan. Salah satunya yaitu dengan menjadi seorang pelatih sepak bola. Namun, penentuan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola menjadikan masalah yang dilakukan pelatih pada setiap pertandingan sepak bola. Ketepatan dan kesesuaian pelatih dalam penyusunan pemilihan pemain inti dan strategi merupakan tuntutan dari pendukung tim sepak bola yang menginginkan kemenangan timnya di setiap pertandingan. Kriteria dalam penentuan pemilihan pemain inti yang dibutuhkan untuk setiap pemain yang dimasukkan dalam suatu pertandingan yang paling utama yaitu teknik, taktik, fisik, nonteknik dan mentalitas.

Tingginya harapan pendukung pada suatu tim, menuntut pelatih untuk menyusun strategi terbaik di setiap pertandingan. Tidak mengherankan jika banyak pelatih yang dipecat, karena tidak dapat mendongkrak performa tim yang diasuhnya. Dari beberapa fakta seputar pemecatan pelatih, sebagian besar disebabkan oleh tiga penyebab. Yaitu masalah penyusunan strategi, ketidakobyektifan pelatih dalam pemilihan pemain, dan penempatan pemain.

Sebelumnya, pelatih memilih pemain inti yaitu berdasarkan penilaian secara individu atau manual. Pelatih lebih mengutamakan pemain dengan kemampuan teknis dan juga pengalaman dan jam terbang yang tinggi untuk dipilih sebagai pemain inti. Pelatih juga kesulitan memilih pemain karena banyak pemain yang memiliki kemampuan hampir sama dengan pemain lainnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pratama (2014) dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Utama Pada Klub Futsal Dengan Metode Promethee (Studi Kasus LOF SOBAT FMIPA UB)". Hasil perhitungan data didapatkan sebuah tim dengan tingkat akurasi sistem yang sangat baik sebesar 90%. Kriteria yang terdapat pada penelitian ini antara lain aspek kemapuan teknis, aspek sikap, dan aspek kedisplinan seorang pemain. 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. Untuk itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu seorang pelatih untuk memecahkan masalah tersebut dengan memanfaatkan data dan kriteria yang telah didapat.

Penelitian lainnya yang berkaitan dengan pemilihan pemain inti sepak bola juga dilakukan oleh Dimas (2013) dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) metode *Analytic Network Process*. Pada penelitian ini bertujuan untuk pengambilan keputusan penentuan *starting line up* pada pertandingan sepak bola menggunakan metode *Analytic Network Process* dan didapatkan

akurasi sebesar 63% yang didapat dari membandingan dengan pertandingan tim sepak bola Arema Indonesia pada kompetisi ISL Tahun 2011/2012. Namun akurasi tersebut merupakan akurasi yang belum optimal dari pemilihan pemain inti menggunakan metode tersebut.

Berdasarkan dari pemaparan di atas perlu adanya metode yang lebih baik yang dapat digunakan untuk pemilihan pemain inti sepak bola dengan hasil akurasi yang lebih optimal. Salah satu metode pengambil keputusan yang dapat digunakan yaitu metode *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee).* Metode ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penentuan prioritas atau urutan dalam *MCDM ( Multi Criterion Decision Making)* yang penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* untuk menghasilkan dan menentukan keputusan pada beberapa alternatif. *Promethee* berguna untuk menggolah data baik data kuantitatif ataupun data kualitatif. Beberapa penelitian memilih menggunakan metode *promethee* dalam menyelesaikan masalahnya karena lebih cepat, tepat, dan akurat (Pratama, 2014). Salah satu penelitian dengan menggunakan metode *promethee* dilakukan oleh Anggoro, dkk (2015) yang digunakan untuk memilih pemain utama tim bola voli dengan memilih 6 pemain dari 50 data dengan 3 posisi yang didapatkan yaitu *tosser, libero*, dan *spiker*.

Oleh karena itu penulis terdorong untuk melakukan penelitian mengenai pengambilan keputusan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola dengan judul "Implementasi Metode *Promethee* Untuk Pengambilan Keputusan Pemilihan Pemain Inti Pada Tim Sepak Bola. (Studi Kasus: SSB Putra Arema Kota Malang)". Pada penelitian ini studi kasus dilakukan di Kota Malang karena Kota Malang merupakan Kota salah dengan satu klub sepak bola terbesar di Indonesia yaitu Arema Malang. Klub sepak bola Arema telah berprestasi dengan deretan juara, menjadi lebih dipandang dan dikenal oleh masyarakat Indonesia dan Dunia, dan mempunyai pendukung suporter yang fanatik dan juga terbesar di Indonesia (Mahardika, 2015). Data dari pengujian sistem berjumlah 30 data pemain yang didapatkan dari analisis penilaian pemain secara pribadi yang didapatkan dari hasil latihan. Dengan hasilnya yaitu 11 data pemain inti. Dari beberapa kriteria yang dimasukkan pada posisi pemain yang terdiri dari penyerang, gelandang tengah, sayap, bek tengah, bek sayap dan juga penjaga gawang. Hasil perhitungan data didapatkan sebuah tim dengan tingkat akurasi yang didapat dari hasil penelitian ini. Hasil ini didapatkan dari perbandingan hasil sistem dengan hasil pakar (pelatih). Hasil dari sistem sendiri didapatkan dengan memanipulasi data urutan dan nilai preferensi dari setiap kriteria yang dibutuhkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi metode *Promethee* dalam sistem pemilihan pemain inti pada tim sepak bola?
2. Bagaimana hasil pengujian sensitivitas yang didapatkan dengan menggunakan metode *Promethee*?

3. Berapa tingkat akurasi yang dihasilkan dari pengujian pemilihan pemain inti tim sepak bola menggunakan metode *promethee?*

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sebuah pendukung keputusan berbasis web dengan menggunakan metode *Promethee* untuk pemilihan pemain inti tim sepak bola.
2. Menentukan sensitivitas dari pemilihan pemain inti tim sepak bola menggunakan metode Promethee.
3. Mendapatkan tingkat akurasi yang dihasilkan dari pengujian pemilihan pemain inti tim sepak bola menggunakan metode *promethee* pada SSB Putra Arema Kota Malang.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini yaitu sistem diharapkan dapat membantu pelatih untuk memudahkan dalam pemilihan pemain inti dan penempatan pemain secara efektif dan efesien.

## 1.5 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah yang dibuat, diberikan batasan masalah diantaranya:

1. Data pada penelitian ini berasal dari SSB Putra Arema Kota Malang dalam periode data di tahun 2016 sampai dengan tahun 2017.
2. Data yang digunakan sebagai masukan yaitu berupa data nama pemain, posisi tinggi dan berat badan, serta data keahlian dari setiap pemain.
3. Implementasi metode *promethee* yang dirancang ini menggunakan penilaian dari pelatih secara langsung yang didapatkan dari hasil latihan tim.
4. Pengambilan keputusan dari sistem ini dibuat berbasiskan web.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Penulisan skripsi ini disusun dari sistematika penulisan yang berdasarkan yaitu sebagai berikut :

**BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab 1 membahas tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat, serta sistematika penulisan.

**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab 2 berisi dasar teori yang didalamnya terdapat rangkuman singkat yang komprehensif mengenai materi terkait yang ada dalam berbagai referensi. Selain itu juga terdapat teori, penjelasan, dan dasar-dasar yang dapat dijadikan pada penulisan ini.

**BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab 3 membahas tentang metode dan langkah - langkah yang digunakan dari hasil penelitian ini. Serta berisi analisis dan perancangan sistem pengambil keputusan yang di dalamnya menyangkut studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem pengambil keputusan, implementasi sistem pengambil keputusan, pengujian sisten dan analisis, serta pengambilan kesimpulan dan saran.

**BAB 4 PERANCANGAN**

Bab 4 membahas tentang perancangan program yang menjadi landasan implementasi sehingga dapat menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.

**BAB 5 IMPLEMENTASI**

Bab 5 membahas implementasi program pengambil keputusan sesuai dengan perancangan yang dibuat.

**BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab 6 berisi tentang proses dan juga hasil pengujian terhadap sistem yang sudah direalisasikan serta dilakukan analisis terhadap hasil pengujiannya.

**BAB 7 PENUTUP**

Bab 7 membahas mengenai kesimpulan yang didapatkan dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam skripsi ini serta saran- saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

# BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini menguraikan mengenai teori-teori dasar pembuatan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola. Teori yang akan dibahas diantaranya mengenai Kajian Pustaka, Sepak Bola, Sistem Pendukung Keputusan, Metode *Promethee*, PHP, Xampp, MySQL, pengujian perangkat lunak, serta beberapa teori lainnya.

## 2.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan dari judul skripsi yang akan dibahas, penulis akan menggunakan beberapa referensi dari hasil penelitian terkait untuk mendukung penelitian penulis. Kajian pustaka yang akan digunakan penulis sebagai pembanding penulis dalam melakukan penelitian ini ditampilkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Kajian Pustaka

| No. | Judul (Tahun) | Penulis | Perbandingan | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Kajian Pustaka | Skripsi Penulis |
| 1. | Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Utama Pada Klub Futsal Dengan Metode *Promethee* (Studi Kasus LOF SOBAT FMIPA UB). (2014) | Azmi Pratama, Yusi Tyroni Mursityo, Satrio Agung Wicaksono. | Pada penelitian ini bertujuan untuk pengambilan keputusan pemilihan tim utama pada klub futsal dengan menggunakan metode *Promethee* dengan hasil akurasi sebesar 90%. | Pada skripsi penulis menggunakan metode *promethee* bertujuan untuk pengambilan keputusan pemain inti pada tim sepak bola dengan didapatkan akurasi yang tinggi dari hasil penelitian. |
| 2. | Sistem pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pada Pertandingan Sepak Bola Menggunakan Metode *Aalytic Network Process.* (2013) | Dimas Putra, Zainal Abidin, Ainul Yaqin. | Pada penelitian ini bertujuan untuk pengambilan keputusan penentuan *starting line up* pada pertandingan sepak bola menggunakan metode *Analytic Network Process* dan didapatkan akurasi sebesar 63% yang didapat dari membandingan dengan pertandingan tim sepak bola Arema Indonesia pada kompetisi ISL Tahun 2011/2012. | Pada skripsi penulis bertujuan untuk pengambilan keputusan pemilihan pemain inti tim sepak bola dengan menggunakan metode *promethee* dan hasil akurasi didapatkan dari perbandingan hasil keputusan pelatih dengan keputusan sistem pada studi |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | kasus di SSB Putra Arema Malang. |
| 3. | Penentuan Pemain Utama Tim Bola Voli Menggunakan Metode *Promethee.* (2015) | Betty Anggoro Kasih, Rekyan Regasari Mardi Putri dan Achmad Ridok. | Pada penelitian ini menggunakan metode *promethee* untuk penentuan pemain utama tim bola voli dengan memilih 6 pemain dari 50 data dengan 3 posisi yang didapatkan yaitu tosser, libero, dan spiker. | Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *promethee* untuk pemilihan pemain inti tim sepak bola dengan memilih 11 pemain dari 30 data dengan 4 posisi yang didapatkan yaitu penyerang, gelandang, bek, dan kipper. |

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *promethee* sebagai metode dalam pengambilan keputusan menilai jika metode promothee mampu menjadi salah satu alternatif untuk menyelesaikan permasalahan yang sederhana maupun yang kompleks.

## 2.2 Sepak Bola

Permainan sepak bola adalah salah satu permainan yang diminati seluruh masyarakat Indonesia sehingga menjadi salah satu cabang olahraga resmi yang selalu dilombakan dalam skala nasional maupun internasional. Permainan sepak bola umumnya dimainkan di lapangan sepakbola yang berada di stadion. Permainan sepak bola dimainkan oleh dua tim yang beranggotakan 11 pemain pada setiap timnya (Putra, 2014).

### 2.2.1 Teknik Dasar Sepak Bola

Teknik dasar sepak bola sangat perlu dikuasai oleh para pemain. Sepak bola merupakan olahraga dengan 2 tim yang saling bertanding, sebagai sebuah tim tentu saja pemain tidak hanya mengedepankan permainan individu pemain saja tetapi pemain harus bermain secara kolektif untuk mengalahkan tim lawan. Permainan kolektif inilah yang sejatinya menuntut para pemain supaya menguasai beberapa teknik dasar dalam permainan sepak bola. Menurut Putra (2014) terdapat 7 teknik dasar sepak bola yaitu :

#### 2.2.1.1 Menggiring Bola (*Driblling*)

Teknik dasar dari menggiring bola dapat diistilahkan dengan lari membawa bola dan tetap menjaga bola tetap dikakinya. Teknik ini memerlukan banyak latihan dan ujicoba. Menggiring bola merupakan pengembangan dari latihan lari *zig zag* tanpa bola dan gerakan menipu menghindari lawan. Gerakan ini biasanya

dilakukan untuk mencari celah dalam pertahanan lawan, mencari kesempatan untuk mengumpan atau mengoper dan menjaga *ball possession*.

#### 2.2.1.2 Mengumpan Bola

Teknik dasar dari *passing* yaitu mengumpan atau mengoper bola ke anggota tim, perlu menguasai 2 jenis *passing*, yaitu umpan pendek dan umpan panjang, teknik yang digunakan saat umpan pendek yaitu dengan menggunakan kaki bagian dalam dan kekuatan sedang, sedangkan teknik umpan panjang yaitu dengan menggunakan kaki bagian luar dan kekuatan tendangan lebih besar dari *short pass*. Mengumpan bola erat kaitannya dengan latihan menendang dan menerima bola, ketika jadi pengumpan, yang harus sudah dikuasai adalah teknik *shooting*, jika pemain penerima umpan pemain harus menguasai teknik *controlling*. Teknik mengumpan bola dilakukan untuk menghindari lawan yang ingin merebut dan membuka peluang dengan umpan terobosan.

#### 2.2.1.3 Mengontrol Bola (*Controlling*)

Teknik menerima bola sebenarnya tidak terlalu rumit, namun kadang kalau disepelekan bisa menjadi fatal. Pemain bisa menggunakan bagian tubuh seperti kaki, dada dan kepala. Konsepnya yaitu dengan menghentikan bola yang diberikan oleh teman, kalau bolanya rendah mengontrol bola menggunakan kaki, kalau sedang mengontrol menggunakan bagian dada sedangkan untuk mengontrol bola atas menggunakan kepala, namun sebenarnya kurang dianjurkan karena lebih baik langsung di umpankan lagi dengan teknik *heading* daripada di kontrol sendiri. Peraturan yang berlaku adalah pemain tidak boleh mengontrol bola menggunakan tangan karena itu mengakibatkan *hands ball* bahkan kartu kuning.

#### 2.2.1.4 Menendang Bola (*Shooting*)

Teknik menendang bola merupakan teknik dasar sepak bola yang wajib dikuasai di setiap pemain. Dengan berlatih teknik menendang ini pemain bisa menciptakan gol demi gol atau *assist* yang bagus. Menendang bola erat kaitannya dengan *passing*, karena *passing* merupakan tendangan yang lebih ke arah mengoper ke teman, sedangkan teknik *shooting* ini lebih mengarah tendangan ke lawan, powernya pun lebih tinggi daripada *passing*.

#### 2.2.1.5 Menyundul Bola (*Heading*)

Gerakan teknik menyundul bola ini biasanya dilakukan untuk mencetak gol atau membuang bola (bagi pemain belakang). Teknik dasar ini dapat dilatih dengan melemparkan bola kemudian diterima dengan kepala tepat di jidat. Pemain juga bisa menggunakan kepala bagian atas, teknik ini biasanya digunakan untuk melakukan operan ke teman lain yang akan mencetak gol (biasa terjadi kalau ada tendangan penjuru). Namun usahakan jangan menggunakan bagian muka saat menerima sundulan bola, karena hal ini dapat mengakibatkan rasa sakit dan cedera pada bagian wajah, mata atau hidung.

### 2.2.1.6 Gerakan Merebut Bola (*Intercept*)

Teknik dasar merebut bola ini perlu dilakukan bersama teman, karena intinya adalah merebut bola dari kaki lawan. Perlu untuk belajar membaca dari gerakan lawan menggiring bola dan usahakan untuk membaca gerakan bola daripada bermain secara fisik lawan main. Ketika pemain mempelajari gerak tipu tanpa bola bisa diterapkan gerak tipu untuk merebut bola dari lawan. Hal yang paling mudah dalam perebutan bola adalah menghadang laju bola yang diumpan secara *long pass*.

### 2.2.1.7 Gerakan Menyapu Bola (*Sliding Tackle*)

Teknik *sliding tackle* merupakan gerakan merebut bola yang sebenarnya cukup bahaya untuk dilakukan dan dapat memperoleh kartu. Teknik yang perlu dipelajari adalah meluncur dengan menjatuhkan badan ke rumput dan merebut bola menggunakan kaki saat meluncur. Perlu memperhatikan waktu yang tepat untuk melalukan *sliding tackle* karena salah sedikit perkiraan waktu bisa mendapatkan kartu dari wasit. Hal ini yang tidak diperbolehkan dalam *Sliding tackle* adalah melakukan dari belakang lawan, dan *tackle* dengan teknik menggunting serta mengangkat kaki ke atas ketika melakukan *tackle*, karena sangat berbahaya dan dapat mencederai pemain lawan.

Kriteria-kriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian pemain

- Kriteria untuk posisi penyerang, gelandang, dan bek

1. Fisik
   Kriteria fisik merupakan kriteria yang dapat diukur mengenai kekuatan dan daya tahan tubuh. Data kriteria fisik meliputi berat badan, tinggi badan, bodi bal, akselerasi (keseimbangan), dan juga stamina.
2. Teknik
   Kriteria teknik merupakan strategi atau siasat teknik yang telah dikuasai oleh pemain dari hasil latihan secara rutin. Data kriteria teknik meliputi *speed*, *passing*, *shooting*, *crossing*, dribel, *keeping*, akurasi, *marking*, *takling*, *jump, heading*.
3. Taktik
   Kriteria taktik merupakan pola pikir mengenai bagaimana menerapkan teknik - teknik yang telah dikuasai dengan baik dalam bermain guna mencari kemenangan. Data kriteria taktik meliputi *teamwork*, *finishing*, kreativitas, penempatan posisi, *rolling*, *agility*, dan juga konsentrasi.
4. Mentalitas
   Kriteria mentalitas merupakan mental dari setiap pemain yang didapat dari pengalaman bertanding dan juga usia dari pemain. Data kriteria mentalitas meliputi mental pemain, agretifitas, usia, dan juga pengalaman.
5. Kriteria Nonteknis

Kriteria nonteknis merupakan kriteria yang didapat dari kedisiplinan dan sikap pemain di luar lapangan. Data kriteria nonteknis meliputi sikap ke pelatih, sikap ke pemain, dan kedisiplinan.

- Kriteria untuk posisi penjaga gawang

1. Fisik
   Kriteria fisik merupakan kriteria yang dapat diukur mengenai kekuatan dan daya tahan tubuh. Data kriteria fisik penjaga gawang meliputi tinggi, berat badan dan juga stamina.
2. Teknik
   Kriteria teknik merupakan strategi atau siasat teknik yang telah dikuasai oleh pemain dari hasil latihan secara rutin. Data kriteria teknik penjaga gawang meliputi menangkap bola, lompatan, *passing*, akurasi, dan juga *one to one.*
3. Taktik
   Kriteria taktik merupakan pola pikir mengenai bagaimana menerapkan teknik - teknik yang telah dikuasai dengan baik dalam bermain guna mencari kemenangan. Data kriteria taktik penjaga gawang meliputi konsentrasi, reflek, dan juga respon.
4. Mentalitas
   Kriteria mentalitas merupakan mental dari setiap pemain yang didapat dari pengalaman bertanding dan juga usia dari pemain. Data kriteria mentalitas penjaga gawang meliputi usia, pengalaman dan juga mental.
5. Kriteria Nonteknis
   Kriteria nonteknis merupakan kriteria yang didapat dari kedisiplinan dan sikap pemain di luar lapangan. Data kriteria nonteknis penjaga gawang meliputi sikap ke pelatih, sikap ke pemain, dan kedisiplinan.

### 2.2.2 Strategi Formasi dalam Sepak Bola

Strategi merupakan salah satu upaya yang mana sangat dibutuhkan karena merupakan sebuah patokan dan juga rencana yang dibuat agar nantinya bisa mendapatkan hasil yang maksimal. Strategi sendiri diterapkan di berbagai bidang salah satunya adalah di dalam sepak bola. Strategi di dalam sepak bola sendiri memang merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan karena di dalam mengalahkan lawan dengan cara mencetak gol – gol tersebut tentu saja dibutuhkan suatu strategi yang tepat dan terorganisir dengan baik. Strategi di dalam sepak bola sendiri sangat banyak seperti pengaturan posisi pemain sepak bola, formasi dan juga yang lainnya.

Namun yang akan dibahas pada kali ini adalah mengenai strategi formasi dalam sepak bola. Formasi di dalam permainan sepak bola sendiri memang sangat penting karena membutuhkan pemikiran yang cukup matang karena dengan menggunakan formasi yang tepat nantinya akan memberikan peluang untuk bisa mencetak gol (Sarah, 2015).

Pada awalnya, sepak bola sendiri dimainkan secara sederhana, namun seiring dengan berjalannya waktu, sepak bola sendiri membutuhkan strategi dan juga pemilihan formasi yang tepat agar bisa mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk formasi dalam permainan sepak bola sendiri juga terdiri dari beberapa macam. Menurut Sarah (2015) macam dari formasi dalam sepak bola adalah sebagai berikut :

a. Formasi 4-3-3 (Menyerang)
   Formasi ini memang cukup terkenal dan sering digunakan untuk bermain sepak bola bahkan di pertandingan. Yang menjadi keuntungan dari formasi ini sendiri adalah mampu untuk mengintimidasi lawan. Namun jika menggunakan formasi ini tentu saja membutuhkan kemampuan individu dari masing-masing pemain. Formasi 4-3-3 ini biasanya digunakan oleh pelatih untuk strategi dalam hal menyerang dengan masing-masing 4 pemain bek, 3 pemain tengah dan 3 pemain penyerang.
b. Formasi 4-4-2 (Bertahan-Menyerang)
   Formasi ini merupakan salah satu formasi yang sering kali digunakan di dalam pertandingan sepak bola. Formasi ini memberikan keunggulan untuk keseimbangannya. Mungkin sekarang ini sudah semakin ditinggalkan namun juga masih beberapa kali digunakan. Formasi 4-4-2 ini biasanya digunakan oleh pelatih untuk strategi dalam hal menyerang dan juga bertahan dengan masing –masing 4 pemain bek, 2 pemain tengah, dan 2 pemain penyerang.
c. Formasi 5-4-1 (Bertahan)
   Biasanya pemain bertahan menggunakan formasi ini di dalam pertandingan, hal tersebut karena dapat menjaga pertahanan dengan baik. Formasi 5-4-1 ini biasanya digunakan oleh pelatih untuk strategi dalam hal bertahan dengan masing-masing 5 pemain bek, 4 pemain tengah, dan 1 pemain penyerang.

## 2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban, 2011).

SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

SPK merupakan implementasi teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti *operation research* dan *manegement science*, hanya bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian

masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan literasi secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum). Saat ini *computer* PC telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat.

Sistem Pendukung Keputusan didefinisikan sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu:

1. Sistem yang berbasis komputer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan
3. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual
4. Melalui cara simulasi yang interaktif
5. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama (Sparague, 1993).

Secara umum Sistem Pendukung Keputusan menurut Turban (2001) dibangun oleh tiga komponen besar antara lain:

a. *Database Management*
   Merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu sistem pendukung keputusan dapat berasal dari luar maupun dalam lingkungan. Untuk keperluan SPK, diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi.
b. *Model Base*
   Merupakan suatu model yang merepresentasikan permasalahan ke dalam format *kuantitatif* (model matematika sebagai contohnya) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan (objektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya. Model *Base* memungkinkan pengambil keputusan menganalisis secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif.
c. *User Interface* / Pengelolaan *Dialog*
   Terkadang disebut sebagai subsistem *dialog*, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu *Database Management* dan *Model Base* yang disatukan dalam komponen ketiga (*user interface*), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti komputer. *User Interface* menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai ke dalam Sistem Pendukung Keputusan.

## 2.4 *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM)

*Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan tujuannya, MCDM dibagi menjadi 2:

*Multi-Attribute Decision Making* (MADM) dan *Multi-Objective Decision Making* (MODM) (Zimmermann, 1991).

Seringkali MADM dan MODM digunakan untuk menerangkan kelas atau kategori yang sama. MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskrit. Oleh karena itu, MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang *continue* (seperti permasalahan pada pemrograman matematis). Secara umum dapat dikatakan bahwa, MADM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, sedangkan MODM merancang alternatif terbaik menyebutkan beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MCDM, yaitu:

1. Alternatif, yaitu obyek - obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
2. Atribut atau sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan. Meskipun kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan ada sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.
3. Konflik antar kriteria, beberapa kriteria biasanya memiliki konflik antara yang satu dengan yang lain, misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.
4. Bobot keputusan yang menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria.
   W = (w1, w2, …, wn), di mana W adalah total bobot, w1 = bobot kriteria 1, w2= bobot kriteria 2, hingga wn = bobot kriteria ke-n.
5. Matriks keputusan, suatu matriks keputusan X yang berukuran m x n, berisi elemen-elemen xij, yang merepresentasikan tingkat kecocokan dari alternatif (i=1,2,…,m) terhadap kriteria (j=1,2,…,n), di mana i = alternatif, m = jumlah alternatif, j = kriteria, dan n = jumlah kriteria. (Janko, 2005)

### 2.4.1 Klasifikasi Metode MCDM

Ada beberapa cara mengklasifikasikan metode MCDM. Menurut tipe data yang digunakan, MCDM dapat dibagi berdasarkan tipe data *deterministik*, *stokastik* atau *fuzzy*. Menurut jumlah pengambil keputusan yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan, MCDM dapat dibagi berdasarkan pengambil keputusan satu orang atau pengambil keputusan dalam bentuk grup (kelompok).

### 2.4.2 Klasifikasi Solusi MCDM

Masalah MCDM tidak selalu memberikan suatu solusi unik, perbedaan tipe bisa jadi akan memberikan perbedaan solusi. Menurut Dewi (2006) ada beberapa solusi yang dapat digunakan untuk menghasilkan alternatif terbaik dalam pengambilan keputusan, di antaranya:

1. Solusi ideal, kriteria atau atribut dapat dibagi menjadi 2 kategori, yaitu kriteria yang nilainya akan dimaksimumkan (kategori kriteria keuntungan) dan kriteria yang nilainya akan diminimumkan (kategori kriteria biaya). Solusi ideal akan memaksimumkan semua kriteria keuntungan dan meminimumkan semua kriteria biaya.
2. Solusi *non-dominated*, solusi ini sering juga dikenal dengan nama solusi *Pareto-Optimal*. Solusi *feasible* MCDM dikatakan non-dominated jika tidak ada solusi feasible lain yang akan menghasilkan perbaikan terhadap suatu atribut tanpa menyebabkan degenerasi pada atribut yang lain.
3. Solusi yang memuaskan, solusi yang memuaskan adalah himpunan bagian dari solusi - solusi *feasible* di mana setiap alternatif melampaui semua kriteria yang diharapkan.
4. Solusi yang lebih disukai, solusi yang disukai adalah solusi *non-dominated* yang paling banyak memuaskan pengambil keputusan.

Salah satu metode pengambilan keputusan dari MCDM ( *Multi Criterion Decision Making*) yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation* (Promethee). Metode ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penentuan prioritas atau urutan dalam MCDM yang penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* untuk menghasilkan dan menentukan keputusan pada beberapa alternatif.

## 2.5 Methode *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* (Suryadi, 1998).

Langkah pertama dalam proses *Promethee* adalah identifikasi alternatif. Setelah itu dilakukan inisialisasi kriteria yang terdiri dari dua bagian yaitu penjelasan kriteria dan menentukan tipe preferensi dari kriteria tersebut. Kriteria tersebut antara lain:

i. Kriteria Biasa

Kriteria pertama metode *promethee* yaitu kriteria biasa yang ditunjukkan pada persamaan 2.1 berikut ini :

$$H(d) = \begin{cases} 0 \; jikad \leq 0 \\ 1 \; jikad > 0 \end{cases} \quad (2.1)$$

Di mana:

H(d) = fungsi selisih kriteria antar alternatif

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

ii. Kriteria *Quasi*

Kriteria kedua metode *promethee* yaitu kriteria *quasi* yang ditunjukkan pada persamaan 2.2 berikut ini :

$$H(d) = \begin{cases} 0 \; jika d \leq q \\ 1 \; jika d > q \end{cases} \quad (2.2)$$

Dimana:

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

iii. Preferensi *Linier*

Kriteria ketiga metode *promethee* yaitu kriteria *linier* yang ditunjukkan pada persamaan 2.3 berikut ini :

$$H(d) = \begin{cases} 0 \text{ jika d } \leq 0 \\ \frac{d}{p} \text{ jika } 0 < d \leq p \\ 1 \text{ jika d } > p \end{cases} \quad (2.3)$$

Di mana:

p = nilai dari kecenderungan atas pada kriteria preferensi linier.

iv. Kriteri Level

Kriteria keempat metode *promethee* yaitu kriteria level yang ditunjukkan pada persamaan 2.4 berikut ini :

$$H(d) = \begin{cases} 0 \; jika d \leq q \\ 0{,}5 \; jika q < d \leq p \\ 1 \; jika d > p \end{cases} \quad (2.4)$$

v. Preferensi *Linier* dan Area Tidak Berbeda

Kriteria keempat metode *promethee* yaitu kriteria *Linier* dan Area Tidak Berbeda yang ditunjukkan pada persamaan 2.5 berikut ini :

$$H(d) = \begin{cases} 0 \; jika d \leq q \\ \frac{(d-p)}{(p-q)} \; jika q < d \leq p \\ 1 \; jika d > p \end{cases} \quad (2.5)$$

*vi.* Kriteria *Gaussian*

Kriteria keempat metode *promethee* yaitu kriteria *gaussian* yang ditunjukkan pada persamaan 2.6 berikut ini :

$$H(d) = \begin{cases} 0 \; jika \; d \leq 0 \\ 1 - \exp(-\frac{d^2}{2\sigma^2}) \; jika \; d > 0 \end{cases} \quad (2.6)$$

Di mana:

g = nilai dari kecenderungan atas pada kriteria preferensi *linier*.

Setelah data alternatif diolah sesuai inisialisasi kriteria dihasilkan sebuah matriks jarak antar alternatif. Dari hasil itu, kemudian ditentukan indeks preferensi berdasarkan rata-rata bobot preferensi Pi menggunakan persamaan. Matriks jarak antar alternatif ditunjukkan pada persamaan 2.7 berikut ini :

$$\varphi(a,b) = \sum_{k=0}^{n} \pi \, Pi(a,b) : \forall \, a,b \in A \quad (2.7)$$

Setelah itu dilakukan urutan dengan tipe urutan sebagai berikut:

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*, tipe urutan *leaving flow* ditunjukkan pada persamaan 2.8 berikut ini :

   $$\theta^{+}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A} P\,(a,x) \quad (2.8)$$

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 *outranked* dari a. Tipe urutan *entering flow* ditunjukkan pada persamaan 2.9 berikut ini :

   $$\theta^{-}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A} P(a,x) \quad (2.9)$$

3. *Net Flow*

   *Net flow* diukur dengan menghitung selisih *leaving flow* dan *entering flow.* Tipe urutan *net flow* ditunjukkan pada persamaan 2.10 berikut ini :

   $$\theta(a) = \theta^{+}(a) - \theta^{-(a)} \quad (2.10)$$

## 2.6 Kesesuaian

Kesesuaian merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya. Dalam penelitian ini kesesuaian sistem dihitung dari jumlah data uji yang sesuai dengan keputusan pelatih dibagi dengan jumlah data. Tingkat kesesuaian diperoleh dengan perhitungan sesuai dengan persamaan. Tingkat kesesuaian ditunjukkan pada persamaan 2.11 (Fathurrahman, 2014)

$$\text{Prosentase Kesesuaian} = \frac{datayangbenar}{totaldatauji} \times 100\% \quad (2.11)$$

Setelah mendapatkan tingkat kesesuaian, maka dilakukan pengujian koefisien korelasi untuk mengetahui derajat hubungan anta variabel. Untuk menghitung koefisien korelasi digunakan perhitungan *Pearson Product Moment* seperti yang ditunjukkan pada persamaan 2.12 (Hidayat, 2009).

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)]}} \quad (2.12)$$

Dengan ketentuan nilai r adalah sebagai berikut:

- r=0 atau mendekati 0, maka hubungan antara kedua variabel sangat rendah atau tidak ada pengaruh sama sekali.
- r=1 atau mendekati 1, maka hubungan antara kedua variabel kuat atau cukup kuat dan mempunyai pengaruh secara positif (searah).
- r=--1 atau mendekati -1, maka hubungan antara kedua variabel kuat atau cukup kuat dan mempunyai pengaruh secara negatif (berlawanan).

Dari hasil pengujian koefisien korelasi tersebut digunakan untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel berdasarkan pada pengujian akurasi yang akan dilakukan.

## 2.7 PHP

PHP (akronim dari PHP: *Hypertext Preprocessor* ) adalah bahasa pemrograman yang berfungsi untuk membuat *website* dinamis maupun aplikasi web. Berbeda dengan HTML yang hanya bisa menampilkan konten statis, PHP bisa berinteraksi dengan *database*, file dan folder, sehingga membuat PHP bisa menampilkan konten yang dinamis dari sebuah *website*. Blog, Toko *Online*, CMS, *Forum*, dan *Website Social Networking* adalah contoh aplikasi web yang bisa dibuat oleh PHP. PHP ditulis (diciptakan) oleh Rasmus Lerdorf, seorang software *engineer* asal Greenland sekitar tahun 1995. PHP adalah s*erver-side scripting* yang paling banyak digunakan di website-website di seluruh dunia, dengan versi sudah mencapai versi 5 dan statistiknya terus bertambah. Untuk dapat berjalan, PHP membutuhkan web server, yang bertugas untuk memproses file-file php dan mengirimkan hasil pemrosesan untuk ditampilkan di *browser client*. Oleh karena itu, PHP termasuk *server-side scripting* (*script* yang diproses di sisi server).

Untuk media penyimpanan datanya (*database server*), PHP biasa menggunakan ”MySQL”. Untuk instalasi dan mengkonfigurasi ketiga *software* tersebut (Apache, MySQL, PHP) agar dapat berjalan dan saling terhubung, memang cukup sulit. Maka dari itu dibuatlah paket *software* LAMP, XAMPP, MAMP, WAMP, dan lain-lain yang dapat dijalankan dalam satu kali instalasi. Dalam satu kali instalasi, sudah mencakup ketiga *software* tersebut dan sudah dikonfigurasi untuk keperluan lingkungan pengembangan aplikasi *web*. Sehingga, programer web hanya tinggal menulis program PHP dan langsung menjalankan atau mencoba program yang ditulis tersebut melalui *web browser* (Triswansyah, 2009).

Aturan penulisan *script* PHP adalah:

- Semua *script* PHP harus diapit oleh tanda:
  `<?php dan ?> , atau`
  `<script language='php'> dan </script> , atau`
  `<? dan ?> , atau`
  `<% dan %>`
- Tetapi tanda yang resmi dan paling banyak digunakan adalah yang pertama, yaitu `<?php`dan `?>`
- Pada setiap akhir perintah, diakhiri dengan tanda titik koma ( ; ).

Contoh:

```
<?php
echo 'Halo, Dunia! <br />';
echo 'Ini <i>script</i> php pertamaku';
?>
```

Script tersebut akan menghasilkan:

```
Halo, Dunia! <br />
Ini <i>script</i> php pertamaku
```

## 2.8 Laravel

Laravel merupakan *framework* PHP yang sedang naik daun saat ini. Kemudahan dan kecepatan yang ditawarkan untuk mengembangkan aplikasi web tidak main-main. Mudah dipelajari dan sangat rapi (Priawadi, 2016).

Ini dikarenakan para pengembang *framework* ternyata masih belum puas dengan hadirnya *framework–framework* yang telah ada, sehingga muncullah *framework* baru yang diberi nama Laravel. Laravel bahkan didapuk menjadi *framework* paling populer belakangan ini, dan sekarang telah menjelma menjadi *framework* yang banyak digunakan oleh programer di dunia termasuk Indonesia.

Pembuat Laravel adalah Taylor Otwell. Alasan pembuatan *framework* ini menurut sebuah artikel adalah karena Taylor tidak puas dengan CodeIgniter, karena ada beberapa fitur fungsional menurut Taylor penting yang tidak *support*, seperti kotak autentifikasi dan *routing*. Taylor sendiri, ternyata memiliki latar belakang .Net. Seperti yang sudah umum diketahui bahwa teknologi .Net biasa digunakan untuk membuat aplikasi *enterprice*. Dan Taylor Otwell mencoba mengaplikasikan pengalamannya tersebut ke dalam Laravel. Taylor baru mulai belajar PHP setelah versi 5.3 dirilis dan Laravel sangat beruntung karena keterlambatan mengenal PHP tersebut membuat Laravel tidak terkontaminasi dengan '*backward compatibility*' PHP dan bisa fokus memanfaatkan fitur-fitur barunya. (Lawrence, 2013)

Berikut ini adalah beberapa kelebihan Laravel :

1. *Expressif*
   Laravel adalah sebuah *framework* PHP yang *expressif*, artinya ketika melihat suatu *syntax* Laravel, seorang programmer "diharapkan" akan langsung tahu kegunaan dari *syntax* tersebut meskipun belum pernah mempelajarinya apalagi menggunakannya.
2. *Simple*
   Salah satu yang membuat Laravel begitu *simple* adalah adanya Eloquent ORM. Misalkan, ketika ingin mengambil semua data yang ada pada tabel *users*. Maka yang diperlukan hanya membuat sebuah *class* model bernama *User* :
   Kemudian tinggal memasukkan semua data dari tabel *users* tersebut dengan cara sebagai berikut :

   ```
   $all_user=User::all();
   ```

   Dengan begitu, semua data dari tabel *users*, akan dengan mudah diakses dengan melakukan looping terhadap variabel $all_user.
   Contoh lain, Laravel memiliki kesederhanaan dalam masalah *routing*. Pada prinsipnya, membangun *website* hanyalah masalah *request-response*. Ada *request* terhadap halaman x dan juga harus merespon x, maka dalam situasi seperti ini Laravel menerapkan prinsip *routing* yang sangat *simple*.

```
// output html menggunakan echo
route::get('halo',function()
{ echo 'halo, saya web artisan';
});
// output menggunakan view terpisah,
// seperti yang lazim di temui di framework berbasis
MVC
route::get('home',function()
{ returnView::make('home.index');
});
```

3. Dikembangkan secara khusus untuk PHP 5.3.
   Mungkin banyak yang sudah tahu bahwa PHP 5.3 memiki cukup banyak fitur baru dalam segi bahasa, yang membuat PHP terasa lebih modern dan *powerfull*. Laravel dikembangkan secara khusus untuk PHP 5.3, jadi *framework* ini bisa memanfaatkan berbagai macam kelebihan yang dimiliki PHP versi baru tersebut. Tidak ada *backward compatibility* dengan PHP versi sebelumnya.
4. Dokumentasi yang baik
   Bagi yang sudah terbiasa dengan *framework* berbasis PHP, pasti tidak asing lagi dengan yang namanya *CodeIgniter*. *CodeIgniter* (CI) merupakan salah satu PHP *framework* paling populer, meskipun ada suatu *framework* yang bisa dibilang lebih superior dibanding dengan *CodeIgniter*, misalnya saja Kohana. Kohana bisa dibilang memiliki fitur lebih bagus. Namun demikian *CodeIgniter* memiliki dokumentasi yang lengkap, sehingga *framework* ini menjadi lebih mudah untuk digunakan.
   Begitu pula dengan Laravel sendiri, Laravel dibuat dengan dokumentasi yang sangat lengkap. *Core Developer* dari laravel sendiri berkomitmen, untuk selalu menyertakan dokumentasi yang lengkap setiap kali melakukan rilis versi terbarunya (Lawrence, 2013).

## 2.9 Laragon

Laragon adalah aplikasi yang membantu untuk membuat *local server* semisal XAMPP/WAMPP. Sesuai dengan *tagline*-nya, hanya dengan klik sana klik sini bisa membuat *Development Environment* yang terisolasi, fleksibel serta portabel secara cepat dan mudah. Serta dapat memindahkan folder projek Laragon kemana saja dan masih bekerja tanpa harus *setting* apapun lagi (Priawadi 2016).

## 2.10 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen *database* SQL yang bersifat *Open Source* dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded, multi-user*, dan SQL *database management sistem* (DBMS). *Database* ini dibuat untuk keperluan sistem *database* yang cepat, handal dan mudah digunakan.

Kelebihan MySQL sebagai *database* server yaitu didapatkan dengan mudah dan gratis, sintaksnya mudah dipahami dan tidak rumit. Akses *database* lebih mudah, dapat dipasang pada server yang memiliki multiCPU. Didukung program-

program umum seperti C, C++, *Java*, PHP, *Python*, dsb, Bekerja pada berbagai *platform*, memudahkan konfigurasi sistem *database*, aman dan mendukung ODBC untuk sistem operasi *Windows*.

MySQL dan PHP merupakan sistem yang saling terintegrasi. Maksudnya adalah pembuatan *database* dengan menggunakan sintak PHP dapat diciptakan. Sedangkan *input* yang dimasukkan melalui aplikasi *web* yang menggunakan *script serverside* seperti PHP dapat langsung dimasukkan ke *database* MySQL yang ada di *server* dan tentunya *web* tersebut berada di sebuah *web server* (Hastomo 2013).

## 2.11 *Unified Modelling Language* (UML)

Pemodelan (modeling) adalah proses merancang piranti lunak sebelum melakukan pengkodean (coding). *Unified Modelling Language* (UML) adalah sebuah "bahasa" yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. UML mendefinisikan notasi dan *syntax*/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan UML *syntax* mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan (Dharwiyanti, 2006).

### 2.11.1 *Use Case Diagram*

*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* diagram dapat sangat membantu bila sedang menyusun *requirement* sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang *test case* untuk semua *feature* yang ada pada sistem (Dharwiyanti, 2006).

### 2.11.2 *Class Diagram*

Diagram kelas digunakan ketika mengembangkan model sistem berorientasi objek untuk menunjukkan kelas dalam sistem dan hubungan antara kelas-kelas yang ada. Asosiasi menunjukkan bahwa ada hubungan antara kelas-kelas yang ada. Sehingga setiap kelas memiliki informasi dengan kelas yang terkait. *Diagram Class* bersifat statis menggambarkan hubungan apa yang terjadi bukan apa yang terjadi jika mereka berhubungan. Terdapat beberapa macam hubungan antar class pada diagram ini diantaranya adalah asosiasi, agregasi dan pewarisan (Dharwiyanti, 2006).

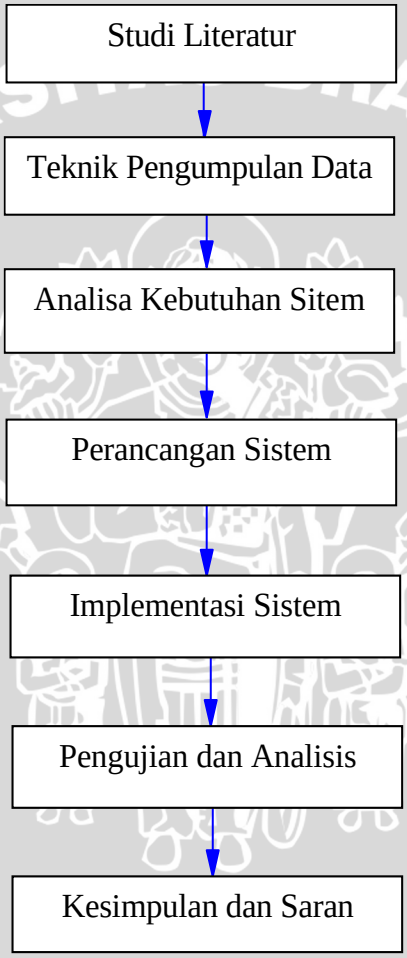
## 2.12 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian adalah proses terhadap aplikasi atau program dengan tujuan khusus untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditentukan sebelum aplikasi diserahkan kepada *client*. Berdasarkan standart IEEE,

pengujian perangkat lunak meliputi pengertian aktivitas yang dilakukan untuk mengevaluasi kualitas produk dan untuk mengembangkannya dengan mengidentifikasi kelemahan dan permasalahan yang terjadi. Pengujian merupakan proses eksekusi program yang telah dibuat yang bertujuan untuk menemukan kesalahan (Simarmata, 2010). Sebagai keuntungan tambahan, pengujian menunjukkan bahwa fungsi perangkat lunak bekerja sesuai spesifikasi dan bahwa persyaratan kinerja telah dipenuhi (Ratnasari, 2009). Dalam sistem ini akan dilakukan pengujian sistem, pengujian akurasi dan pengujian sensitivitas.

# BAB 3 METODOLOGI

Bab ini membahas tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian Implementasi Metode *Promethee* untuk Pengambilan Keputusan Pemilihan Pemain Inti Pada Tim Sepak Bola. Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu studi literatur, teknik pengumpulan data, analisis kebutuhan dan perancangan, implementasi, pengujian sistem dan kesimpulan saran. Beberapa tahapan - tahapan dalam penelitian ini digambarkan dengan diagram blok metodologi penelitian seperti Gambar 3.1.




**Gambar 3.1** Diagram Blok Metodologi Penelitian

## 3.1 Studi Literatur

Tahapan dari penelitian ini membutuhkan studi literatur untuk acuan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti Pada Tim Sepak

Bola. Informasi dan teori untuk menyusun pustakan yang berkaitan dengan penelitian ini didapat dari buku penunjang, *website* di internet, penjelasan yang diberikan dosen pembimbing, artikel dan rekan-rekan mahasiswa. Teori tersebut meliputi:

1. Sistem Pendukung Keputusan
2. Metode *Promethee*
3. PHP
4. Laragon
5. MySQL
6. *Unfield Modeling Language* (UML)
7. Pengujian Sistem

## 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pada bagian ini menjelaskan mengenai langkah – langkah yang digunakan dalam pengerjaan skripsi dan data yang digunakan berasal dari data pemain SSB Putra Arema yang beralamat di Komplek Taman Niaga, Lapangan Rampal, Kota Malang. Data yang diambil meliputi dari 30 pemain SSB Putra Arema berusia 18 tahun yang terdiri dari:

1. Nama Pemain
2. Usia, kurang lebih yang berusia 18 tahun.
3. Posisi, misalnya: penyerang, sayap, gelandang, bek, kipper, dll.
4. Keahlian/skill, misalnya: fisik, teknik, taktik, mentalitas, dan kondisi.
5. Tinggi Badan
6. Berat Pemain

Pada teknik pengumpulan data ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu berdasarkan data variabel keahlian pemain yang diperoleh, sub variabel keahlian tiap pemain, dan data pemain.

### 3.2.1 Data Variabel Keahlian Pemain

Data variabel ini meliputi data tiap pemain berdasarkan kriteria yang akan dimasukkan ke dalam sistem. Data ini meliputi keahlian pemain yang sudah dinilai berdasarkan fisik, teknik, taktik, mentalitas, kondisi, dan posisi. Data variabel leahlian pemain ini ditunjukkan pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Data Variabel Keahlian yang Terdapat Pada Pemain

| No | Nama | Fisik | Teknik | Taktik | Mentalitas | Nonteknik | Posisi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ade Yoga Saputra | 3.6 | 16.33 | 17.00 | 2.25 | 3.33 | Penyerang |
| 2 | Deddy Rahman Saputra | 3 | 16.08 | 16.86 | 3 | 3.67 | Penyerang |
| 3 | Rifky Ilham S | 3.6 | 16.50 | 17.29 | 2.5 | 4.33 | Penyerang |
| 4 | Dhimas Wahyu Farhansyah | 3 | 15.42 | 17.00 | 2.5 | 3.33 | Penyerang |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Muhamad Agus Triawan | 3.4 | 17.00 | 16.86 | 3.75 | 3.67 | Penyerang |
| 6 | Muhammad Irfan | 3.2 | 15.75 | 17.14 | 2 | 4.33 | Penyerang |
| 7 | Ahmat Irfansyah | 4.2 | 16.33 | 17.14 | 2.5 | 4.33 | Gelandang |
| 8 | Alfi Syahru Ramadhani | 3.8 | 15.75 | 16.29 | 2.25 | 3.67 | Gelandang |
| 9 | Bayu Adam Firmansyah | 3.8 | 15.67 | 16.00 | 2.75 | 3.33 | Gelandang |
| 10 | Budi Darwin Kurnia Irawan | 3 | 15.75 | 16.14 | 3.75 | 3.67 | Gelandang |
| 11 | Danar Noor Pambudi | 3.2 | 15.75 | 17.43 | 2.25 | 3.67 | Gelandang |
| 12 | Deny Maulana | 3 | 16.25 | 17.00 | 3 | 4.00 | Gelandang |
| 13 | Galih Darmawan | 4 | 15.67 | 16.43 | 2 | 4.33 | Gelandang |
| 14 | Ikhwan Pratama | 4.2 | 15.00 | 17.43 | 2 | 4.00 | Gelandang |
| 15 | Mochammad Sahroni | 3 | 15.42 | 17.86 | 3 | 3.67 | Gelandang |
| 16 | Mohammad Muzakki | 3.4 | 17.42 | 18.57 | 3.25 | 4.67 | Gelandang |
| 17 | Muhammad Faqi | 3 | 15.33 | 16.29 | 2 | 3.00 | Gelandang |
| 18 | Noval Pradipta Devandhana | 4 | 16.00 | 16.43 | 2.5 | 3.67 | Gelandang |
| 19 | Ade Bagus Pratama | 3.4 | 15.42 | 16.00 | 3.25 | 4.00 | Bek |
| 20 | Arif Ramadani | 3.8 | 15.92 | 15.57 | 2.75 | 3.00 | Bek |
| 21 | Krismon Hardika | 3.6 | 16.42 | 15.71 | 2 | 3.33 | Bek |
| 22 | Lukman Hakim | 3.2 | 15.67 | 15.43 | 2.75 | 4.00 | Bek |
| 23 | M Agin Syahansyah | 3 | 16.17 | 15.14 | 3 | 3.33 | Bek |
| 24 | Rohmat Fajary | 3.6 | 15.67 | 16.00 | 2.5 | 3.67 | Bek |
| 25 | Triandi Maulana | 3.2 | 16.25 | 16.86 | 2 | 4.00 | Bek |
| 26 | Vida Dwi Prastika | 3.8 | 16.33 | 15.43 | 2.5 | 3.33 | Bek |
| 27 | Abdurahhman Saleh | 3.33 | 17.2 | 17 | 2.75 | 3.67 | Kiper |
| 28 | Joko Susilo | 3.33 | 17.6 | 17 | 2.5 | 3.33 | Kiper |
| 29 | Randi Martha Kurniawan | 4.33 | 17.8 | 18 | 3.5 | 3.00 | Kiper |
| 30 | Rino Agus Suprianto | 4.67 | 18.4 | 18 | 4.25 | 4.33 | Kiper |

### 3.2.2 Data Sub Variabel Keahlian Tiap Pemain

Data ini dinilai berdasarkan pengamatan pelatih berdasarkan latihan pada tiap-tiap pemain, data ini meliputi:

1. Mukhamad Agus Triawan (Penyerang)

- Fisik:
  - Berat Badan = 57
  - Tinggi Badan = 170
  - Stamina = Sangat Baik
  - Akselerasi = Cukup Baik
  - Bodi Ball = Cukup Baik
- Teknik:
  - Speed = 17
  - Passing = 18
  - Shooting = 18
  - Dribel = 19
  - Keeping = 17
  - Akurasi = 16
  - Marking = 14
  - Takling = 15
  - Jump = 18
  - Heading = 17
  - Intercept = 17
  - Kontrol Bola = 18
- Taktik:
  - Teamwork = 15
  - Finishing = 19
  - Kreativitas = 16
  - Penempatan Posisi = 19
  - Role = 18
  - Agility = 15
  - Konsentrasi = 16
- Mentalitas:
  - Mental Pemain = Baik
  - Agresifitas = Kurang Baik
  - Usia = 20 Tahun
  - Pengalaman = Baik

( Seterusnya dimasukkan pada lampiran)

### 3.2.3 Data Pemain

Data pemain ini berupa nama pemain, usia, posisi, tinggi badan, dan berat badan. Data pemain ini ditunjukkan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Data Pemain

| No | Nama | Usia | Posisi | Tinggi Badan(Cm) | Berat Badan(Kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mukhamad Agus Triawan | 20 Tahun | Penyerang | 170 | 57 |
| 2 | Mohammad Muzakki | 20 Tahun | Gelandang | 168 | 58 |
| 3 | Mochammad Sahroni | 18 Tahun | Gelandang | 171 | 59 |
| 4 | Ade Yoga Saputra | 17 Tahun | Penyerang | 169 | 60 |
| 5 | Randi Martha Kurniawan | 18 Tahun | Kiper | 174 | 64 |
| 6 | Rohmat Fajary | 18 Tahun | Bek | 170 | 59 |
| 7 | Vida Dwi Prastika | 18 Tahun | Bek | 170 | 61 |
| 8 | Danar Noor Pambudi | 18 Tahun | Gelandang | 167 | 69 |
| 9 | Deddy Rahman Saputra | 18 Tahun | Penyerang | 165 | 68 |
| 10 | Lukman Hakim | 18 Tahun | Bek | 168 | 68 |
| 11 | Budi Darwin Kurnia Irawan | 19 Tahun | Gelandang | 170 | 58 |
| 12 | M Agin Syahansyah | 19 Tahun | Bek | 171 | 59 |
| 13 | Ade Bagus Pratama | 19 Tahun | Bek | 170 | 61 |
| 14 | Ahmat Irfansyah | 18 Tahun | Gelandang | 168 | 60 |
| 15 | Rifky Ilham S. | 18 Tahun | Penyerang | 172 | 58 |
| 16 | Bayu Adam Firmansyah | 18 Tahun | Gelandang | 171 | 59 |
| 17 | Triandi Maulana | 17 Tahun | Bek | 169 | 58 |
| 18 | Dhimas Wahyu Farhansyah | 17 Tahun | Penyerang | 167 | 59 |
| 19 | Muhammad Faqi | 17 Tahun | Gelandang | 167 | 55 |
| 20 | Krismon Hardika | 17 Tahun | Bek | 168 | 56 |
| 21 | Alfi Syahru Ramadhani | 16 Tahun | Gelandang | 173 | 60 |
| 22 | Rino Agus Suprianto | 17 Tahun | Kiper | 175 | 64 |
| 23 | Ikhwan Pratama | 17 Tahun | Gelandang | 170 | 60 |
| 24 | Noval Pradipta Devandhana | 17 Tahun | Gelandang | 171 | 60 |
| 25 | Galih Darmawan | 17 Tahun | Penyerang | 172 | 64 |
| 26 | Arif Ramadani | 17 Tahun | Bek | 175 | 65 |
| 27 | Joko Susilo | 18 Tahun | Kiper | 177 | 70 |
| 28 | Abdurahhman Saleh | 17 Tahun | Kiper | 174 | 61 |
| 29 | Deny Maulana | 17 Tahun | Gelandang | 168 | 57 |
| 30 | Muhammad Irfan | 17 Tahun | Penyerang | 165 | 54 |

## 3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap analisis kebutuhan sistem ini dilakukan analisis kebutuhan sistem untuk diimplementasikan pada perangkat lunak, analisis sistem ini menunjukkan alur proses, kebutuhan dan fitur apa saja pada sistem ini. Langkah-langkah analisis kebutuhan tersebut antara lain:

1. Identifikasi Aktor
2. Analisis Data
3. Identifikasi Kebutuhan

4. Pembuatan *Use Case Diagram*

## 3.4 Perancangan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem aplikasi sesuai dengan data yang ada kemudian mengimplementasikannya ke dalam model yang dibutuhkan oleh *user*. Perancangan aplikasi menggunakan pendekatan berorientasi objek menggunakan permodelan UML (*Unified Modelling Language*). Permodelan dimaksudkan untuk mempermudah dalam memahami sistem yang akan dibangun. Perancangan perangkat lunak terdiri dari *diagram activity*, perancangan diagram kelas, dan perancangan *website* (*Sitemap*).

## 3.5 Implementasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan program dan mempresentasikan hasil desain ke dalam pemrograman berdasarkan dari sistem yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi sistem antara lain:

1. Pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrogramanan PHP dan menggunakan metode *Promethee*.
2. Menggunakan *framework laravel* dan *laragon* sebagai lokal servernya.
3. Menggunakan MySQL sebagai *database*.

## 3.6 Pengujian dan Analisis

Untuk pengujian dilakukan yang meliputi pengujian sistem, pengujian akurasi, dan pengujian sensitivitas. Setelah melakukan pengujian terhadap aplikasi, selanjutnya adalah menganalisis hasil dari pengujian. Sedangkan analisis dilakukan dari hasil pengujian untuk mengetahui hasil dari pengujian perangkat lunak tersebut apakah sesuai dengan sistem dan didapatkan kesimpulan dari pengujian perangkat lunak yang telah dilakukan.

### 3.6.1 Pengujian Sistem

Pengujian Sistem dilakukan apakah sistem berjalan dengan baik dan benar. Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara validasi sistem.

### 3.6.2 Pengujian Akurasi

Hasil uji coba akurasi ini dilakukan dengan membandingkan data hasil perhitungan sistem dan data hasil dari prediksi pemilihan pemain dari pelatih. Pada hasil ini didapatkan tingkat keakuratan sistem berapa persen jika dibandingkan dengan prediksi pelatih. Jika keakuratan sistem mencapai lebih dari 80% maka sistem dikatakan berhasil, dan jika masih kurang dari 80% maka perlu untuk dilakukan perhitungan lagi.

Untuk mendapatkan nilai akurasi yang sempurna maka perlu dilakukan perhitungan secara teliti dan menyeluruh. Dan dilakukan perhitungan manual sebagai perbandingan.

### 3.6.3 Pengujian Sensivitas

Penggujian sensitivitas dilakukan dengan mengganti bobot kriteria, dan mengganti tipe preferensi atau mengubah nilai p sehingga diharapkan mendapatkan hasil yang maksimum.

## 3.7 Kesimpulan dan Saran

Dalam pengambilan kesimpulan ini dilakukan setelah semua tahapan dari perancangan, implementasi dan pengujian selesai dilakukan. Kesimpulan akan diambil dari hasil pengujian dan analisis, setelah pembuatan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti pada Pemain Sepak Bola. Tahap akhir dari penulisan ini yaitu saran yang dilakukan untuk memperbaiki kekurangan - kekurangan yang ditemukan dan untuk memberikan sebuah pertimbangan atas pengembangan metode untuk selanjutnya.

# BAB 4 PERANCANGAN

Pada perancangan membahas analisis kebutuhan sistem dan perancangan implementasi method *promethee* untuk pengambil keputusan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola. Perancangan sistem pendukung keputusan dilakukan dalam tiga tahap yaitu subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, dan subsistem antarmuka pengguna.

## 4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem ditujukan untuk menggambarkan kebutuhan - kebutuhan yang harus disediakan dari sistem supaya dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan identifikasi kebutuhan sistem dan aktor yang terlibat di dalam sistem. Analisis kebutuhan sistem implementasi metode *promethee* untuk pengambil keputusan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola adalah sebagai berikut.

### 4.1.1 Identifikasi Aktor

Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasi aktor siapa saja yang terlibat dan berinteraksi dengan sistem ini. Penjelasan peran dari tiap aktor tersebut dijelaskan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Identifikasi Aktor

| Aktor | Deskripsi |
|---|---|
| Admin/Pelatih | Admin dalam sistem ini dapat menambah, mengubah, dan menghapus data alternatif. Admin mengelola penilaian alternatif, mengelola penilaian kriteria, mengelola perhitungan metode *promethee*, dan melihat hasil keputusan dari sistem, dan menentukan formasi pada pertandingan. |

### 4.1.2 Daftar Kebutuhan Sistem

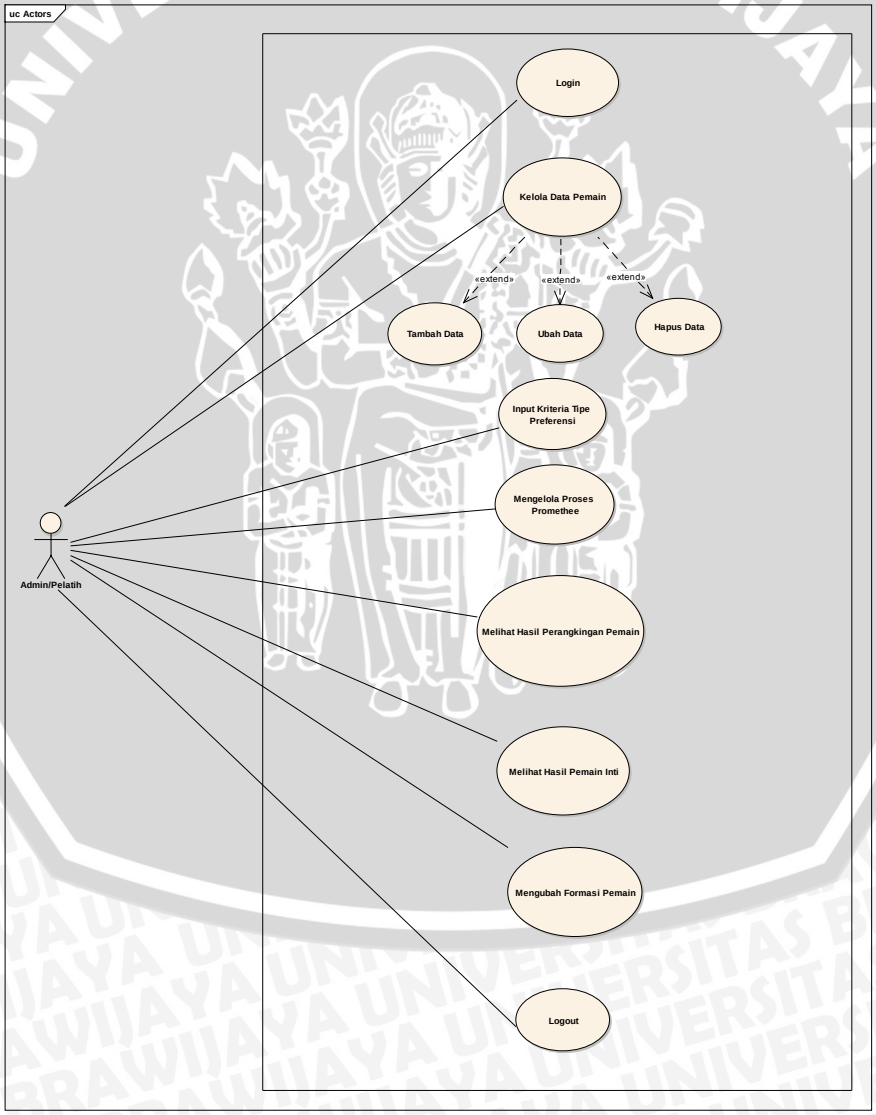
**Tabel 4.2** Daftar Kebutuhan Sistem

| No | Kebutuhan | Aktor |
|---|---|---|
| 1 | Sistem mampu menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data alternatif pada pemain sepak bola. | Admin/Pelatih |
| 2 | Sistem mampu menampilkan tabel data pemain sepak bola. | Admin/Pelatih |
| 3 | Sistem mampu menampilkan tipe preferensi dari metode *promethee*. | Admin/Pelatih |
| 4 | Sistem mampu menampilkan halaman untuk tabel hasil dari perhitungan *promethee*. | Admin/Pelatih |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Sistem mampu menampilkan hasil susunan pemain inti yang dibentuk. | Admin/Pelatih |
| 6 | Sistem mampu menampilkan formasi yang dipilih untuk pertandingan. | Admin/Pelatih |
| 7 | Sistem mampu menampilkan menambah, mengubah, dan menghapus data user | Admin/Pelatih |

### 4.1.3 *Use Case Diagram*

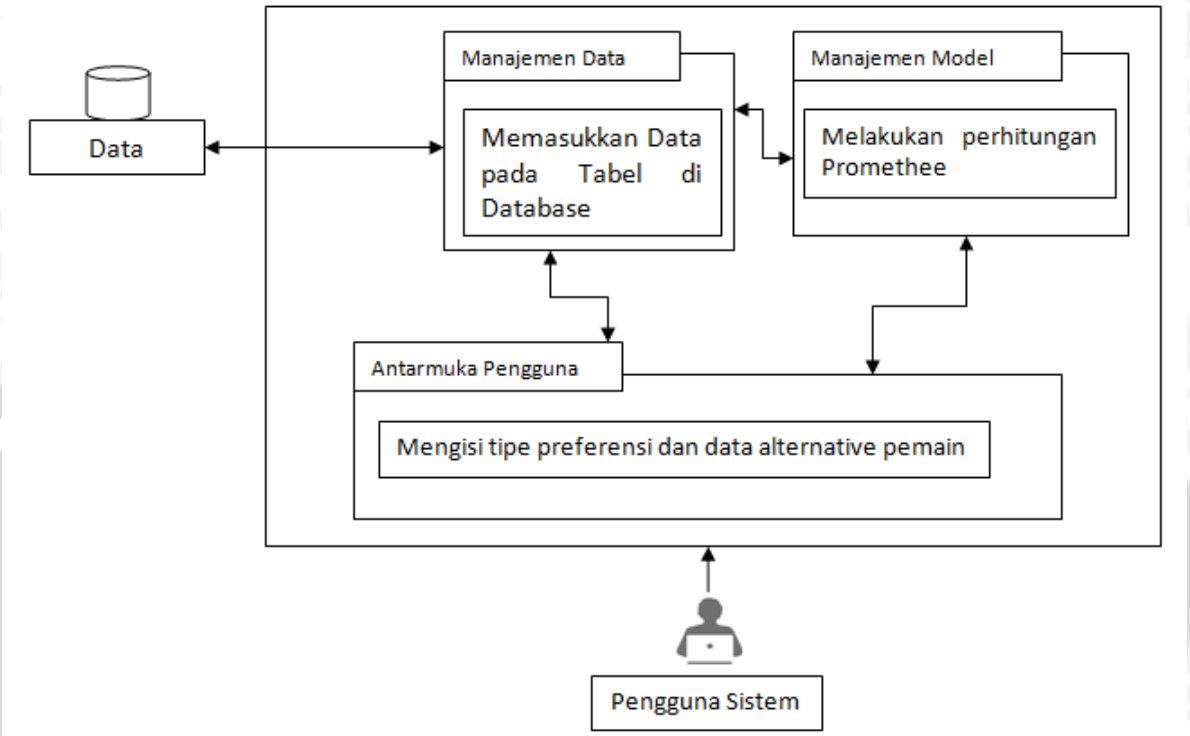
*Use Case diagram* ini menjelaskan mengenai fungsionalitas dari sebuah sistem yang diharapkan. Sebuah *Use Case* dapat mempresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem. Pada diagram *Use Case* aplikasi ini terdapat satu aktor utama yaitu admin atau pelatih. Admin merupakan aktor yang pada hal ini adalah pelatih merupakan aktor yang mengelola sistem secara keseluruhan. Diagram *Use Case* implementasi metode *promethee* untuk pengambil keputusan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola ditunjukkan pada Gambar 4.1.




Gambar 4.1 **Use Case Diagram**

## 4.2 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Tahapan perancangan ini dibuat sesuai dengan kebutuhan model yang sesuai dengan yang digunakan dalam implementasi sistem pendukung keputusan. Arsitekstur sistem pendukung keputusan pemilihan pemain sepak bola ditunjukkan pada Gambar 4.2.



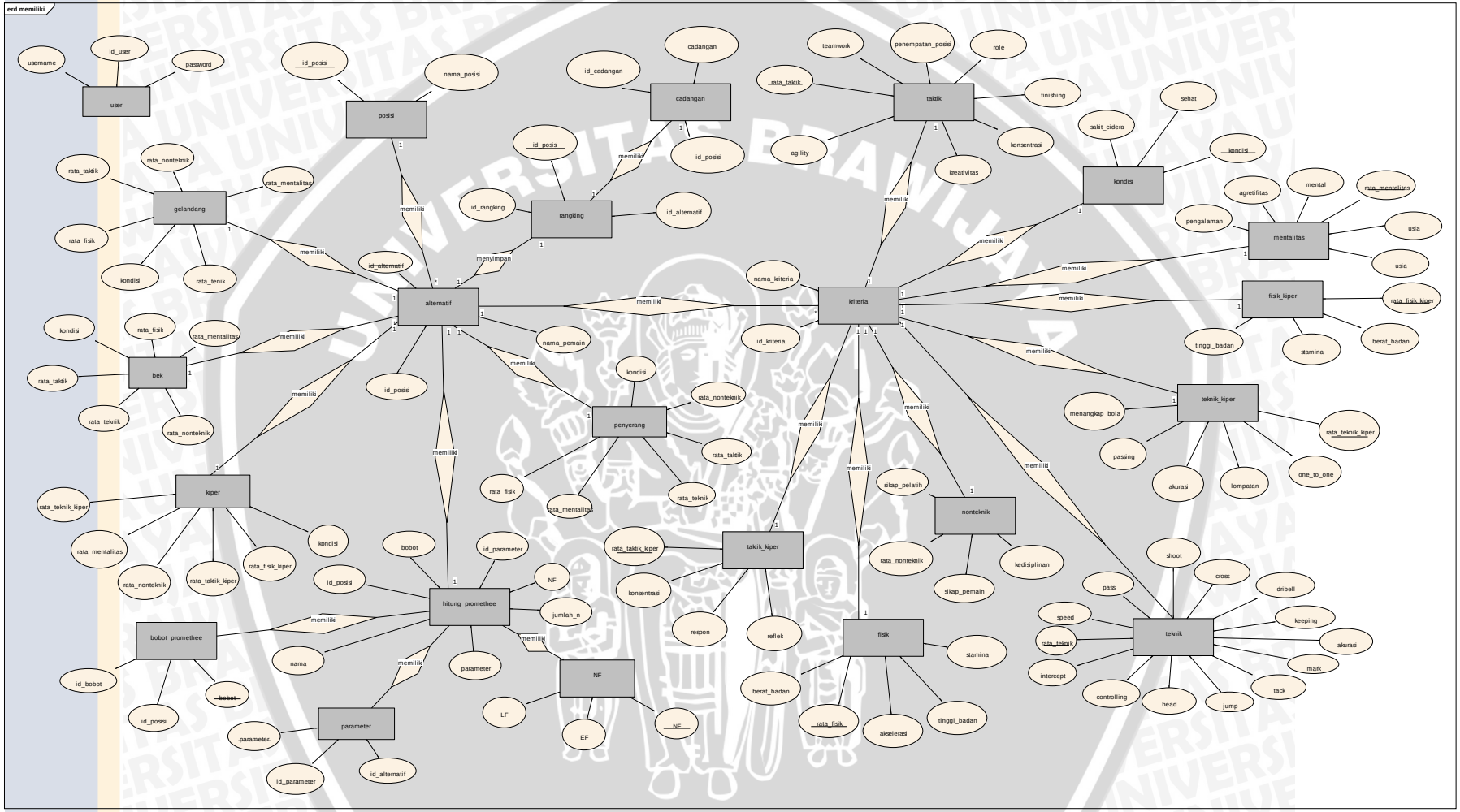

**Gambar 4.2** Arsitektur SPK Pemilihan Pemain Sepak Bola

Perancangan yang akan dilakukan meliputi perancangan subsistem yang terdapat pada arsitekstur Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti Sepak Bola yaitu perancangan subsistem manajemen data, subsistem managemen model, dan susbsistem antarmuka pengguna. Subsistem yang terdapat pada arsitektur Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti Sepak Bola antara lain:

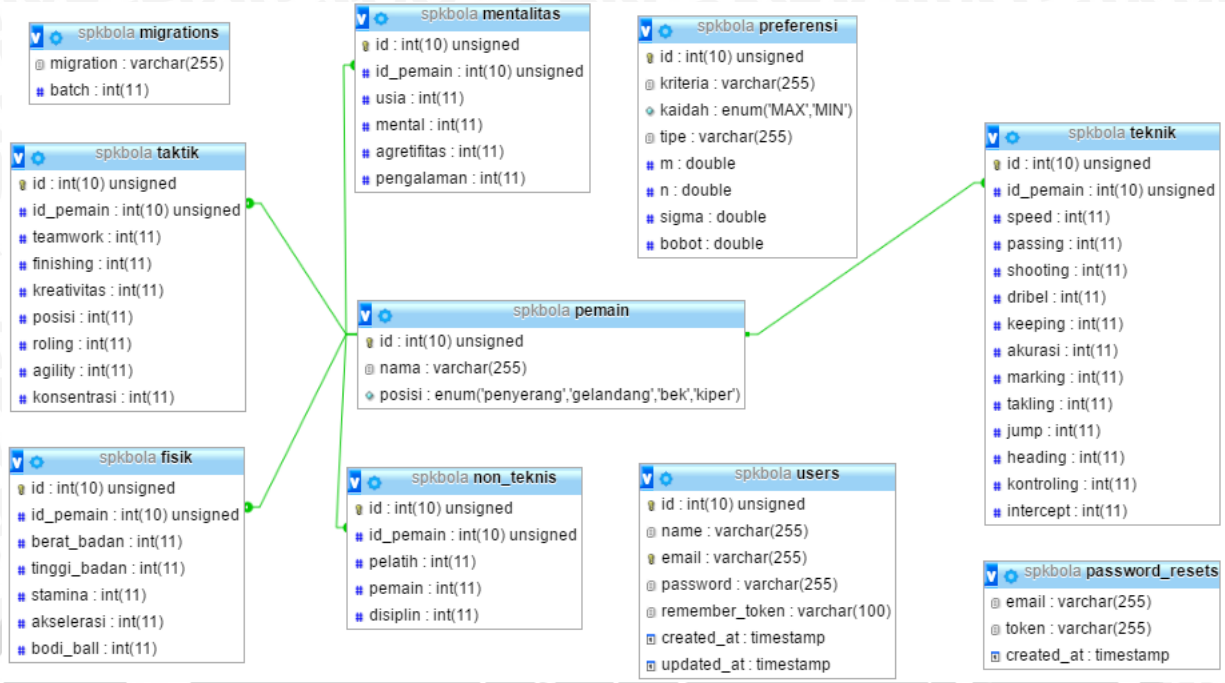
1. Subsistem Manajemen Data
   Menjelaskan tentang sistem basis data dan hubungan antar entitas yang akan digunakan di dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti Sepak Bola menggunakan metode *Promethee.*
2. Subsistem Manajemen Model
   Menjelaskan mengenai proses perhitungan yang dilakukan menggunakan metode *promethee* untuk selanjutnya dipilih sebagai pemain inti sepak bola.
3. Subsistem Antarmuka Pengguna
   Menjelaskan tentang antarmuka dari sistem yang baik dan mudah digunakan untuk pengguna Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti Sepak Bola.

### 4.2.1 Subsistem Manajemen Data

Perancangan manajemen data pada sistem ini berupa perancangan basis data dengan menggunakan permodelan *Entity Realitionship Diagram* (ERD) dan *Physical Data Model* (PDM). Basis data pada sistem ini diatur menggunakan sebuah *Database Manajemen System* (DBMS), yaitu DBMS MySQL. Hubungan antar entitas pada sistem ini ditunjukkan pada Gambar 4.3. dan *Physical Data Model* (PDM) ditunjukkan pada Gambar 4.4.




**Gambar 4.3** *Entity Relationship Diagram*




**Gambar 4.4** *Physical* Data Model (PDM)

- Tabel pemain
  Tabel ini digunakan untuk menyimpan data seluruh pemain sepak bola beserta posisinya. Entitas pemain memiliki 3 atribut, yaitu id sebagai primary key, nama, dan posisi. Atribut pada entitas pemain dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Tabel Pemain

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Id | integer | *Primary* Key dari entitas pemain |
| 2 | nama | varchar | Digunakan untuk menyimpan seluruh pemain sepak bola |
| 3 | posisi | enum | Digunakan untuk memilih pilihan posisi pemain berupa penyerang, gelandang, bek, dan kipper. |

- Tabel teknik
  Tabel ini digunakan untuk menyimpan penilaian kemampuan setiap pemain pada kriteria teknik. Pada entitas terdapat 14 atribut, yaitu id yang merupakan primary key, id_pemain, *speed, passing, shooting*, dribel, *keeping, akurasi, marking,* takling, *jump, heading,* kontroling, *intercept*. Atribut pada entitas teknik dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Tabel Teknik

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Id | integer | *Primary Key* dari entitas teknik |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | id_pemain | integer | Digunakan untuk menyimpan nomer identitas pemain |
| 3 | *Speed* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *speed* pemain |
| 4 | *passing* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *passing* pemain |
| 5 | *shooting* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *shooting* pemain |
| 6 | Dribel | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai dribel pemain |
| 7 | *keeping* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *keeping* pemain |
| 8 | akurasi | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai akurasi pemain |
| 9 | *marking* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *marking* pemain |
| 10 | Takling | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai takling pemain |
| 11 | *Jump* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *jump* pemain |
| 12 | *heading* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *head* pemain |
| 13 | kontroling | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai kontroling pemain |
| 14 | *intercept* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *intercept* pemain |

- Tabel taktik

  Tabel ini digunakan untuk menyimpan penilaian kemampuan setiap pemain pada kriteria taktik. Pada entitas taktik terdapat 9 atribut, yaitu id yang merupakan *primary key*, id_pemain, *teamwork, finishing*, kreativitas, posisi, *roling*, *agility,* dan konsentrasi. Atribut pada entitas taktik dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Tabel Taktik

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Id | integer | *Primary Key* dari entitas taktik |
| 2 | id_pemain | integer | Digunakan untuk menyimpan nomer identitas pemain |
| 3 | *teamwork* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *teamwork* pemain |
| 4 | *finishing* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *finishing* pemain |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | kreatifitas | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai kreatifitas pemain |
| 6 | posisi | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai posisi pemain |
| 7 | *roling* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *roling* pemain |
| 8 | *agility* | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai *agility* pemain |
| 9 | konsentrasi | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai konsentrasi pemain |

- Tabel fisik

  Tabel ini digunakan untuk menyimpan penilaian kemampuan setiap pemain pada kriteria fisik. Pada entitas fisik terdapat 7 atribut, yaitu id yang merupakan *primary key*, id_pemain, berat_badan, tinggi_badan, stamina, akselerasi, dan bodi_ball. Atribut pada entitas fisik dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Tabel Fisik

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Id | integer | *Primary Key* dari entitas fisik |
| 2 | id_pemain | integer | Digunakan untuk menyimpan nomer identitas pemain |
| 3 | Berat_badan | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai berat badan pemain |
| 4 | Tinggi_badan | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai tinggi badan pemain |
| 5 | Stamina | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai stamina pemain |
| 6 | Akselerasi | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai akselerasi pemain |
| 7 | Bodi_ball | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai bodi *ball* pemain |

- Tabel mentalitas

  Tabel ini digunakan untuk menyimpan penilaian kemampuan setiap pemain pada kriteria mentalitas. Pada entitas mentalitas terdapat 6 atribut, yaitu id yang merupakan *primary key*, id_pemain, usia, mental, agretifitas, dan pengalaman. Atribut pada entitas mentalitas dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Tabel Mentalitas

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | id | integer | *Primary Key* dari entitas mentalitas |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | id_pemain | integer | Digunakan untuk menyimpan nomer identitas pemain |
| 3 | usia | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai usia pemain |
| 4 | mental | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai mental pemain |
| 5 | agretifitas | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai agretifitas pemain |
| 6 | pengalaman | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai akselerasi pemain |

- Tabel nonteknik

  Tabel ini digunakan untuk menyimpan kemampuan setiap pemain pada kriteria nonteknik. Pada entitas nonteknik terdapat 5 atribut, yaitu id yang merupakan *primary key*, id_pemain, pelatih, pemain, dan disiplin. Atribut pada entitas nonteknik dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Tabel Nonteknik

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | id | integer | *Primary Key* dari entitas nonteknik |
| 2 | id_pemain | integer | Digunakan untuk menyimpan nomer identitas pemain |
| 3 | pelatih | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada pelatih |
| 4 | pemain | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada sesama pemain |
| 5 | disiplin | integer | Digunakan untuk menyimpan nilai kedisiplinan pemain |

- Tabel *users*

  Tabel ini digunakan pengguna untuk autentifikasi sistem. Pada entitas *users* terdapat 7 atribut, yaitu id yang merupakan *primary key*, *name*, *email*, *password*, remember_token, created_at, dan update_at. Atribut pada entitas users dapat dilihat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Tabel *Users*

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | id | integer | *Primary Key* dari entitas nonteknik |
| 2 | *name* | varchar | Digunakan untuk menyimpan *username* untuk proses *login* |
| 3 | *email* | varchar | Digunakan untuk menyimpan *email* untuk proses *login* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | *password* | varchar | Digunakan untuk menyimpan *password* untuk proses *login* |
| 5 | *remember_token* | varchar | Digunakan untuk mengingat *password* jika lupa *password* untuk login |
| 6 | *created_at* | timestamp | Digunakan untuk menunjukkan waktu dibuatnya *username* |
| 7 | *update_at* | timestamp | Digunakan untuk menunjukkan waktu yang telah diperbarui usernamenya |

- Tabel *password_resets*
  Tabel ini digunakan pengguna apabila ingin mengganti *password* dengan yang baru. Pada entitas password_resets terdapat 3 atribut, yaitu *email*, token, dan created_at. Atribut pada entitas password_resets dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Tabel *Password_Resets*

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | *email* | varchar | Digunakan untuk menyimpan *email* untuk proses *login* |
| 2 | *token* | varchar | Digunakan untuk mengisi *password* baru pengguna |
| 3 | *created_at* | timestamp | Digunakan untuk menunjukkan waktu dibuatnya *username* |

- Tabel preferensi
  Tabel ini digunakan untuk menyimpan preferensi yang tipe kriteria, bobot, kaidah dan aturan dari perhitungan *Promethee*. Pada entitas preferensi terdapat 8 atribut, yaitu id yang merupakan *primary key*, kriteria, kaidah, tipe, m, n, sigma, dan bobot. Atribut pada entitas preferensi dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11** Tabel Preferensi

| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | id | integer | Primary Key dari entitas preferensi |
| 2 | kriteria | Varchar | Digunakan untuk menyimpan nama kriteria pemain |
| 3 | kaidah | Enum | Digunakan untuk menyimpan kaidah preferensi |
| 4 | tipe | Varchar | Digunakan untuk memilih tipe preferensi |
| 5 | m | Double | Digunakan untuk menyimpan nilai m preferensi |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | n | Double | Digunakan untuk menyimpan nilai n preferensi |
| 7 | *sigma* | Double | Digunakan untuk menyimpan nilai sigma preferensi |
| 8 | bobot | Double | Digunakan untuk menyimpan nilai bobot preferensi |

- Tabel migrations
  Tabel ini digunakan untuk mentransfer *database* yang dipakai di *framework* laragon saat pertama kali penggunaan untuk dimasukkan ke dalam *database* sistem program. Pada entitas ini terdapat 2 atribut, yaitu migration dan batch. Atribut pada entitas migrations dapat dilihat pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12** Tabel *Migrations*

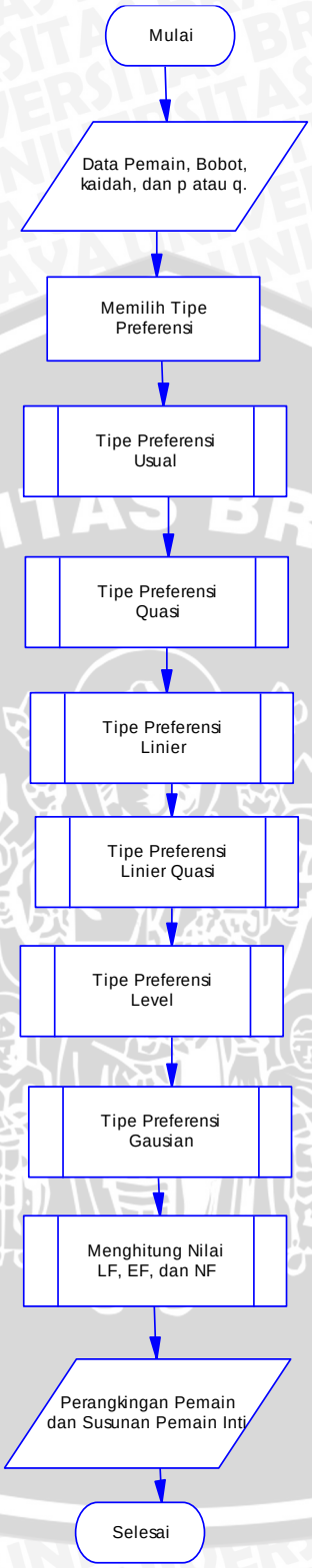
| No | Nama Field | Type | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | *migration* | varchar | Digunakan untuk mentransfer *database* ke dalam sistem program. |
| 2 | *batch* | int | Digunakan untuk memilih semua database yang akan ditransfer ke dalam sistem. |

### 4.2.2 Perhitungan Manajemen Model

Subsistem manajemen model ini dilakukan dengan menggunakan metode *promethee* untuk melakukan urutan terhadap pemain sepak bola. Kriteria yang digunakan antara lain yaitu kriteria fisik, teknik, taktik, nonteknik, dan mentalitas.

#### 4.2.2.1 Diagram Alir

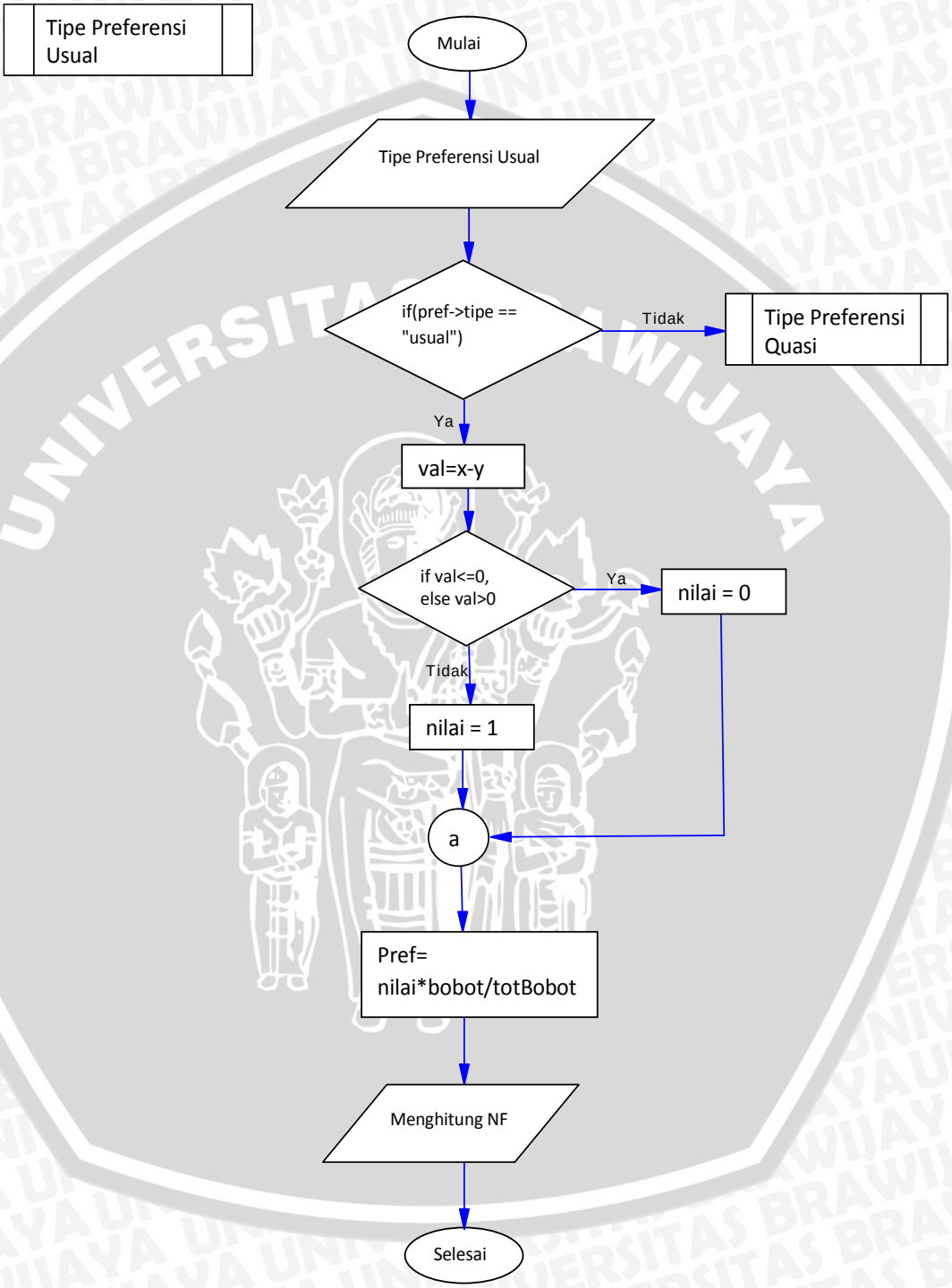
1. Diagram Alir Utama Sistem Pendukung Keputusan
   Sistem ini berjalan dengan menggunakan metode *promethee*. Langkah pertama yaitu memasukkan data pemain, bobot dan kaidah, kemudian memilih tipe preferensi, menghitung nilai NF dan menghasilkan keluaran urutan pemain dan susunan pemain inti tim sepak bola. Diagram alir utama sistem terdapat pada Gambar 4.5.




**Gambar 4.5** Diagram Alir Utama Sistem Pendukung Keputusan

2. Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Usual*

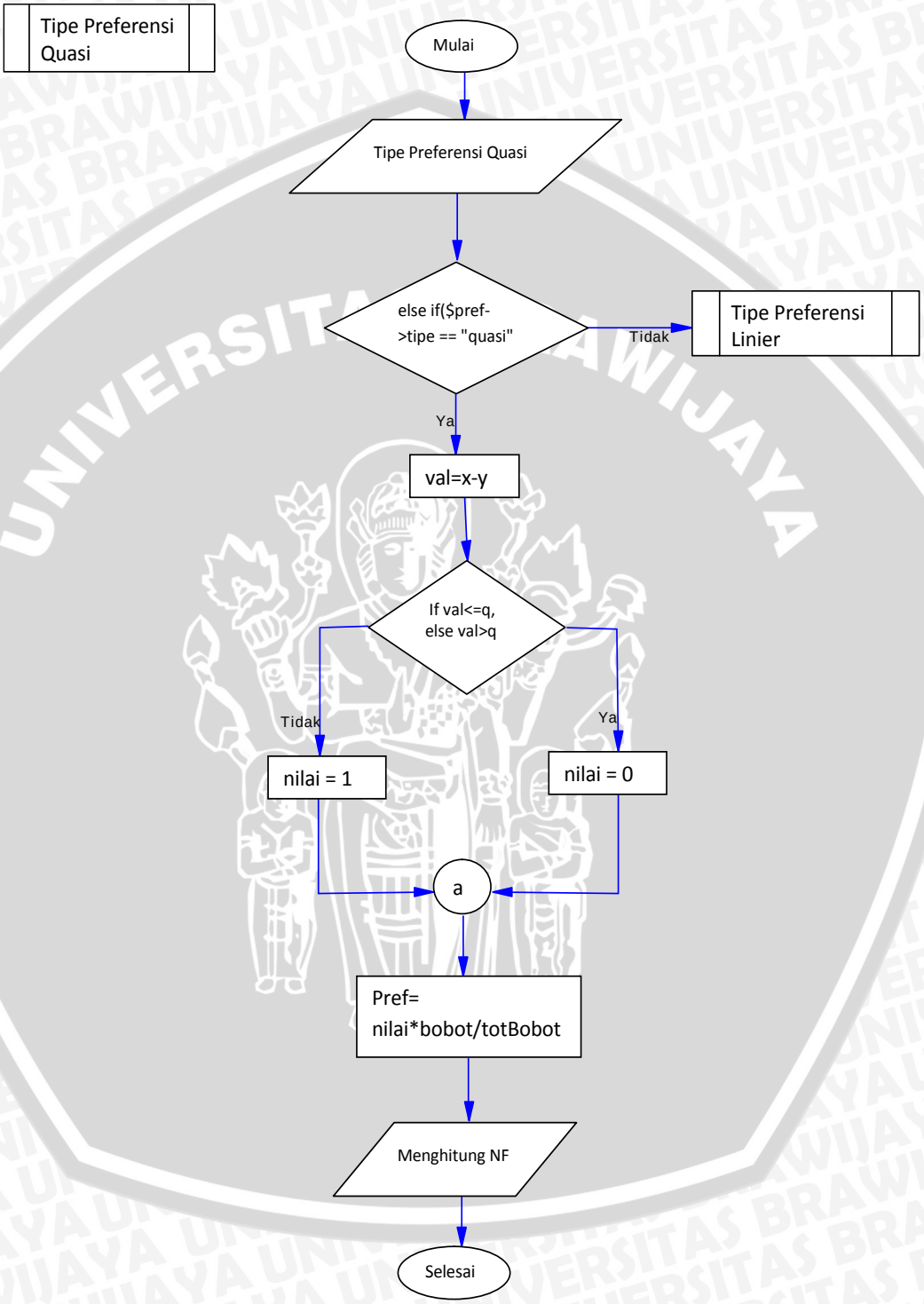
Tipe preferensi pertama yang dipilih yaitu tipe preferensi *usual* atau biasa. Diagram alir proses tipe preferensi *usual* ini terdapat pada Gambar 4.6.




**Gambar 4.6** Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Usual*

3. Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Quasi*

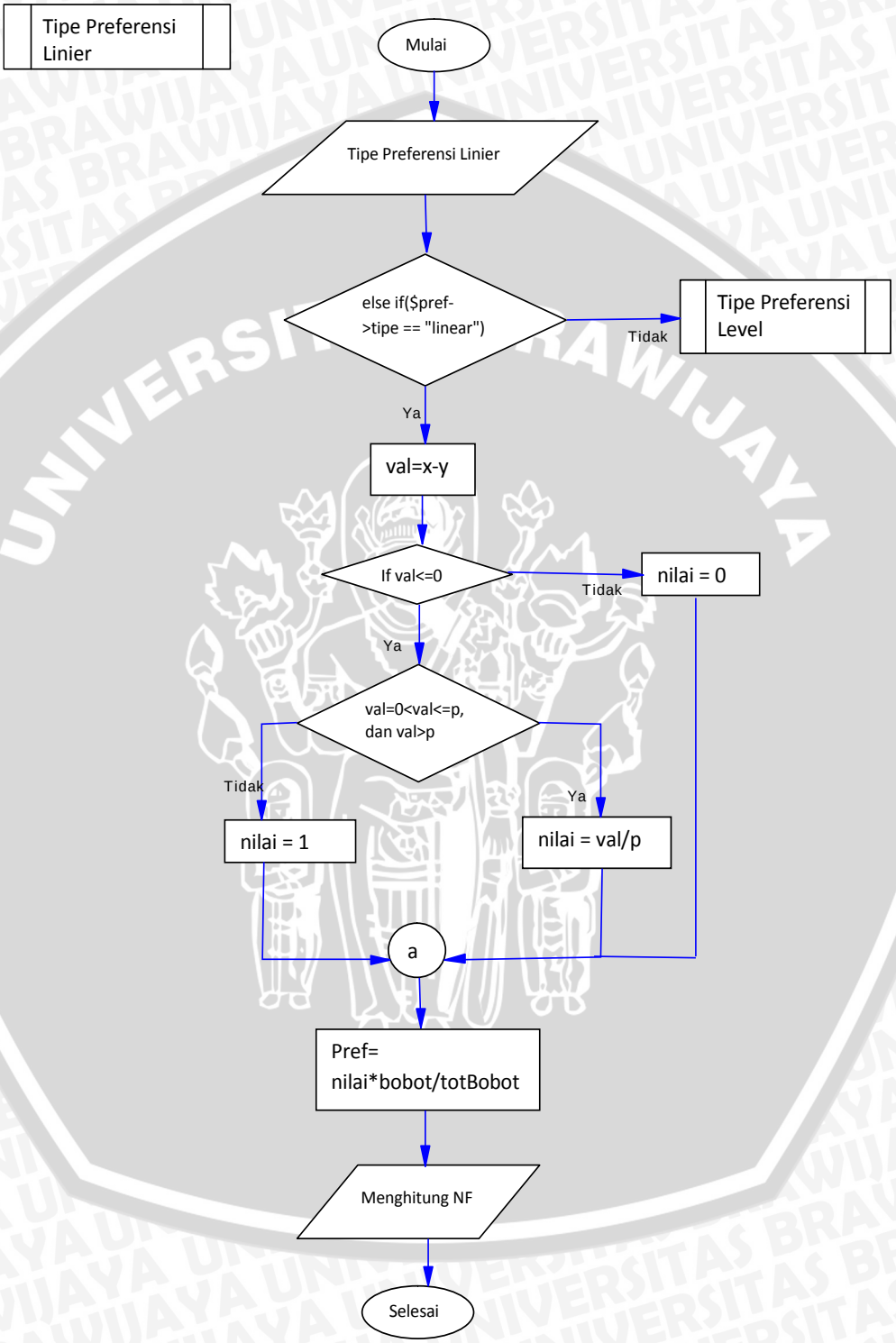
Tipe preferensi kedua yang dipilih yaitu tipe preferensi *quasi*. Diagram alir proses tipe preferensi *quasi* ini terdapat pada Gambar 4.7




**Gambar 4.7** Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Quasi*

4. Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Linier*

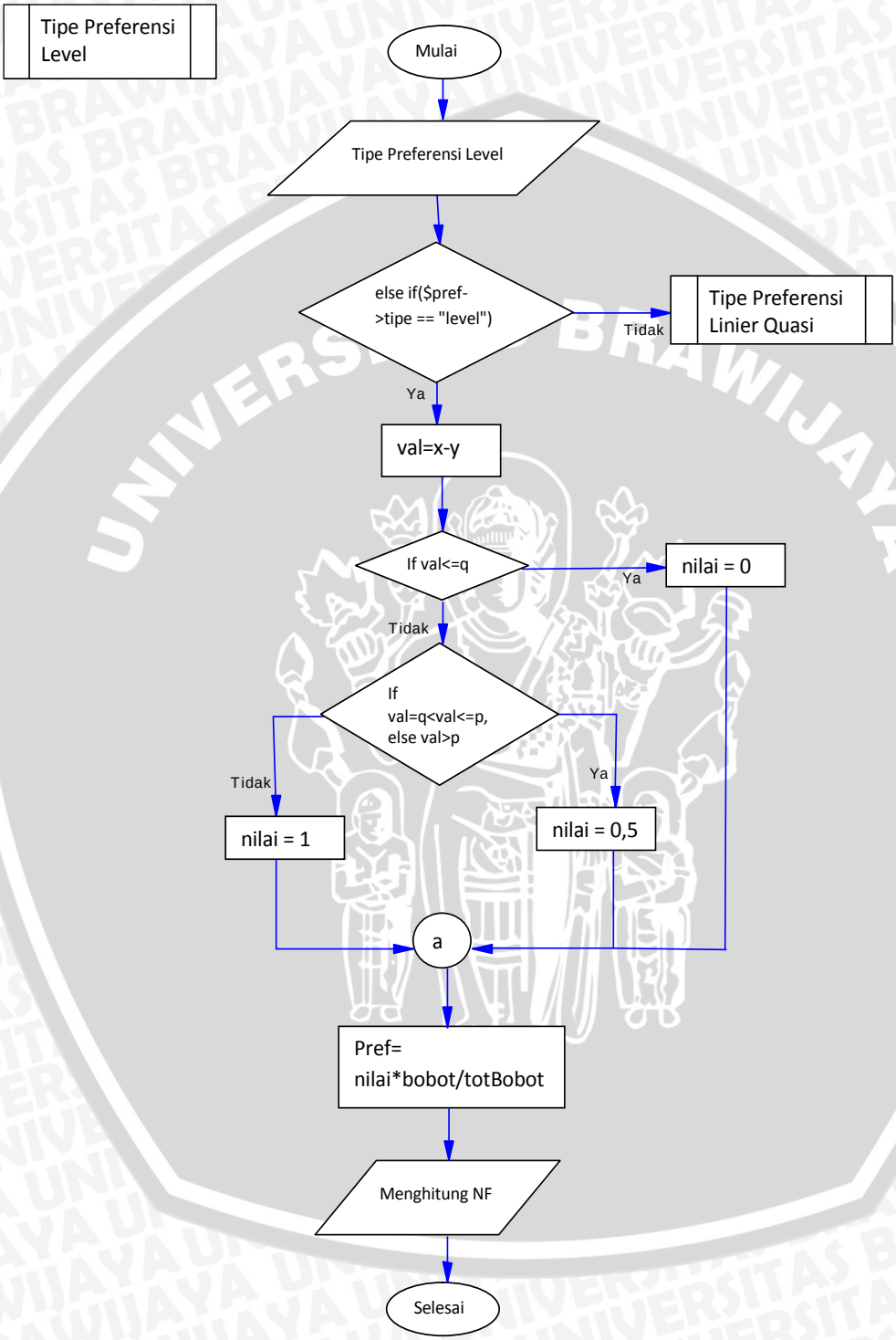
Tipe preferensi ketiga yang dipilih yaitu tipe preferensi *linier*. Diagram alir proses tipe preferensi *linier* ini terdapat pada Gambar 4.8.




**Gambar 4.8** Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Linier*

5. Diagram Alir Proses Tipe Preferensi Level

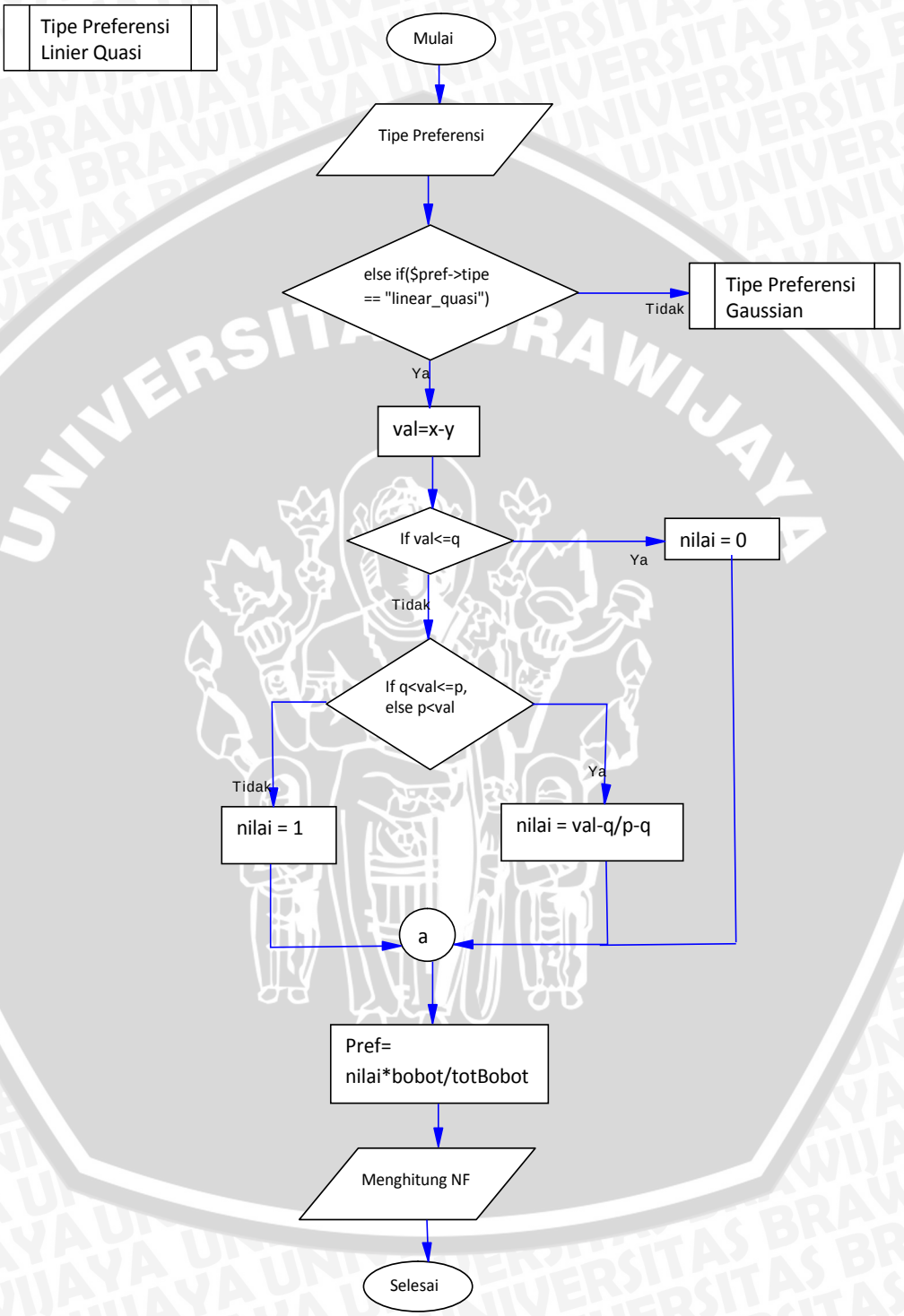
Tipe preferensi keempat yang dipilih yaitu tipe preferensi level. Diagram alir proses tipe preferensi level ini terdapat pada Gambar 4.9.




**Gambar 4.9** Diagram Alir Proses Tipe Preferensi Level

6. Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Linier Quasi*

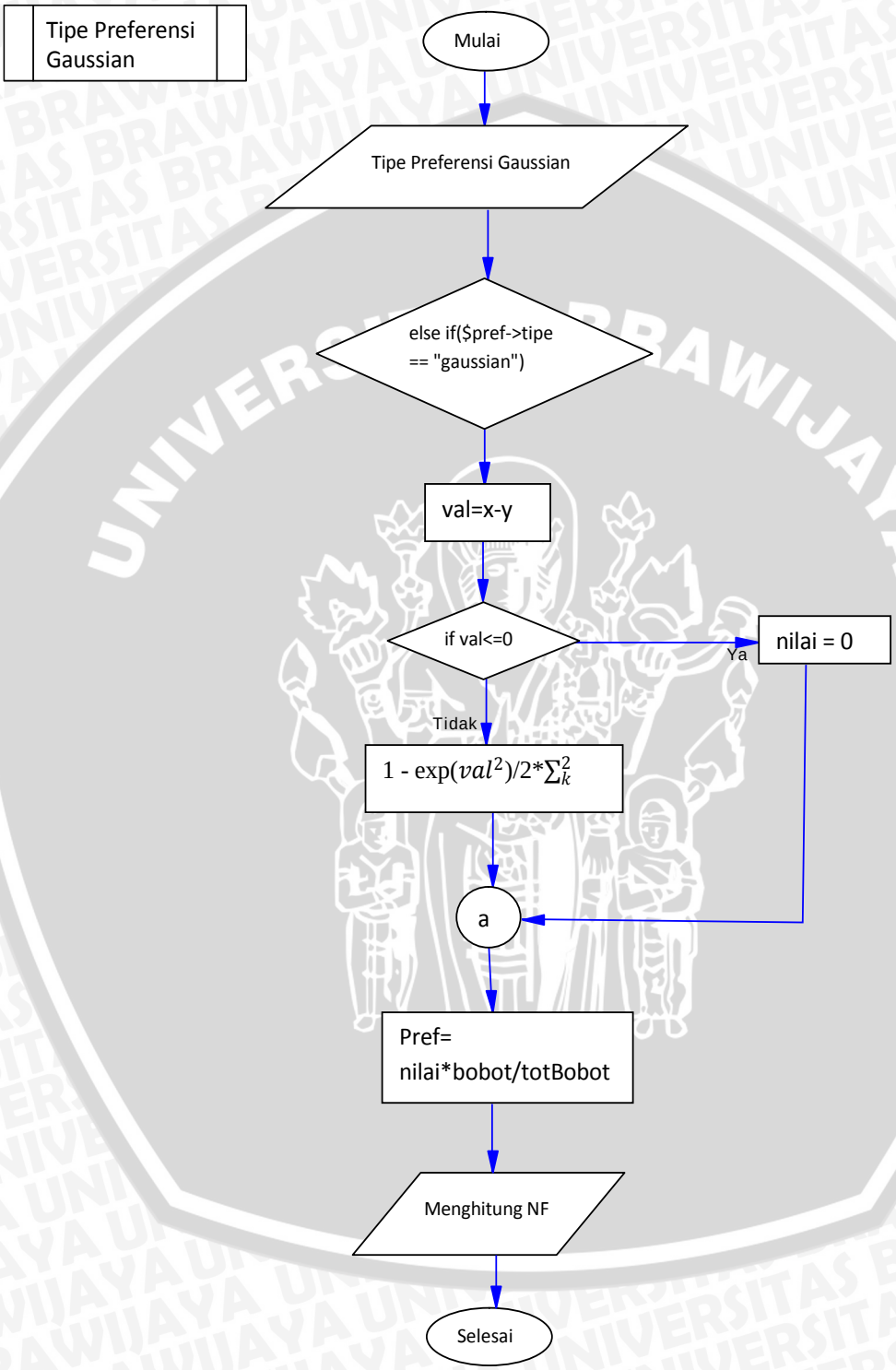
Tipe preferensi kelima yang dipilih yaitu tipe preferensi *linier quasi*. Diagram alir proses tipe preferensi *linier quasi* ini terdapat pada Gambar 4.10.




**Gambar 4.10** Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Linier Quasi*

7. Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Gaussian*

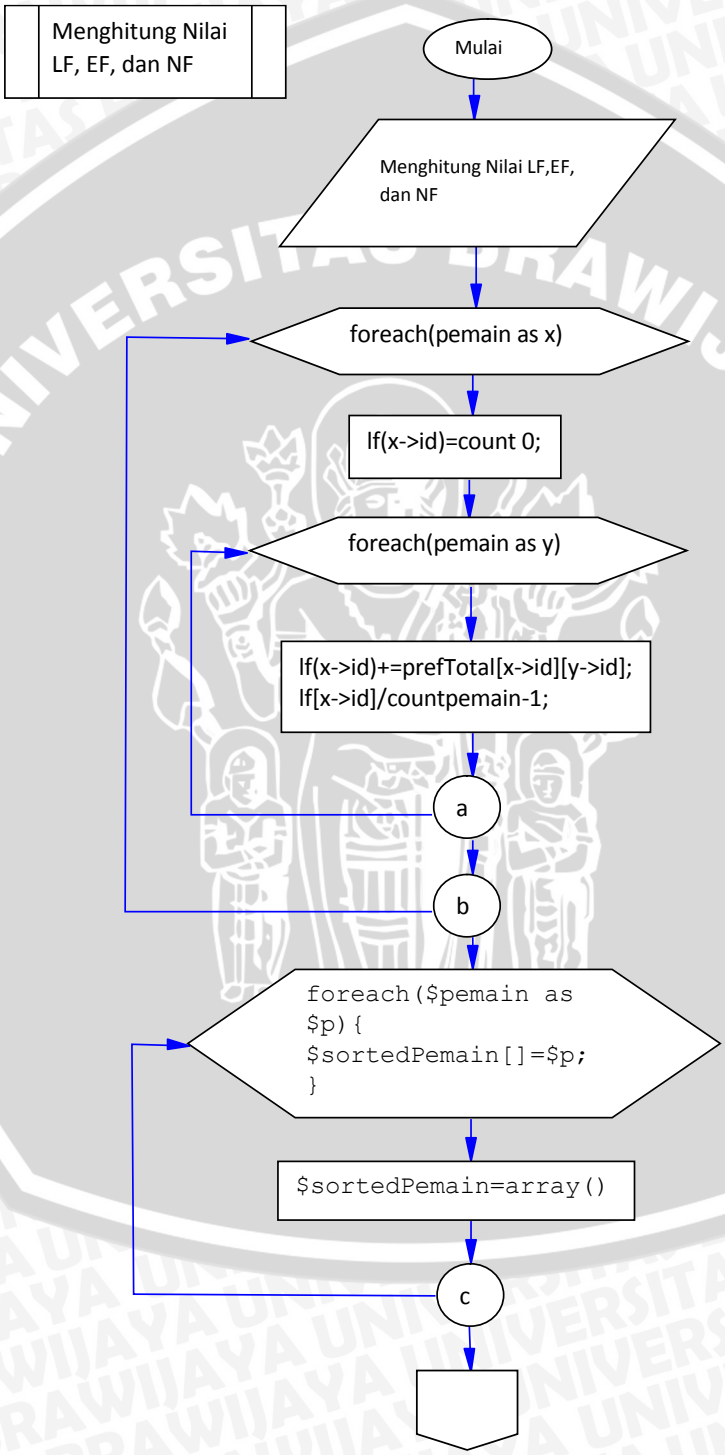
Tipe preferensi keenam yang dipilih yaitu tipe preferensi *gaussian*. Diagram alir proses tipe preferensi *gaussian* ini terdapat pada Gambar 4.11.

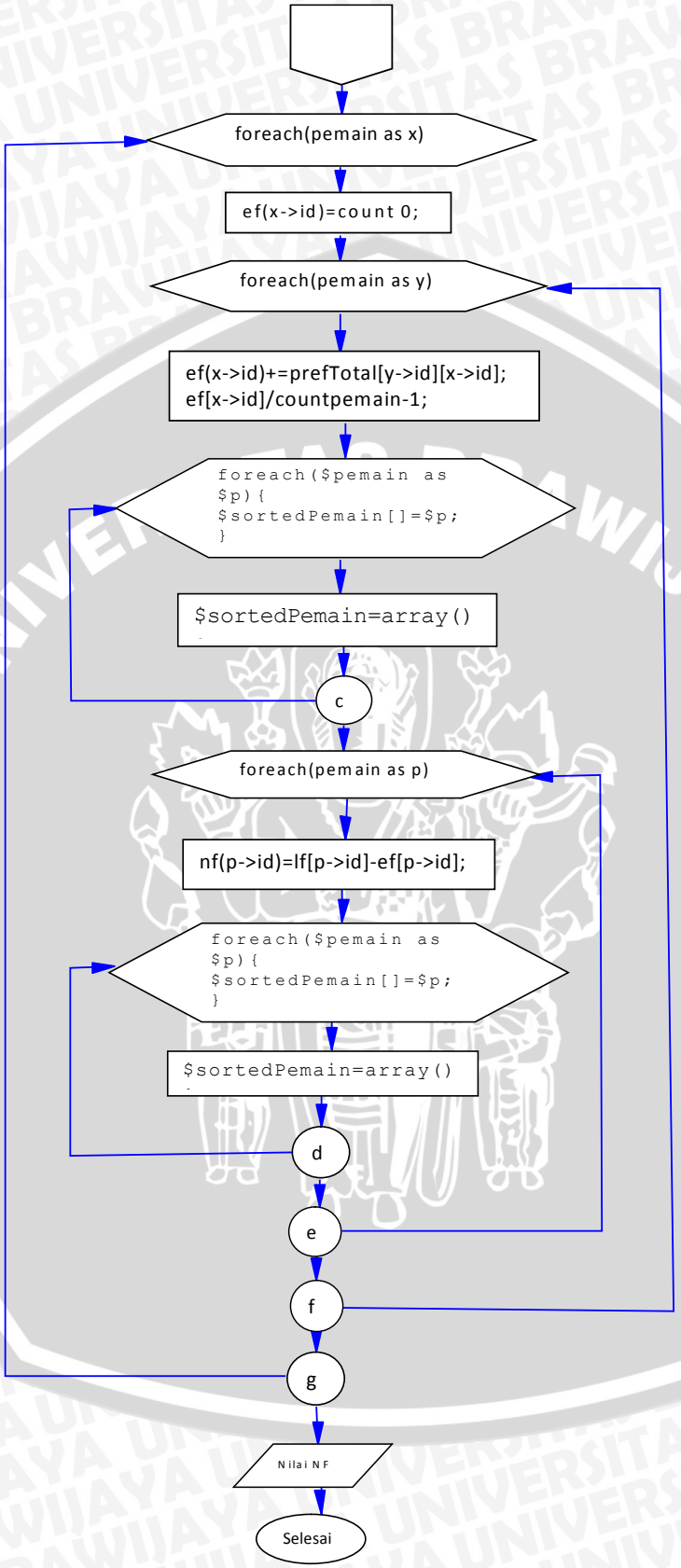



**Gambar 4.11** Diagram Alir Proses Tipe Preferensi *Gaussian*

8. Diagram Alir Proses Menghitung Nilai LF, EF, dan NF

Proses Menghitung nilai lf dilakukan dengan menjumlahkan total hasil perbandingan pemain dari x ke y, sedangkan menghitung nilai ef dilakukan sebaliknya dengan menghitung total perbadingan pemain dari y ke x. Kemudian nilai NF didapatkan dari nilai LF dikurangi nilai EF. Diagram alir proses menghitung nilai lf, ef, dan nf ini terdapat pada Gambar 4.12.






**Gambar 4.12** Diagram Alir Proses Menghitung Nilai LF, EF, dan NF

#### 4.2.2.2 Perhitungan Manual *Promethee*

Perhitungan manual *promethee* merupakan gambaran secara umum mengenai perhitungan metode dalam sistem. Untuk perhitungan manual metode *Promethee*, langkah pertama yang harus dilakukan yaitu menentukan Kriteria, Kaidah, Bobot, Tipe Preferensi dan parameternya terlebih dahulu. Data Daftar Tipe Preferensi ini ditunjukkan pada Tabel 4.13 Daftar Tipe Preferensi

**Tabel 4.13** Daftar Tipe Preferensi

| No | Kriteria | Kaidah | Bobot | Tipe Preferensi | Parameter(n) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fisik | Max | 5 | Linear | 0,9 |
| 2 | Teknik | Max | 5 | Linear | 0,9 |
| 3 | Taktik | Max | 5 | Linear | 0,9 |
| 4 | Nonteknik | Max | 4 | Linear | 0,9 |
| 5 | Mentalitas | Max | 4 | Linear | 0,9 |

Penentuan kaidah minimum atau maksimum untuk setiap kriteria berdasarkan kepada sifat kriteria tersebut. Apabila kriteria tersebut bernilai semakin baik jika nilainya maksimum, maka kaidah yang dipilih adalah Max. Sebaliknya, apabila kriteria bernilai semakin baik jika nilainya minimum, maka kaidah yang dipilih adalah Min. Kriteria Fisik, Teknik, Taktik, Nonteknik, dan Mentalitas semakin baik jika bernilai lebih besar(maksimum). Maka Kriteria tersebut semua kaidahnya adalah max.

Nilai bobot ditentukan berdasarkan bobot dari kriteria, semakin besar bobot maka semakin besar juga nilai perhitungan dari tiap kriteria. Sedangkan nilai parameter merupakan nilai pembanding, nilai parameter ini ditentukan sendiri dengan nilai mutlak 0,9. Jadi misalkan kriteria fisik dianggap memiliki preferensi mutlak lebih baik jika selisih antara dua calon pemain inti sepak bola diatas 0,9, sedangkan jika selisih kurang maka tetap terjadi nilai preferensi dengan tergantung dari berapa selisihnya dan berhubungan secara linier.

Perhitungan manual ini menggunakan 6 dari 30 Data pemain untuk pengujian. Dalam perhitungan manual berikut merupakan perhitungan untuk posisi penyerang dari pemilihan pemain inti sepak bola. Data Kriteria Pemain Penyerang Rata-Rata ditunjukkan pada Tabel 4.14.

**Tabel 4.14** Data Kriteria Pemain Penyerang Rata-Rata

| No | Calon Penerima | Id | Kriteria Penerima | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
| 1 | Ade Yoga Saputra | P1 | 3.6 | 16.33 | 17.00 | 3.33 | 2.25 |
| 2 | Deddy Rahman Saputra | P2 | 3 | 16.08 | 16.86 | 3.67 | 3 |
| 3 | Rifky Ilham S | P3 | 3.6 | 16.50 | 17.29 | 4.33 | 2.5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Dhimas Wahyu Farhansyah | P4 | 3 | 15.42 | 17.00 | 3.33 | 2.5 |
| 5 | Muhamad Agus Triawan | P5 | 3.4 | 17.00 | 16.86 | 3.67 | 3.75 |
| 6 | Muhammad Irfan | P6 | 3.2 | 15.75 | 17.14 | 4.33 | 2.00 |

Selanjutkan akan dihitung nilai selisih antar pemain :

Selisih d(P1,P2)= 3,6 – 3 = 0,3

Berdasarkan kaidah max, jika nilai P1 kurang dari sama dengan P2 maka nilai untuk indeks preferensi sama dengan 0. Jika tidak maka masuk ke perhitungan selanjutnya. Nilai P1 yaitu lebih besar dari P2, maka akan dihitung dihitung nilai n(P1,P2) nya.

Kemudian, berdasarkan persamaan 2.3, jika selisih (d) lebih besar dari parameter n preferensi bernilai 1, jika tidak preferensi bernilai selisih dibagi parameter n (d/n). 0,3 <= 0,9 sehingga nilai preferensi adalah :

n(P1,P2) adalah 0,3 / 0,9 =

0.666666667

Berdasarkan persamaaan 2.3 lagi, jika selisih d(P1,P2)<= 0 maka nilai preferensi bernilai 0, jika tidak maka kriteria sama dengan nilai preferensinya.

0,3<=0 maka nilai preferensi kriteria adalah :

nK = 0,666667 (nilai preferensi)

Dari keseluruhan hasil yang dihitung, maka hasil yang diperoleh ditunjukkan pada tabel 4.15.

**Tabel 4.15** Menghitung Nilai Preferensi Kriteria

| No | Calon Pemain | C1 | C2 | C3 | C4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1,P2 | 0.666667 | 0.277778 | 0.15873 | 0 |
| 2 | P1,P3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | P1,P4 | 0.666667 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | P1,P5 | 0.222222 | 0 | 0.15873 | 0 |
| 5 | P1,P6 | 0.444444 | 0.648148 | 0 | 0.277778 |
| 6 | P2,P1 | 0 | 0 | 0 | 0.833333 |
| 7 | P2,P3 | 0 | 0 | 0 | 0.555556 |
| 8 | P2,P4 | 0 | 0.740741 | 0 | 0.555556 |
| 9 | P2,P5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | P2,P6 | 0 | 0.37037 | 0 | 1 |
| 11 | P3,P1 | 0 | 0.185185 | 0.31746 | 0.277778 |
| 12 | P3,P2 | 0.666667 | 0.462963 | 0.47619 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | P3,P4 | 0.666667 | 1 | 0.31746 | 0 |
| 14 | P3,P5 | 0.222222 | 0 | 0.47619 | 0 |
| 15 | P3,P6 | 0.444444 | 0.833333 | 0.15873 | 0.555556 |
| 16 | P4,P1 | 0 | 0 | 0 | 0.277778 |
| 17 | P4,P2 | 0 | 0 | 0.15873 | 0 |
| 18 | P4,P3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | P4,P5 | 0 | 0 | 0.15873 | 0 |
| 20 | P4,P6 | 0 | 0 | 0 | 0.555556 |
| 21 | P5,P1 | 0 | 0.740741 | 0 | 1 |
| 22 | P5,P2 | 0.444444 | 1 | 0 | 0.833333 |
| 23 | P5,P3 | 0 | 0.555556 | 0 | 1 |
| 24 | P5,P4 | 0.444444 | 1 | 0 | 1 |
| 25 | P5,P6 | 0.222222 | 1 | 0 | 1 |
| 26 | P6,P1 | 0 | 0 | 0.15873 | 0 |
| 27 | P6,P2 | 0.222222 | 0 | 0.31746 | 0 |
| 28 | P6,P3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | P6,P4 | 0.222222 | 0.37037 | 0.15873 | 0 |
| 30 | P6,P5 | 0 | 0 | 0.31746 | 0 |

Berdasarkan pada persamaan 2.7 untuk menghitung matriks indeks preferensi, jika nilai bobot sama dengan 5, maka preferensi kriteria dikalikan dengan bobot (5) dan dibagi jumlah keseluruhan bobot (23), maka :

nKb(P1,P2) = 0,66667*5/23 = 0.1449

Maka keseluruhan hasil ditunjukkan pada Tabel 4.16.

**Tabel 4.16** Matriks Indek Preferensi Fisik

| No | Fisik | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1 | 0 | 0.144928 | 0 | 0.144928 | 0.048309 | 0.096618 |
| 2 | P2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | P3 | 0 | 0.144928 | 0 | 0.144928 | 0.048309 | 0.096618 |
| 4 | P4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | P5 | 0 | 0.096618 | 0 | 0.096618 | 0 | 0.048309 |
| 6 | P6 | 0 | 0.048309 | 0 | 0.048309 | 0 | 0 |

Untuk kriteria Teknik menggunakan perhitungan preferensi kriteria bobot yang sama dengan kriteria Teknik. Maka keseluruhan hasil ditunjukkan pada Tabel 4.17.

**Tabel 4.17** Matriks Indek Preferensi Teknik

| No | Teknik | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1 | 0 | 0.060386 | 0 | 0.217391 | 0 | 0.140902 |
| 2 | P2 | 0 | 0 | 0 | 0.161031 | 0 | 0.080515 |
| 3 | P3 | 0.040258 | 0.100644 | 0 | 0.217391 | 0 | 0.181159 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | P4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | P5 | 0.161031 | 0.217391 | 0.120773 | 0.217391 | 0 | 0.217391 |
| 6 | P6 | 0 | 0 | 0 | 0.080515 | 0 | 0 |

Untuk kriteria Taktik menggunakan perhitungan preferensi kriteria bobot yang sama dengan kriteria Taktik. Maka keseluruhan hasil ditunjukkan pada Tabel 4.18.

**Tabel 4.18** Matriks Indek Preferensi Taktik

| No | Taktik | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1 | 0 | 0.034507 | 0 | 0 | 0.034507 | 0 |
| 2 | P2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | P3 | 0.069013 | 0.10352 | 0 | 0.069013 | 0.10352 | 0.034507 |
| 4 | P4 | 0 | 0.034507 | 0 | 0 | 0.034507 | 0 |
| 5 | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | P6 | 0.034507 | 0.069013 | 0 | 0.034507 | 0.069013 | 0 |

Untuk kriteria Nonteknik menggunakan perhitungan preferensi kriteria bobot yang sama dengan kriteria Mentalitas. Maka keseluruhan hasil ditunjukkan pada Tabel 4.19.

**Tabel 4.19** Matriks Indek Preferensi Mentalitas

| No | Nonteknik | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.048309 |
| 2 | P2 | 0.144928 | 0 | 0.096618 | 0.096618 | 0 | 0.173913 |
| 3 | P3 | 0.048309 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.096618 |
| 4 | P4 | 0.048309 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.096618 |
| 5 | P5 | 0.173913 | 0.144928 | 0.173913 | 0.173913 | 0 | 0.173913 |
| 6 | P6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Untuk kriteria Mentalitas menggunakan perhitungan preferensi kriteria bobot yang sama dengan kriteria Nontektik. Maka keseluruhan hasil ditunjukkan pada Tabel 4.20.

**Tabel 4.20** Matriks Indek Preferensi Nonteknik

| No | Mentalitas | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | P2 | 0.064412 | 0 | 0 | 0.064412 | 0 | 0 |
| 3 | P3 | 0.173913 | 0.128824 | 0 | 0.173913 | 0.128824 | 0 |
| 4 | P4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | P5 | 0.064412 | 0 | 0 | 0.064412 | 0 | 0 |
| 6 | P6 | 0.173913 | 0.128824 | 0 | 0.173913 | 0.128824 | 0 |

Untuk memperoleh preferensi total, dilakukan penjumlahan kriteria bobot dari semua matriks indek preferensi seluruh kriteria.

Pt(P1,P2) = 0.144928 + 0.060386 + 0.034507 + 0 + 0
= 0.239820566

Maka keseluruhan hasil matriks indek preferensi total ditunjukkan pada Tabel 4.21.

**Tabel 4.21** Matriks Indek Preferensi Total

| No | Total | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1 | 0 | 0.239821 | 0 | 0.362319 | 0.082816 | 0.285829 |
| 2 | P2 | 0.20934 | 0 | 0.096618 | 0.322061 | 0 | 0.254428 |
| 3 | P3 | 0.331493 | 0.477916 | 0 | 0.605245 | 0.280653 | 0.408903 |
| 4 | P4 | 0.048309 | 0.034507 | 0 | 0 | 0.034507 | 0.096618 |
| 5 | P5 | 0.399356 | 0.458937 | 0.294686 | 0.552335 | 0 | 0.439614 |
| 6 | P6 | 0.20842 | 0.246147 | 0 | 0.337244 | 0.197838 | 0 |

Untuk memperoleh urutan *promethee*, maka dilakukan perhitungan nilai *Leaving Flow, Entering Flow dan Net Flow*. Nilai *Leaving Flow* (LF) yaitu jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki arah menjauh dari node a dan merupakan karakter pengukuran *outranking*. Berdasarkan persamaan 2.8 maka hasil perhitungan dari *Leaving Flow* adalah :

Leaving Flow:$\emptyset^{+}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A} \oint(a,x)$

$$\text{LF(P1)}=\frac{(\text{Pt(P1,P1)} + \text{Pt(P1,P2)} + \text{Pt(P1,P3)} + \text{Pt(P1,P4)} + \text{Pt(P1,P5)} + \text{Pt(P1,P6)})}{(\text{jumlah penerima} - 1)}$$

$$\text{LF(P1)}=\frac{(0 + 0.24 + 0 + 0.36 + 0.08 + 0.28)}{5} = 0.19$$

Sebaliknya, *Entering Flow* adalah jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki arah menuju ke node a dan merupakan karakter pengukuran *outranking*. Berdasarkan persamaan 2.9 maka hasil perhitungan dari *Entering Flow* adalah sebagai berikut :

Entering Flow : $\emptyset^{-}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A} \oint(x,a)$

$$\text{EF(P1)}=\frac{(\text{Pt(P1,P1)} + \text{Pt(P2,P1)} + \text{Pt(P3,P1)} + \text{Pt(P4,P1)} + \text{Pt(P5,P1)} + \text{Pt(P6,P1)})}{(\text{jumlah penerima} - 1)}$$

$$\text{EF(P1)}=\frac{(0 + 0.21 + 0.33 + 0.048 + 0.39 + 0.20)}{5} = 0.23$$

Selanjutnya, *Net Flow* didapat dari menghitung selisih *Leaving Flow* dan *Entering Flow*. Berdasarkan persamaan 2.10 maka hasil perhitungan dari *Entering Flow* sebagai berikut :

Net Flow : $\emptyset(a_i) = \emptyset^+(a_i) - \emptyset^-(a_i)$

NF (P1) = LF (P1) – EF (P1)
= 0.19 - 0.23 = -0.045

Maka keseluruhan hasil nilai *Net Flow* ditunjukkan pada Tabel 4.22.

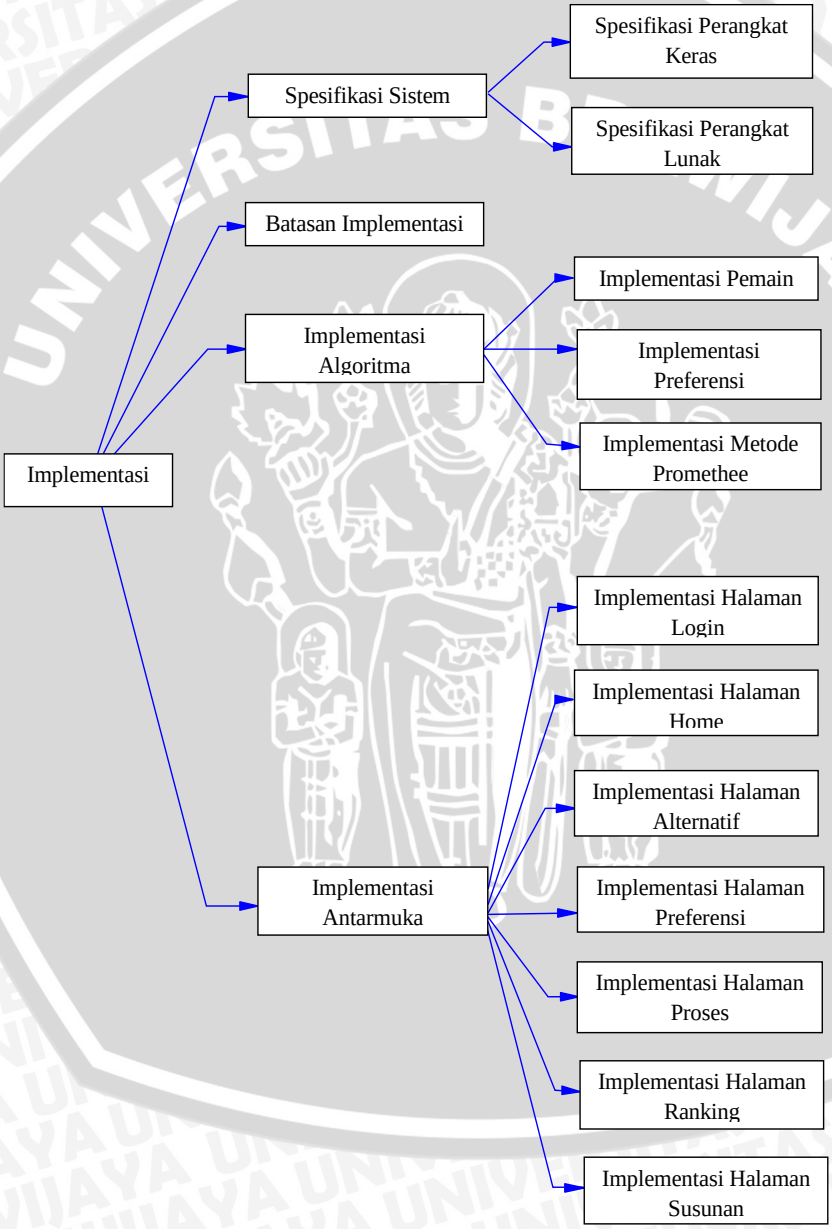
**Tabel 4.22** Hasil Nilai *Net Flow* Pemain Penyerang

| Pemain | LF | EF | NF | Rank |
|---|---|---|---|---|
| P1 | 0.194157 | 0.239383 | -0.04523 | 3 |
| P2 | 0.17649 | 0.291465 | -0.11498 | 5 |
| P3 | 0.420842 | 0.078261 | 0.342581 | 1 |
| P4 | 0.042788 | 0.435841 | -0.39305 | 6 |
| P5 | 0.428986 | 0.119163 | 0.309823 | 2 |
| P6 | 0.19793 | 0.297078 | -0.09915 | 4 |

Untuk perhitungan manualisasi selanjutnya pada posisi gelendang bek dan juga kiper dilakukan langkah perhitungan yang sama dengan posisi penyerang.

# BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab implementasi ini akan membahas tentang implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti sepak bola berdasarkan pada proses perancangan sistem yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. Pembahasan yang dimuat dalam bab ini terdiri dari spesifikasi sistem yang dibutuhkan untuk membangun sistem, dan batasan - batasan dalam implementasi, implementasi dari algoritma didalam program, serta implementasi antarmuka pengguna. Adapun tahapan-tahapan implementasi sistem ditunjukkan pada Gambar 5.1.




**Gambar 5.1** Tahapan Implementasi Sistem

## 5.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem akan membahas tentang spesifikasi yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem. Spesifikasi sistem yang dibutuhkan dalam tahap ini meliputi spesifikasi sistem perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak. Spesifikasi perangkat keras merupakan pengunaan alat - alat dalam proses pembuatan sistem pendukung keputusan pemain inti sepak bola, sedangkan spesifikasi perangkat lunak merupakan *tools* atau aplikasi yang mendukung dalam pembuatan sistem pakar ini.

### 5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras dari Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti Tim Sepak Bola ini menggunakan seperangkat komputer dengan spesifikasi perangkat keras yang terdapat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Spesifikasi Perangkat Keras Komputer

| Nama Komponen | Spesifikasi |
|---|---|
| Prosesor | Intel(R) *Core*(TM) i3-3217U CPU @ 1.80GHz |
| Memori | 2.00 GB RAM |
| *Hardisk* | 500 GB |

### 5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yaitu terdiri dari sistem operasi yang mendukung dalam pembuatan sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti sepak bola yang terdapat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2** Spesifikasi Perangkat Lunak

| Nama | Spesifikasi |
|---|---|
| Sistem Operasi | *Windows* 8 *Pro* 64 – bit |
| Bahasa Pemrograman | PHP |
| *Tools* Pemrograman | *Lavarel* |
| DBMS | *Laragon* |
| *Browser* | *Google Chrome* |

## 5.2 Batasan Implementasi

Batasan implementasi pada pembangunan sistem pendukung keputusan pemain inti sepak bola menggunakan metode *promethee* adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Data - data yang terdapat pada sistem disimpan dalam *database* MySQL.
3. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah adalah metode *Promethee*.
4. Input yang digunakan dalam sistem merupakan data pemain sepak bola yang terdiri dari 5 kriteria, yaitu kriteria fisik meliputi berat badan, tinggi badan,

stamina, akselerasi, dan bodi ball. Kriteria teknik meliputi *speed, passing, shooting, keeping, akurasi, marking*, takling, *jump, heading*, kontroling, dan *intercept*. Kriteria taktik meliputi *teamwork, finishing, kreatifitas,* posisi, *rolling, agility,* dan konsentrasi. Kriteria nonteknik meliputi sikap ke pelatih, sikap ke pemain, dan kedisiplinan. Dan kriteria mentalitas meliputi usia, mental, agretifitas, dan pengalaman.

5. Sedangkan Kriteria yang digunakan oleh kiper yaitu kriteria fisik meliputi tinggi badan, berat badan, dan stamina. Kriteria teknik meliputi menangkap, lompatan, *passing*, akurasi, dan *one to one*. Kriteria taktik meliputi konsentrasi, reflek dan respon. Kriteria nonteknik meliputi sikap ke pemain, sikap ke pelatih, dan kedisiplinan. Kriteria mentalitas meliputi usia, mental, agretifitas, dan pengalaman.
6. *Output* yang diterima pengguna berdasarkan perhitungan metode *Promethee* yang dilakukan sistem adalah urutan pemain di setiap posisi, susunan pemain inti, dan susunan pemain inti berdasarkan formasi yang telah ditentukan pengguna.
7. Pengelolaan data pengguna, data kriteria, data alternatif, bobot, urutan dan susunan pemain formasi dilakukan hak akses oleh pengguna.

## 5.3 Implementasi Algoritma

Pada sub bab ini dijelaskan tentang implementasi *code* dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan pemilihan pemain inti tim sepak bola. Implementasi algoritma mengacu pada setiap langkah proses perhitungan metode pada sub sistem manajemen model SPK. Implementasi Algoritma ini terdiri dari implementasi pemain, implementasi preferensi, dan implementasi metode *promethee*.

### 5.3.1 Implementasi Pemain

Implementasi pemain ini merupakan pengelolaan data pemain pada kriteria metode *promethee* yang telah ditentukan. Permodelan implementasi ini terdiri dari posisi pemain dan data kriteria pemain. *Source code* implementasi pemain ditunjukkan pada gambar 5.2.

```
1   <?php
2
3   namespace App\Http\Controllers;
4
5   use Illuminate\Http\Request;
6
7   use App\Http\Requests;
8   use App\Pemain;
9   use App\Fisik;
10  use App\Mentalitas;
11  use App\Teknik;
12  use App\Taktik;
13  use App\NonTeknis;
```

```
14  use App\KiperFisik;
15  use App\KiperTeknik;
16  use App\KiperTaktik;
17
18  class PemainCtrl extends Controller
19  {
20      //
21      public function index(){
22          $list = Pemain::all();
23
24          return response()->json($list);
25      }
26
27      public function store(Request $req){
28
29          $d = new Pemain;
30          $d->nama = $req->nama;
31          $d->posisi = $req->posisi;
32
33          $d->save();
34
35
36          if($req->posisi == 'kiper'){
37              $f = new KiperFisik;
38              $f->id_pemain = $d->id;
39              $f->tinggi = 1;
40              $f->berat = 1;
41              $f->stamina = 1;
42
43              $f->save();
44
45              $t = new KiperTeknik;
46              $t->id_pemain = $d->id;
47              $t->menangkap = 1;
48              $t->lompatan = 1;
49              $t->passing = 1;
50              $t->akurasi = 1;
51              $t->one_to_one = 1;
52
53              $t->save();
54
55              $a = new KiperTaktik;
56              $a->id_pemain = $d->id;
57              $a->konsentrasi = 1;
58              $a->reflek = 1;
59              $a->respon = 1;
60
61              $a->save();
62
63          }else{
64
65              $f = new Fisik;
```

```
66              $f->id_pemain = $d->id;
67              $f->berat_badan = 1;
68              $f->tinggi_badan = 1;
69              $f->stamina = 1;
70              $f->akselerasi = 1;
71              $f->bodi_ball = 1;
72
73              $f->save();
74
75              $t = new Teknik;
76              $t->id_pemain = $d->id;
77              $t->speed = 1;
78              $t->passing = 1;
79              $t->shooting = 1;
80              $t->dribel = 1;
81              $t->keeping = 1;
82              $t->akurasi = 1;
83              $t->marking = 1;
84              $t->takling = 1;
85              $t->jump = 1;
86              $t->heading = 1;
87              $t->kontroling = 1;
88              $t->intercept = 1;
89
90              $t->save();
91
92              $a = new Taktik;
93              $a->id_pemain = $d->id;
94              $a->teamwork = 1;
95              $a->finishing = 1;
96              $a->kreativitas = 1;
97              $a->posisi = 1;
98              $a->roling = 1;
99              $a->agility = 1;
100             $a->konsentrasi = 1;
101
102             $a->save();
103         }
104
105
106         $m = new Mentalitas;
107         $m->id_pemain = $d->id;
108         $m->usia = 1;
109         $m->mental = 1;
110         $m->agretifitas = 1;
111         $m->pengalaman = 1;
112
113         $m->save();
114
115
116         $n = new NonTeknis;
117         $n->id_pemain = $d->id;
```

```
118             $n->pelatih = 1;
119             $n->pemain = 1;
120             $n->disiplin = 1;
121 
122             $n->save();
123 
124             return   response()->json(array('success'   =>
125 true));
126         }
127 
128         public function update(Request $req, $id){
129             $pemain = Pemain::whereId($id)->firstOrFail();
130             $pemain->nama = $req->nama;
131             $pemain->posisi = $req->posisi;
132             $pemain->save();
133             return   response()->json(array('success'   =>
134 true));
135         }
136 
137         public function destroy($id){
138             $pemain = Pemain::whereId($id)->firstOrFail();
139             $pemain->delete();
140             return   response()->json(array('success'   =>
141 true));
142         }
143 
144         public function get($id){
145             $pemain = Pemain::whereId($id)->firstOrFail();
146 
147             if($pemain->posisi == 'kiper'){
148                 $pemain->kiperFisik = $pemain->kiperFisik;
149                 $pemain->kiperTeknik      =      $pemain-
150 >kiperTeknik;
151                 $pemain->kiperTaktik      =      $pemain-
152 >kiperTaktik;
153             }else{
154                 $pemain->fisik = $pemain->fisik;
155                 $pemain->teknik = $pemain->teknik;
156                 $pemain->taktik = $pemain->taktik;
157             }
158 
159             $pemain->mentalitas = $pemain->mentalitas;
160             $pemain->nonTeknis = $pemain->nonTeknis;
161 
162             return response()->json($pemain);
163         }
164 
165         public  function  updateAlternatif(Request  $req,
166 $id){
167             $pemain = Pemain::whereId($id)->firstOrFail();
168 
169             if($pemain->posisi != 'kiper'){
```

```
170
171             $pemain->fisik->berat_badan    =    $req-
172 >berat_badan;
173             $pemain->fisik->tinggi_badan    =    $req-
174 >tinggi_badan;
175             $pemain->fisik->stamina = $req->stamina;
176             $pemain->fisik->akselerasi    =    $req-
177 >akselerasi;
178             $pemain->fisik->bodi_ball     =    $req-
179 >bodi_ball;
180
181             $pemain->fisik->save();
182
183             $pemain->teknik->speed = $req->speed;
184             $pemain->teknik->passing = $req->passing;
185             $pemain->teknik->shooting     =     $req-
186 >shooting;
187             $pemain->teknik->dribel = $req->dribel;
188             $pemain->teknik->keeping = $req->keeping;
189             $pemain->teknik->akurasi = $req->akurasi;
190             $pemain->teknik->marking = $req->marking;
191             $pemain->teknik->takling = $req->takling;
192             $pemain->teknik->jump = $req->jump;
193             $pemain->teknik->heading = $req->heading;
194             $pemain->teknik->kontroling    =    $req-
195 >kontroling;
196             $pemain->teknik->intercept    =    $req-
197 >intercept;
198
199             $pemain->teknik->save();
200
201             $pemain->taktik->teamwork     =     $req-
202 >teamwork;
203             $pemain->taktik->finishing     =     $req-
204 >finishing;
205             $pemain->taktik->kreativitas    =    $req-
206 >kreativitas;
207             $pemain->taktik->posisi = $req->posisi;
208             $pemain->taktik->roling = $req->roling;
209             $pemain->taktik->agility = $req->agility;
210             $pemain->taktik->konsentrasi    =    $req-
211 >konsentrasi;
212
213             $pemain->taktik->save();
214         }else{
215
216             $pemain->kiperFisik->berat = $req->berat;
217             $pemain->kiperFisik->tinggi    =    $req-
218 >tinggi;
219             $pemain->kiperFisik->stamina    =    $req-
220 >stamina;
221
```

```
222             $pemain->kiperFisik->save();
223
224             $pemain->kiperTeknik->menangkap   =   $req-
225 >menangkap;
226             $pemain->kiperTeknik->lompatan    =   $req-
227 >lompatan;
228             $pemain->kiperTeknik->passing     =   $req-
229 >passing;
230             $pemain->kiperTeknik->akurasi     =   $req-
231 >akurasi;
232             $pemain->kiperTeknik->one_to_one  =  $req-
233 >one_to_one;
234
235             $pemain->kiperTeknik->save();
236
237             $pemain->kiperTaktik->konsentrasi = $req-
238 >konsentrasi;
239             $pemain->kiperTaktik->reflek      =   $req-
240 >reflek;
241             $pemain->kiperTaktik->respon      =   $req-
242 >respon;
243
244             $pemain->kiperTaktik->save();
245
246         }
247
248
249         $pemain->mentalitas->usia = $req->usia;
250         $pemain->mentalitas->mental = $req->mental;
251         $pemain->mentalitas->agretifitas    =    $req-
252 >agretifitas;
253         $pemain->mentalitas->pengalaman     =    $req-
254 >pengalaman;
255
256         $pemain->mentalitas->save();
257
258         $pemain->nonTeknis->pelatih = $req->pelatih;
259         $pemain->nonTeknis->pemain = $req->pemain;
260         $pemain->nonTeknis->disiplin = $req->disiplin;
261
262         $pemain->nonTeknis->save();
263
264         return   response()->json(array('success'   =>
265 true));
    }

}
```

**Gambar 5.2** Kode Program Implementasi Pemain

Berikut penjelasan kode program implementasi pemain :

1. Baris 3-18 merupakan perluasan fungsi *controller* program dari *class* PemainCtrl.

2. Baris 27-33 merupakan fungsi untuk menambah pemain, dan memilih posisi.
3. Baris 36-61 merupakan fungsi percabangan jika posisinya kiper maka akan membuat kriteria baru kiper berbeda dengan kriteria pemain lainnya berupa kiperfisik, kiperteknik, dan kipertaktik. Kemudian membuat variabel simpannya.
4. Baris 63-125 merupakan fungsi percabangan jika posisinya bukan kiper maka akan membuat kriteria sebagai pemain utama berupa fisik, teknik, taktik, mentalitas, dan nonteknis beserta nilai subkriterianya. Kemudian membuat variabel simpannya. Dan menampilkan notifikasi dari fungsi array ketika data telah sukses diubah.
5. Baris 128-135 merupakan fungsi dari *update* data dari pemain apabila data telah diubah, dan menampilkan notifikasi.
6. Baris 137-142 merupakan fungsi dari hapus data pemain, dan menampilkan notifikasi apabila telah dihapus.
7. Baris 144-157 merupakan fungsi mendapatkan data dari variabel pemain. Dan fungsi percabangan jika posisi kiper maka akan mendapatkan variabel pemain dari kriteria kiper, jika tidak maka akan mendapatkan variabel dari kriteria pemain selain kiper.
8. Baris 159-263 merupakan fungsi *update* data alternatif pemain. Dan fungsi percabangan jika posisi bukan kiper maka akan mendapatkan data variabel dari pemain berupa subkriteria fisik, teknik, taktik, mentalitas dan nonteknik. Dan jika kiper, maka akan mendapatkan data variabel subkriteria pemain khusus kiper, yaitu kiperfisik, kiperteknik. dan kiper taktik.

### 5.3.2 Implementasi Preferensi

Implementasi preferensi ini merupakan pengelolaan data pada menu tipe preferensi untuk mengubah nilai dari bobot, tipe preferensi, dan parameter. *Source code* implementasi preferensi ditunjukkan pada Gambar 5.3.

```
1  <?php
2
3  namespace App\Http\Controllers;
4
5  use Illuminate\Http\Request;
6
7  use App\Http\Requests;
8  use App\Preferensi;
9
10 class PreferensiCtrl extends Controller
11 {
12     //
13
14     public function index(){
15         $list = Preferensi::all();
16
17         return response()->json($list);
```

```
18      }
19
20      public function update(Request $req, $id){
21          $d = Preferensi::whereId($id)->firstOrFail();
22
23          $d->bobot = $req->bobot;
24          $d->tipe = $req->tipe;
25          $d->m = $req->m;
26          $d->n = $req->n;
27          $d->sigma = $req->sigma;
28
29          $d->save();
30          return   response()->json(array('success'   =>
31  true));
32      }
33  }
```

**Gambar 5.3** Kode Program Implementasi Preferensi

Penjelasan Algoritma, yaitu:

1. Baris 3-10 merupakan perluasan fungsi *controller* program dari *class* PreferensiCtrl.
2. Baris 11-18 merupakan fungsi indeks *public* dari preferensi yang dapat diakses oleh *class* manapun.
3. Baris 20-33 merupakan fungsi *public* untuk dapat memperbarui preferensi yang diubah, dan membuat sebuah variabel dari tipe-tipe preferensi, kemudian menyimpannya dan menampilkan notifikasi jika data berhasil dirubah.

### 5.3.3 Implementasi Metode *Promethee*

Implementasi metode promethee ini merupakan proses perhitungan dari metode *promethee*. Permodelan implementasi ini terdiri dari mendapatkan rata – rata dari kriteria, menghitung nilai preferensi total, menghitung proses dari metode *promethee*, melakukan proses urutan, dan mendapatkan tipe dari preferensi metode. *Source code* implementasi metode *promethee* ditunjukkan pada gambar 5.4.

```
1   <?php
2
3   namespace App\Http\Controllers;
4
5   use Illuminate\Http\Request;
6
7   use App\Http\Requests;
8   use App\Pemain;
9   use App\Fisik;
10  use App\Teknik;
11  use App\Preferensi;
12  use \Cache;
13
14  class Prometheee Ctrl extends Controller
```

```
15  {
16
17      public function getAllAverage($posisi){
18
19          $pemain = Pemain::wherePosisi($posisi)
20              ->get();
21
22          foreach($pemain as $p){
23              if($p->posisi == 'kiper'){
24
25                  $p->avgFisik    =    ($p->kiperFisik-
26  >tinggi  +  $p->kiperFisik->berat  +  $p->kiperFisik-
27  >stamina)/3;
28
29                  $p->avgTeknik   =   ($p->kiperTeknik-
30  >menangkap   +   $p->kiperTeknik->lompatan   +   $p-
31  >kiperTeknik->passing   +  $p->kiperTeknik->akurasi  +
32  $p->kiperTeknik->one_to_one)/5;
33
34                  $p->avgTaktik   =   ($p->kiperTaktik-
35  >konsentrasi   +   $p->kiperTaktik->reflek   +   $p-
36  >kiperTaktik->respon)/3;
37
38              }else{
39                  $p->avgFisik     =      ($p->fisik-
40  >berat_badan  +  $p->fisik->tinggi_badan  +  $p->fisik-
41  >stamina   +   $p->fisik->akselerasi   +   $p->fisik-
42  >bodi_ball)/5;
43
44                  $p->avgTeknik = ($p->teknik->speed +
45  $p->teknik->passing  +  $p->teknik->shooting   +  $p-
46  >teknik->dribel  +  $p->teknik->keeping  +  $p->teknik-
47  >akurasi + $p->teknik->marking + $p->teknik->takling +
48  $p->teknik->jump  +  $p->teknik->heading  +  $p->teknik-
49  >kontroling + $p->teknik->intercept)/12;
50
51                  $p->avgTaktik = ($p->taktik->teamwork
52  +  $p->taktik->finishing  +  $p->taktik->kreativitas  +
53  $p->taktik->posisi + $p->taktik->roling + $p->taktik-
54  >agility + $p->taktik->konsentrasi)/7;
55              }
56
57              $p->avgMentalitas = ($p->mentalitas->usia
58  + $p->mentalitas->mental + $p->mentalitas->agretifitas
59  + $p->mentalitas->pengalaman)/4;
60
61              $p->avgNonTeknis    =    ($p->nonTeknis-
62  >pelatih   +   $p->nonTeknis->pemain   +   $p->nonTeknis-
63  >disiplin)/3;
64
65              if($p->posisi != 'kiper'){
66                  unset($p->fisik);
```

```
                    unset($p->teknik);
                    unset($p->taktik);
                }else{
                    unset($p->kiperFisik);
                    unset($p->kiperTeknik);
                    unset($p->kiperTaktik);
                }
                unset($p->mentalitas);
                unset($p->nonTeknis);
            }

        Cache::put('pemain', $pemain, 10);

        return response()->json($pemain);

    }

    public function getNilaiPreferensi($kriteria){
        if($kriteria == 'fisik')
            $avgString = "avgFisik";
        if($kriteria == "teknik")
            $avgString = "avgTeknik";
        if($kriteria == "taktik")
            $avgString = "avgTaktik";
        if($kriteria == "mentalitas")
            $avgString = "avgMentalitas";
        if($kriteria == "non_teknik")
            $avgString = "avgNonTeknis";

        $pemain = Cache::get('pemain');

        $pref = Preferensi::whereKriteria($kriteria)->firstOrFail();
        $totBobot = Preferensi::all()->sum('bobot');
        $result = array();

        foreach($pemain as $x){
            foreach($pemain as $y){
                //Kaidah MAX
                if($pref->kaidah == "MAX"){
                    if($x[$avgString] <= $y[$avgString])
                        $result[$x->id][$y->id] = 0;
                    else{
                        $selisih = $x[$avgString] - $y[$avgString];
                        $nilaiPreferensi = $this->getValueByTipe($pref, $selisih);
                        $result[$x->id][$y->id] = $nilaiPreferensi * $pref->bobot/$totBobot;

                    }
```

```
119
120                 }else if($pref->kaidah == "MIN"){
121                     if($x[$avgString]                 >=
122 $y[$avgString])
123                         $result[$x->id][$y->id] = 0;
124                     else{
125                         $selisih  =  $x[$avgString]  -
126 $y[$avgString];
127                         $nilaiPreferensi   =   $this-
128 >getValueByTipe($pref, $selisih);
129                         $result[$x->id][$y->id]     =
130 $nilaiPreferensi * $pref->bobot/$totBobot;
131                     }
132                 }
133             }
134         }
135         Cache::put($kriteria, $result, 10);
136
137         return response()->json($result);
138     }
139
140     public function getNilaiPreferensiTotal(){
141         $pemain = Cache::get('pemain');
142         $fisik = Cache::get('fisik');
143         $teknik = Cache::get('teknik');
144         $taktik = Cache::get('taktik');
145         $mentalitas = Cache::get('mentalitas');
146         $nonTeknik = Cache::get('non_teknik');
147         $result = array();
148
149         foreach($pemain as $x){
150             foreach($pemain as $y){
151                 $result[$x->id]{$y->id}  =  $fisik[$x-
152 >id][$y->id]  +  $teknik[$x->id][$y->id]  +  $taktik[$x-
153 >id][$y->id]    +    $mentalitas[$x->id][$y->id]    +
154 $nonTeknik[$x->id][$y->id];
155             }
156         }
157
158         Cache::put('prefTotal', $result, 10);
159
160         return response()->json($result);
161     }
162
163     public function getLeavingFlow(){
164         $prefTotal = Cache::get('prefTotal');
165         $pemain = Cache::get('pemain');
166
167         //lf = leaving flow
168         $lf = array();
169
170         foreach($pemain as $x){
```

```
171             $lf[$x->id] = 0;
172             foreach($pemain as $y){
173                 $lf[$x->id]+=$prefTotal[$x->id][$y-
174 >id];
175             }
176             $lf[$x->id]     =     $lf[$x->id]     /
177 (count($pemain) - 1);
178             $x->lf = $lf[$x->id];
179         }
180         Cache::put('lf', $lf, 10);
181 
182         $sortedPemain = array();
183         foreach($pemain as $p){
184             $sortedPemain[] = $p;
185         }
186         //Sorting untuk mendapatkan ranking dengan
187 algoritma selection sort
188         for($i = 0; $i < count($sortedPemain)-1; $i++){
189 
190             $iMax = $i;
191             for($j = $i+1; $j < count($sortedPemain);
192 $j++){
193                 if($sortedPemain[$j]->lf          >
194 $sortedPemain[$iMax]->lf){
195                     $iMax = $j;
196                 }
197             }
198 
199             if($iMax != $i){
200                 $temp = $sortedPemain[$i];
201                 $sortedPemain[$i]                 =
202 $sortedPemain[$iMax];
203                 $sortedPemain[$iMax] = $temp;
204             }
205         }
206 
207         return response()->json($sortedPemain);
208 
209     }
210 
211     public function getEnteringFlow(){
212         $prefTotal = Cache::get('prefTotal');
213         $pemain = Cache::get('pemain');
214 
215         //ef = entering flow
216         $ef = array();
217 
218         foreach($pemain as $x){
219             $ef[$x->id] = 0;
220             foreach($pemain as $y){
221                 $ef[$x->id]+=$prefTotal[$y->id][$x-
222 >id];
```

```
223             }
224             $ef[$x->id]     =     $ef[$x->id]     /
225 (count($pemain) - 1);
226             $x->ef = $ef[$x->id];
227         }
228         Cache::put('ef', $ef, 10);
229 
230         $sortedPemain = array();
231         foreach($pemain as $p){
232             $sortedPemain[] = $p;
233         }
234 
235         //Sorting untuk mendapatkan ranking dengan
236 algoritma selection sort
237         for($i = 0; $i < count($sortedPemain)-1; $i++){
238 
239             $iMax = $i;
240             for($j = $i+1; $j < count($sortedPemain);
241 $j++){
242                 if($sortedPemain[$j]->ef            >
243 $sortedPemain[$iMax]->ef){
244                     $iMax = $j;
245                 }
246             }
247 
248             if($iMax != $i){
249                 $temp = $sortedPemain[$i];
250                 $sortedPemain[$i]                   =
251 $sortedPemain[$iMax];
252                 $sortedPemain[$iMax] = $temp;
253             }
254         }
255 
256         return response()->json($sortedPemain);
257     }
258 
259     public function getNetFlow(){
260         $lf = Cache::get('lf');
261         $ef = Cache::get('ef');
262         $pemain = Cache::get('pemain');
263 
264         //Net Flow
265         $nf = array();
266 
267         foreach($pemain as $p){
268             $nf[$p->id] = $lf[$p->id] - $ef[$p->id];
269             $p->nf = $nf[$p->id];
270         }
271 
272         Cache::put('ef', $nf, 10);
273 
274         $sortedPemain = array();
```

```
275         foreach($pemain as $p){
276             $sortedPemain[] = $p;
277         }
278 
279         //Sorting untuk mendapatkan ranking dengan
280 algoritma selection sort
281         for($i = 0; $i < count($sortedPemain)-1; $i++){
282 
283             $iMax = $i;
284             for($j = $i+1; $j < count($sortedPemain);
285 $j++){
286                 if($sortedPemain[$j]->nf                >
287 $sortedPemain[$iMax]->nf){
288                     $iMax = $j;
289                 }
290             }
291 
292             if($iMax != $i){
293                 $temp = $sortedPemain[$i];
294                 $sortedPemain[$i]                       =
295 $sortedPemain[$iMax];
296                 $sortedPemain[$iMax] = $temp;
297             }
298         }
299 
300         return response()->json($sortedPemain);
301     }
302 
303     public function getValueByTipe($pref, $val){
304 
305         if($pref->tipe == "usual"){
306             if($val <= 0)
307                 return 0;
308             else
309                 return 1;
310 
311         }else if($pref->tipe == "quasi"){
312             if($val <= $pref->m)
313                 return 0;
314             else
315                 return 1;
316 
317         }else if($pref->tipe == "linear"){
318             if($val < 0)
319                 return 0;
320             else if($val > $pref->n)
321                 return 1;
322             else
323                 return $val/$pref->n;
324 
325         }else if($pref->tipe == "level"){
326             if($val < $pref->m)
```

```
327                 return 0;
328             else if($val > $pref->n)
329                 return 1;
330             else
331                 return 1/2;
332 
333         }else if($pref->tipe == "linear_quasi"){
334             if($val <= $pref->m)
335                 return 0;
336             else if($val > $pref->n)
337                 return 1;
338             else
339                 return ($val - $pref->m) / ($pref->n -
340 $pref->m);
341 
342         }else if($pref->tipe == "gaussian"){
343             return 1 - exp(1.0) ** ( ($val ** 2) / 2 *
344 ($pref->sigma ** 2) );
345 
        }
    }
}
```

**Gambar 5.4** Kode Program Implementasi Metode *Promethee*

Penjelasan algoritma implementasi metode *promethee*, yaitu:

1. Baris 1-15 merupakan perluasan dari fungsi *controller* program dari *class* PrometheeCtrl.
2. Baris 17 mendapatkan fungsi untuk mendapatkan rata-rata posisi pemain.
3. Baris 19-20 untuk mengambil semua pemain dengan posisi yang ditentukan user, misalkan Penyerang, dll.
4. Baris 22-53 untuk setiap pemain dilakukan perulangan, karena kriteria kiper dan posisi lain berbeda, maka dilakukan seleksi, jika posisi kiper ambil rata-rata tiap kriteria, begitu juga dengan posisi lainnya.
5. Baris 55-60 karena mentalitas dan non teknis kriteria sama maka tidak diperlukan seleksi untuk kiper.
6. Baris 62-73 masalah teknis laravel agar isi variabel tersebut hilang/musnah karena tidak diperlukan hanya rata-rata tiap kriteria, bukan detil dari tiap-tiap kriteria
7. Baris 75 merupakan cache waktu dalam menit, data pemain disimpan di cache agar bisa dipake di proses yang lain atau *method* lain.
8. Baris 77 merupakan pengembalian file *json* ke *client*.
9. Baris 81-91 merupakan seleksi kriteria yang ingin diambil nilai preferensinya, misal saat *client* meminta nilai preferensi fisik, maka disimpan bahwa 'avgFisik' yang akan menjadi acuan /*key* dalam mengambil rata-rata tersebut. $p->avgFisik merupakan variabel yang disimpan dari hasil kalkulasi sebelumnya, sehingga kita bisa mengambilnya dengan cara $p['avgFisik'].

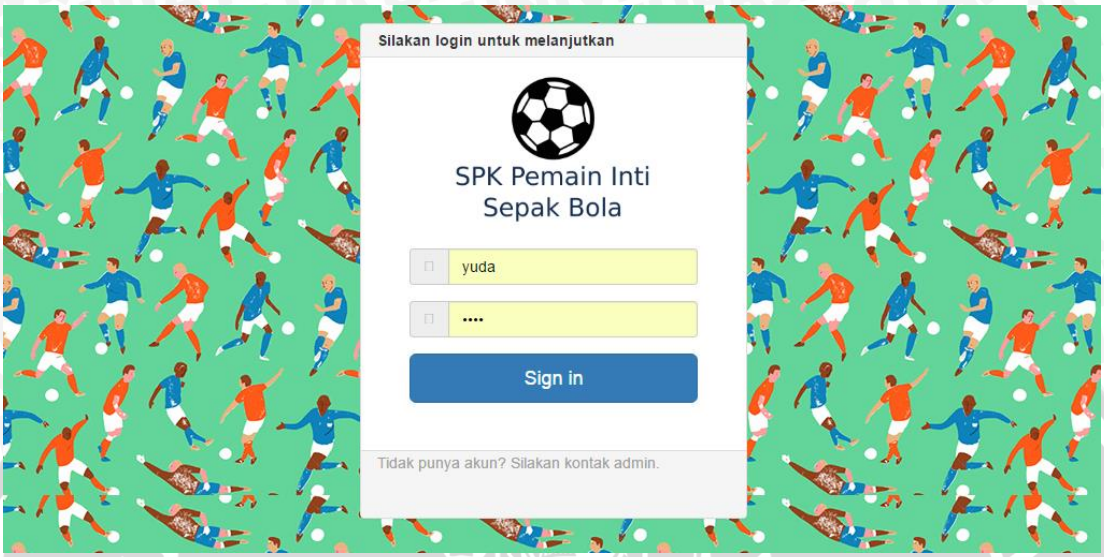
10. Baris 93 merupakan pengambilan data pemain dari hasil kalkulasi sebelumnya.
11. Baris 95-98 merupakan pengambilan data preferensi sesuai kriteria dan untuk mendapatkan jumlah bobot kriteria.
12. Baris 100-101 merupakan kalkulasi tiap pemain berdasarkan pethitungan kaidah *max*.
13. Baris 103-131 Untuk mendapatkan nilai preferensi sesuai tipe preferensinya di *method* 'getValueByTipe'.
14. Baris 132 merupakan penyimpanan data, misal kriteria = fisik, maka data fisik disimpan di *cache*.
15. Baris 137-144 merupakan pengambilan data dari hasil kalkulasi sebelumnya.
16. Baris 146-153 merupakan penjumlahan dari tiap kriteria untuk tiap pemain.
17. Baris 160-182 merupakan fungsi dari *leaving flow*, mendapatkan *cache* dari pref total dan pemain dari variabel x ke variabel y. Kemudian dikalkulasikan tiap pemain, dan untuk setiap pemain dijumlahkan dari preferensi total yang didapat kemudian dibagi jumlah pemain dikurangi satu.
18. Baris 185-206 merupakan urutan pemain untuk mendapatkan urutan dengan algoritma *selection sort*.
19. Baris 208-230 merupakan fungsi dari *entering flow* mendapatkan cache dari pref total dan pemain dari variabel y ke variabel x. Kemudian dikalkulasikan tiap pemain, dan untuk setiap pemain dijumlahkan dari preferensi total yang didapat kemudian dibagi jumlah pemain dikurangi satu.
20. Baris 234-254 merupakan urutan pemain untuk mendapatkan urutan dengan algoritma selection sort.
21. Baris 256-274 merupakan fungsi dari net flow mendapatkan cache dari pref total dan pemain. Kemudian dikalkulasikan tiap pemain, dan untuk setiap pemain variabel lf dikurangi variabel ef. Maka didapatkan hasil perhitungan netflow.
22. Baris 276-298 merupakan urutan pemain untuk mendapatkan urutan dengan algoritma *selection sort*.
23. Baris 300-343 merupakan fungsi dari tipe preferensi perhitungan metode *promethee*, yaitu tipe *usual*, *quasi*, *linear*, level, *linear quasi*, dan tipe *gaussian*.

## 5.4 Implementasi Antarmuka

Antarmuka sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti sepak bola digunakan oleh pengguna sistem untuk berinteraksi secara langsung dengan sistem. Implementasi antarmuka ini meliputi antarmuka halaman login, antarmuka halaman home, antarmuka data alternatif, antarmuka tipe preferensi, antarmuka proses *promethee*, antarmuka urutan pemain, dan antarmuka susunan pemain.

### 5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman *Login*

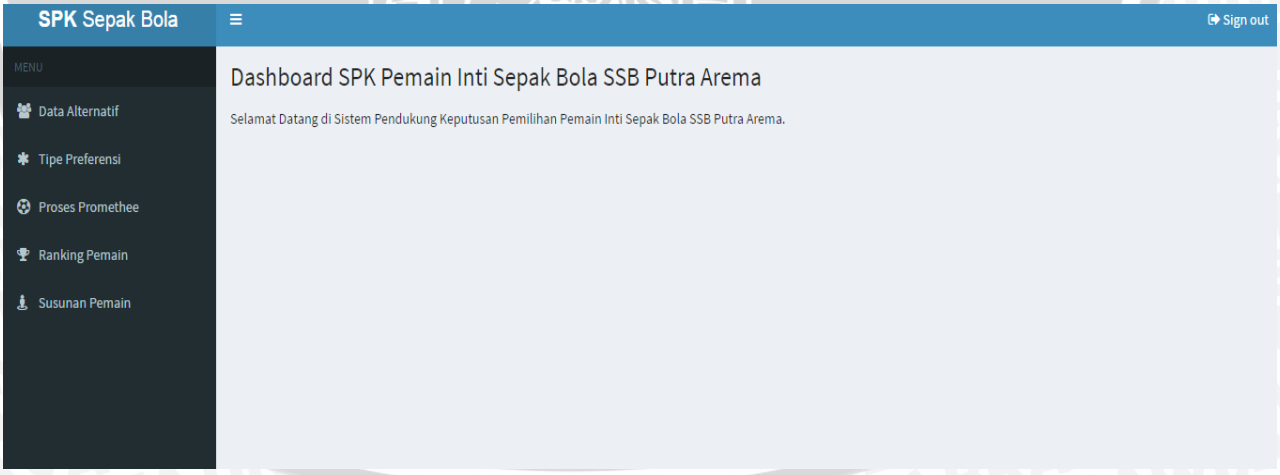
Halaman login merupakan halaman awal yang ditampilkan oleh sistem untuk mengautentifikasi *username* dan *password* yang telah dimasukkan. Implementasi antarmuka halaman *login* ditunjukkan pada Gambar 5.5.




**Gambar 5.5** Antarmuka Halaman *Login*

### 5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman *Home*

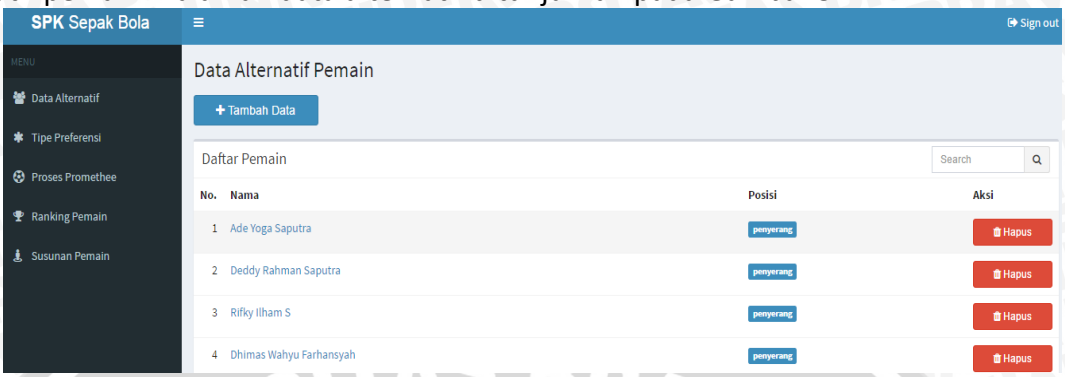
Halaman *home* merupakan halaman awal yang ditampilkan apabila pengguna telah sukses melakukan proses *login*. Halaman home ditunjukkan pada Gambar 5.6.




**Gambar 5.6** Antarmuka Halaman *Home*

### 5.4.3 Implementasi Antarmuka Halaman Data Alternatif

Halaman ini digunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus data alternatif pemain. Halaman data alternatif ditunjukkan pada Gambar 5.7.

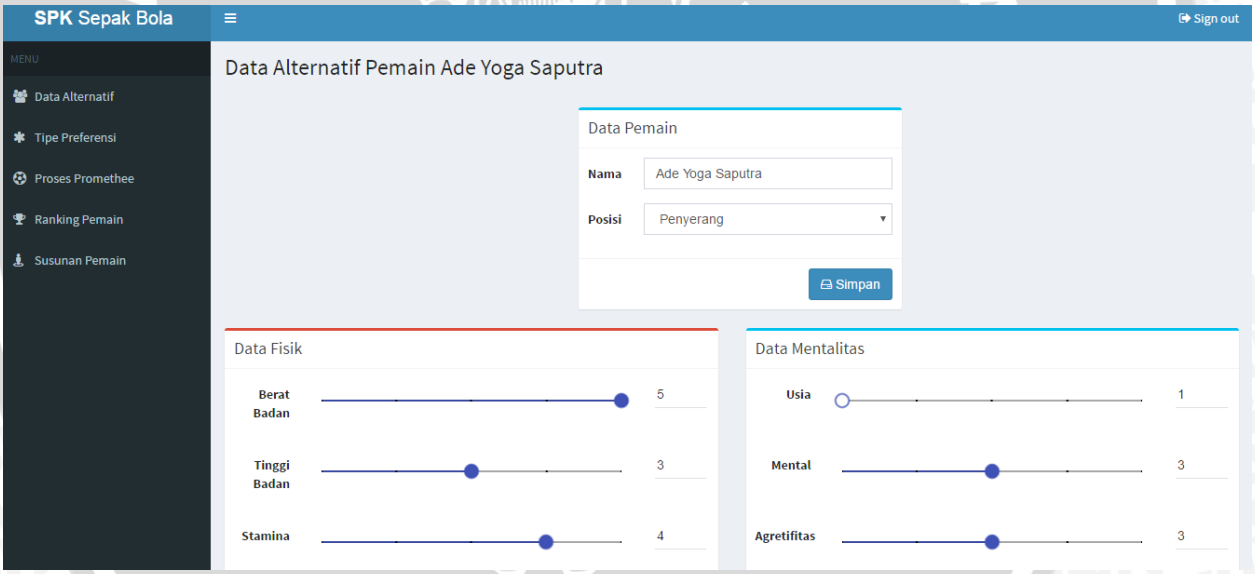



**Gambar 5.7** Antarmuka Halaman Data Alternatif

### 5.4.4 Implementasi Antarmuka Halaman Alternatif Pemain

Halaman ini digunakan untuk mengisi data nilai kriteria pemain. Halaman alternative pemain ditunjukkan pada Gambar 5.8.

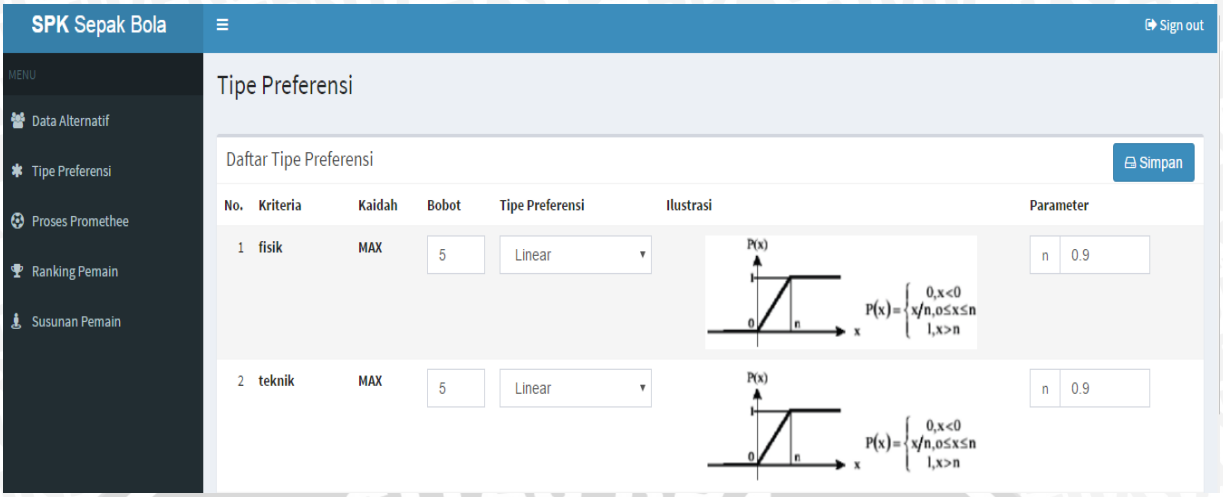
.




**Gambar 5.8** Antarmuka Alternatif Pemain

### 5.4.5 Implementasi Antarmuka Halaman Tipe Preferensi

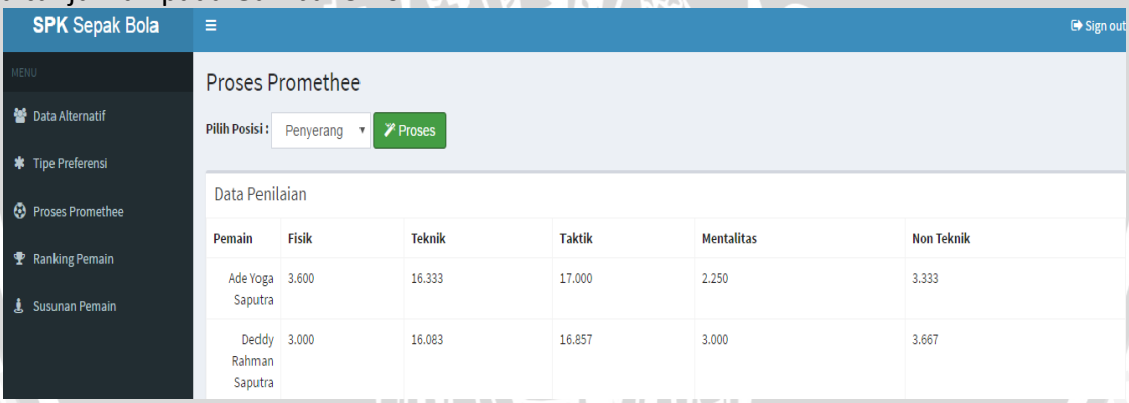
Halaman ini digunakan untuk menentukan tipe preferensi, mengisi nilai bobot dan parameter yang akan digunakan pada perhitungan metode *promethee*. Halaman tipe preferensi ditunjukkan pada Gambar 5.9.




**Gambar 5.9** Antarmuka Tipe Preferensi

### 5.4.6 Implementasi Antarmuka Halaman Proses *Promethee*

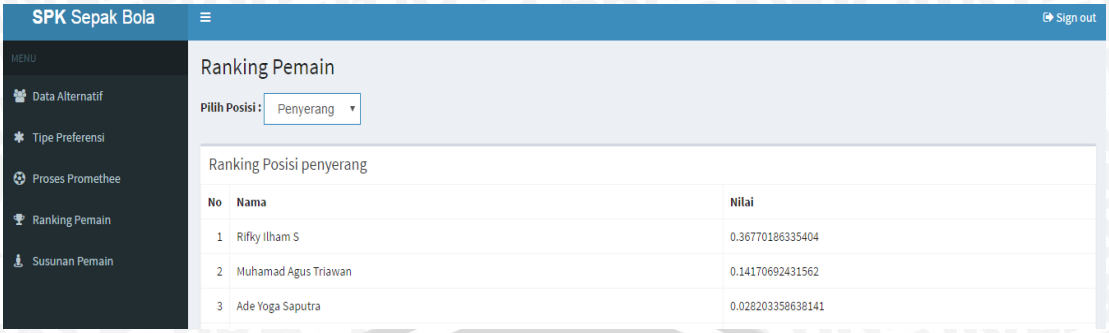
Halaman ini digunakan untuk memproses hasil perhitungan *promethee* berdasarkan posisi yang akan dipilih pengguna. Halaman proses *promethee* ditunjukkan pada Gambar 5.10.




**Gambar 5.10** Antarmuka Halaman Proses *Promethee*

### 5.4.7 Implementasi Antarmuka Halaman Urutan Pemain

Halaman ini digunakan untuk menampilkan hasil urutan pemain berdasarkan posisinya. Halaman urutan pemain ditunjukkan pada Gambar 5.11.




**Gambar 5.11** Antarmuka Halaman Urutan Pemain

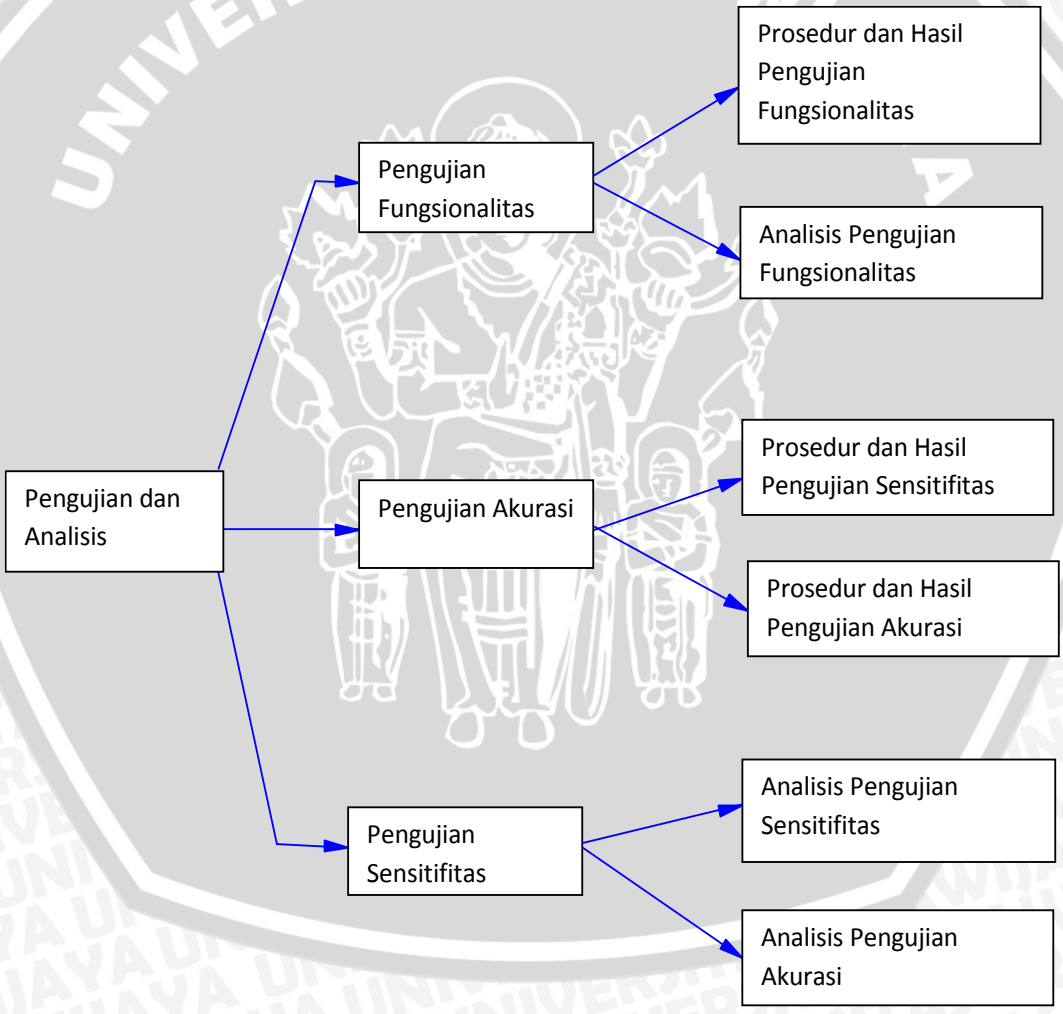
### 5.4.8 Implementasi Antarmuka Halaman Susunan Pemain

Halaman ini digunakan untuk menampilan susunan pemain yang ditampilkan dengan gambar berbentuk formasi pada pertandingan sepak bola. Terdapat cadangan pemain sebagai referensi yang akan digunakan dalam pengguna untuk pergantian pemain pada pertandingan sepak bola. Halaman susunan pemain ditunjukkan pada Gambar 5.12.

**Gambar 5.12** Antarmuka Halaman Susunan Pemain

# BAB 6 PENGUJIAN

Pada bab pengujian ini akan membahas mengenai prosedur dan hasil pengujian Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Inti Pada Tim Sepak Bola Menggunakan Metode *Promethee*. Proses pengujian dilakukan melalui tiga tahapan, yakni pengujian fungsionalitas, pengujian akurasi, dan pengujian sensitivitas. Pengujian fungsionalitas akan dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dirancang telah sesuai dengan kebutuhan sistem yang diharapkan. Pengujian akurasi yaitu dengan membandingkan hasil keputusan sistem dengan hasil keputusan pelatih. Sedangkan pengujian sensitivitas yaitu dengan mengubah nilai bobot dan parameter untuk mengetahui seberapa kuat pengaruh nilai bobot dan parameternya. Gambar pohon pengujian dan analisis ditunjukkan pada Gambar 6.1.




**Gambar 6.1** Gambar Pohon Pengujian dan Analisis

## 6.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas perangkat lunak dengan cara validasi merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang termasuk ke dalam *blackbox testing.* Pengujian fungsionalitas ini dilakukan dengan cara yaitu membuat kasus uji dari proses daftar kebutuhan di sistem yang ada kemudian dilakukan pengujian apakah sistemnya berjalan dengan baik atau tidak. Sistem dikatakan berhasil jika hasil yang didapatkan sesuai dengan yang hasil yang diharapkan.

### 6.1.1 Prosedur dan Hasil Pengujian Fungsionalitas

Prosedur pengujian fungsionalitas dilakukan dengan membuat tabel kasus uji pada setiap daftar kebutuhan di sistem yang telah dirancang sebelumnya. Setiap tabel kasus uji berisikan nama kasus uji, tujuan pengujian, dan prosedur pengujian serta hasil yang diharapkan.

a. Kasus Uji *Login*
Kasus pengujian terhadap proses login ditunjukkan pada Tabel 6.1.

**Tabel 6.1** Kasus Uji *Login*

| Nama Kasus Uji | *Login* |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk menguji validasi dari sistem pada proses *login*. |
| Prosedur uji | 1. Sistem dapat dijalankan ketika program di eksekusi<br>2. Pengguna akan masuk pada halaman antarmuka *login*<br>3. Pengguna mengisikan username dan password ke dalam *form login*<br>4. Pengguna menekan tombol *login* |
| Hasil yang diharapkan | 1. Sistem dapat mengakses kedalam *database*<br>2. Sistem dapat melakukan pemeriksaan data terhadap *login* sesuai dengan yang dilakukan aktor<br>3. Jika *username* dan *password* benar makan akan ditampilkan halaman *home* sistem<br>4. Sistem akan menampilkan pesan peringatan jika *username* dan *password* yang dimasukkan oleh pengguna tidak sesuai dengan data yang ada dalam *database* sistem |

b. Kasus Uji *Logout*
Kasus uji terhadap logout ditunjukkan pada Tabel 6.2.

**Tabel 6.2** Kasus Uji *Logout*

| Nama Kasus Uji | Logout |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk pengujian validasi dari proses *logout* pada sistem |
| Prosedur uji | 1. Pengguna sudah melakukan proses *login*<br>2. Pengguna sedang berada pada menu sistem<br>3. Pengguna menekan tombol *logout* |
| Hasil yang diharapkan | Sistem dapat mengeluarkan pengguna dari halaman utama sistem dan secara otomatis akan diarahkan langsung pada halaman *login* |

c. Kasus Uji Isi Data Alternatif

Kasus uji terhadap isi data alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.3.

**Tabel 6.3** Kasus Uji Isi Data Alternatif

| Nama Kasus Uji | Isi Data Alternatif |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses isi data alternatif yang diproses oleh sistem |
| Prosedur uji | 1. Pengguna melakukan proses *login*<br>2. Pengguna masuk ke halaman utama sistem<br>3. Pengguna masuk ke menu data alternatif<br>4. Pengguna menekan tombol tambah data<br>5. Pengguna mengisi data pemain dan menekan tombol simpan<br>6. Pengguna mengklik nama pemain<br>7. Pengguna menekan tombol hapus<br>8. Pengguna mengisi dan menekan tombol *search* |
| Hasil yang diharapkan | 1. Sistem dapat melakukan proses tambah data terhadap data alternatif yang telah dimasukkan<br>2. Sistem dapat menampilkan halaman isi data alternatif pemain<br>3. Sistem dapat melakukan proses hapus data alternatif terhadap data pemain yang akan dipilih<br>4. Sistem dapat menampillkan hasil pencarian terhadap data pemain yang akan dicari |

d. Kasus Uji Isi Data Alternatif Pemain

Kasus uji terhadap isi data alternative pemain ditunjukkan pada Tabel 6.4.

**Tabel 6.4** Kasus Uji Isi Data Alternatif Pemain

| Nama Kasus Uji | Isi Data Alternatif Pemain |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses isi data alternatif pemain yang diproses oleh sistem |
| Prosedur uji | 1. Pengguna melakukan proses *login*<br>2. Pengguna masuk ke halaman utama sistem<br>3. Pengguna masuk ke menu data alternatif<br>4. Pengguna mengklik nama pemain<br>5. Pengguna mengisi data pemain dan menekan tombol simpan |
| Hasil yang diharapkan | 1. Sistem dapat melakukan proses *update* data terhadap data alternatif pemain yang telah dimasukkan<br>2. Sistem dapat menampilkan halaman data alternatif pemain yang telah diubah |

e. Kasus Uji Ubah Tipe Preferensi

Kasus uji terhadap ubah tipe preferensi ditunjukkan pada Tabel 6.5.

**Tabel 6.5** Kasus Uji Ubah Tipe Preferensi

| Nama Kasus Uji | Ubah Tipe Preferensi |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk menguji validasi dari proses mengubah tipe preferensi pada sistem |
| Prosedur uji | 1. Pengguna melakukan proses *login*<br>2. Pengguna masuk ke halaman utama sistem<br>3. Pengguna masuk ke menu tipe preferensi<br>4. Pengguna memasukkan perubahan data bobot, tipe preferensi dan parameter<br>5. Pengguna menekan tombol simpan |
| Hasil yang diharapkan | 1. Sistem dapat melakukan proses update data terhadap data tipe preferensi yang telah diubah<br>2. Sistem dapat menampilkan halaman tipe preferensi yang telah diubah |

f. Kasus Uji Perhitungan Proses *Promethee*

Kasus uji perhitungan proses *promethee* ditunjukkan pada Tabel 6.6.

**Tabel 6.6** Kasus Uji Perhitungan Proses *Promethee*

| Nama Kasus Uji | Perhitungan Proses *Promethee* |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk menguji validasi kerja sistem dari perhitungan proses metode *promethee* yang diterapkan dalam sistem |
| Prosedur uji | 1. Pengguna melakukan proses *login* |

| | |
|---|---|
| | 2. Pengguna masuk ke halaman utama sistem<br>3. Pengguna masuk ke menu proses *promethee*<br>4. Pengguna memilih posisi yang akan dipilih<br>5. Pengguna menekan tombol proses |
| Hasil yang diharapkan | Sistem dapat menampilkan hasil proses dari perhitungan *promethee* |

g. Kasus Uji Urutan Pemain

Kasus uji urutan ditunjukkan pada Tabel 6.7.

**Tabel 6.7** Kasus Uji Urutan Pemain

| Nama Kasus Uji | Urutan Pemain |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses urutan pemain yang diproses oleh sistem |
| Prosedur uji | 1. Pengguna melakukan proses *login*<br>2. Pengguna masuk ke halaman utama sistem<br>3. Pengguna masuk ke menu urutan pemain<br>4. Pengguna memilih posisi yang akan dipilih |
| Hasil yang diharapkan | Sistem dapat menampilkan hasil dari urutan berdasarkan posisi yang telah dipilih |

h. Kasus Uji Susunan Pemain

Kasus uji susunan pemain ditunjukkan pada Tabel 6.8.

**Tabel 6.8** Kasus Uji Susunan Pemain

| Nama Kasus Uji | Susunan Pemain |
|---|---|
| Tujuan pengujian | Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses susunan pemain yang diproses oleh sistem |
| Prosedur uji | 1. Pengguna melakukan proses *login*<br>2. Pengguna masuk ke halaman utama sistem<br>3. Pengguna masuk ke menu susunan pemain<br>4. Pengguna memilih formasi yang akan dipilih |
| Hasil yang diharapkan | Sistem dapat menampilkan hasil dari susunan pemain berdasarkan formasi yang telah dipilih beserta cadangan pemainnya |

### 6.1.1.2 Hasil Pengujian Fungsionalitas

Berdasarkan dari kasus uji terhadap daftar kebutuhan sistem yang telah dijelaskan maka didapatkan hasil dari proses validari dari sistem seperti yang terdapat pada Tabel 6.9.

**Tabel 6.9** Hasil Pengujian Fungsionalitas

| No | Nama Kasus Uji | Hasil Yang Diharapkan | Hasil Yang Didapatkan | Status Validasi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Login* | 1. Sistem dapat mengakses kedalam *database*<br>2. Sistem dapat melakukan pemeriksaan data terhadap *login* sesuai dengan yang dilakukan aktor<br>3. Jika *username* dan *password* benar makan akan ditampilkan halaman *home* sistem<br>4. Sistem akan menampilkan pesan peringatan jika *username* dan *password* yang dimasukkan oleh pengguna tidak sesuai dengan data yang ada dalam *database* sistem | 1. Sistem dapat mengakses kedalam *database*<br>2. Sistem dapat melakukan pemeriksaan data terhadap *login* sesuai dengan yang dilakukan aktor<br>3. Jika *username* dan *password* benar makan akan ditampilkan halaman *home* sistem<br>4. Sistem akan menampilkan pesan peringatan jika *username* dan *password* yang dimasukkan oleh pengguna tidak sesuai dengan data yang ada dalam *database* sistem | Sukses |
| 2 | Logout | 1. Sistem dapat mengeluarkan pengguna dari halaman utama sistem dan secara otomatis akan diarahkan langsung pada halaman login | 1. Sistem dapat mengeluarkan pengguna dari halaman utama sistem dan secara otomatis akan diarahkan langsung pada halaman login | Sukses |
| 3 | Isi Data Alternatif | 1. Sistem dapat melakukan proses tambah data terhadap data alternatif yang telah dimasukkan | 1. Sistem dapat melakukan proses tambah data terhadap data alternatif yang telah dimasukkan | Sukses |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 2. Sistem dapat menampilkan halaman isi data alternatif pemain<br>3. Sistem dapat melakukan proses hapus data alternatif terhadap data pemain yang akan dipilih<br>4. Sistem dapat menampillkan hasil pencarian terhadap data pemain yang akan dicari | 2. Sistem dapat menampilkan halaman isi data alternatif pemain<br>3. Sistem dapat melakukan proses hapus data alternatif terhadap data pemain yang akan dipilih<br>4. Sistem dapat menampillkan hasil pencarian terhadap data pemain yang akan dicari | |
| 4 | Isi Data Alternatif Pemain | 1. Sistem dapat melakukan proses *update* data terhadap data alternatif pemain yang telah dimasukkan<br>2. Sistem dapat menampilkan halaman data alternatif pemain yang telah diubah | 1. Sistem dapat melakukan proses *update* data terhadap data alternatif pemain yang telah dimasukkan<br>2. Sistem dapat menampilkan halaman data alternatif pemain yang telah diubah | Sukses |
| 5 | Ubah Tipe Preferensi | 1. Sistem dapat melakukan proses *update* data terhadap data tipe preferensi yang telah diubah<br>2. Sistem dapat menampilkan halaman tipe preferensi yang telah diubah | 1. Sistem dapat melakukan proses *update* data terhadap data tipe preferensi yang telah diubah<br>2. Sistem dapat menampilkan halaman tipe preferensi yang telah diubah | Sukses |
| 6 | Perhitungan Proses *Promethee* | 1. Sistem dapat menampilkan hasil proses dari perhitungan *promethee* | 1. Sistem dapat menampilkan hasil proses dari perhitungan *promethee* | Sukses |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Urutan Pemain | 1. Sistem dapat menampilkan hasil dari urutan berdasarkan posisi yang telah dipilih | 1. Sistem dapat menampilkan hasil dari urutan berdasarkan posisi yang telah dipilih | Sukses |
| 8 | Susunan Pemain | 1. Sistem dapat menampilkan hasil dari susunan pemain berdasarkan formasi yang telah dipilih beserta cadangan pemainnya | 1. Sistem dapat menampilkan hasil dari susunan pemain berdasarkan formasi yang telah dipilih beserta cadangan pemainnya | Sukses |

### 6.1.2 Analisis Pengujian Fungsionalitas

Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas yang telah dilakukan dari keseluruhan kasus uji, hasil yang diharapkan dengan hasil yang didapatkan sama. Sehingga status validasi yang didapatkannya yaitu sukses. Jadi pada pengujian fungsionalitas ini berhasil dilakukan karena status validasi yang diperolehnya semuanya sukses.

## 6.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi ini merupakan hasil uji coba yang dilakukan dengan membandingkan data hasil perhitungan sistem dan data hasil dari pakar yaitu pelatih. Pengujian yang didapatkan berupa kesesuaian pemain yang dipilih dari pelatih dengan pemain yang dipilih dari sistem. Berdasarkan pada persamaan 2.11, maka rumus tingkat akurasi dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti sepak bola menggunakan metode *promethee* adalah sebagai berikut:

$$akurasi = \frac{\text{jumlah data pemain} - \text{jumlah data pemain yang tidak sesuai}}{\text{jumlah data pemain}} \text{ x } 100\%$$

### 6.2.1 Prosedur dan Hasil Pengujian Akurasi

Data dari pemain SSB Putra Arema berjumlah 30 Pemain yang akan dipilih pemain intinya berjumlah 11 pemain. Data dari perhitungan pelatih ditunjukkan pada Tabel 6.10.

**Tabel 6.10** Data Hasil Pemilihan Pemain Inti Dari Pakar (Pelatih)

| | |
|---|---|
| Nama Pelatih | Agus |
| Formasi | 4-3-3 (Menyerang) |
| Pemain Inti: | |
| Penyerang | 1. Rifki I<br>2. M Agus<br>3. Ade Yoga |

| | |
|---|---|
| Gelandang | 1. M Muzaki<br>2. Ahmat I<br>3. Deny M |
| Bek | 1. Triandi M<br>2. Ade Bagus<br>3. Vida Dwi P<br>4. M Agin |
| Kiper | 1. Rino Agus |

Kemudian, data hasil dari perhitungan pemilihan pemain inti dari sistem ditunjukkan pada Gambar 6.2. Sedangkan perbandingan data dari hasil kesesuaian pemilihan pemain inti sistem dengan data hasil pemilihan pemain inti pelatih ditunjukkan pada Tabel 6.11.

**Ranking Posisi penyerang**

| No | Nama | Nilai |
|---|---|---|
| 1 | Rifky Ilham S | 0.34258109040718 |
| 2 | Muhamad Agus Triawan | 0.30982286634461 |
| 3 | Ade Yoga Saputra | -0.04522659305268 |

**Ranking Posisi gelandang**

| No | Nama | Nilai |
|---|---|---|
| 1 | Mohammad Muzakki | 0.65117008595269 |
| 2 | Ahmat Irfansyah | 0.40301566388523 |
| 3 | Deny Maulana | 0.11897442332225 |

**Ranking Posisi bek**

| No | Nama | Nilai |
|---|---|---|
| 1 | Triandi Maulana | 0.1907390975714 |
| 2 | Ade Bagus Pratama | 0.11388806730422 |
| 3 | Vida Dwi Prastika | 0.042475927569095 |
| 4 | Rohmat Fajary | 0.016924644253837 |

**Ranking Posisi kiper**

| No | Nama | Nilai |
|---|---|---|
| 1 | Rino Agus Suprianto | 0.82501341921632 |

**Gambar 6.2** Hasil Pemilihan Pemain Inti Sistem

**Tabel 6.11** Data Hasil Kesesuaian Pemilihan Pemain Inti Sistem dengan Pelatih

| Nama Admin | Yuda | |
|---|---|---|
| Formasi | 4-3-3 (Menyerang) | |
| Pemain Inti: | | Kesesuaian: |
| Penyerang | 1. Rifki I<br>2. M Agus<br>3. Ade Yoga | 1. Sesuai<br>2. Sesuai<br>3. Sesuai |
| Gelandang | 1. M Muzaki<br>2. Ahmat I<br>3. Deny M | 1. Sesuai<br>2. Sesuai<br>3. Sesuai |
| Bek | 1. Triandi M<br>2. Ade Bagus<br>3. Vida Dwi P<br>4. Rohmat F | 1. Sesuai<br>2. Sesuai<br>3. Sesuai<br>4. Tidak Sesuai |
| Kiper | 1. Rino Agus | 1. Sesuai |

### 6.2.2 Analisis Pengujian Akurasi

Berdasarkan hasil pemilihan pemain inti dari sistem memiliki satu data yang tidak sesuai dengan hasil pemilihan pemain inti dari pelatih. Berdasarkan persamaan 2.11, maka tingkat keakurasian dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti sepak bola menggunakan metode *promethee* adalah sebagai berikut:

$$akurasi = \frac{\text{jumlah data pemain} - \text{jumlah data pemain yang tidak sesuai}}{\text{jumlah data pemain}} \text{ x } 100\%$$

$$akurasi = \frac{11-1}{11} \text{ x } 100\ \% = 90\ \%$$

Sehingga hasil tingkat keakurasian pemilihan pemain inti sistem dengan keputusan pemilihan pemain inti pelatih yaitu sebesar 90 %. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan 2.20 untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel berdasarkan keputusan sistem dan keputusan pelatih.

**Tabel 6.12** Perbandingan Nilai Variabel Pengujian Koefisien Korelasi

| No | Alternatif | Sistem(X) | Pelatih(Y) | XY | $X^2$ | $Y^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Penyerang1 | 6 | 4 | 24 | 36 | 16 |
| 2 | Penyerang2 | 5 | 5 | 25 | 25 | 25 |
| 3 | Penyerang3 | 4 | 4 | 16 | 16 | 16 |
| 4 | Gelandang1 | 12 | 12 | 144 | 144 | 144 |
| 5 | Gelandang2 | 11 | 9 | 99 | 121 | 81 |
| 6 | Gelandang3 | 10 | 11 | 110 | 100 | 121 |
| 7 | Bek1 | 8 | 8 | 64 | 64 | 64 |
| 8 | Bek2 | 7 | 6 | 42 | 49 | 16 |
| 9 | Bek3 | 5 | 6 | 30 | 25 | 36 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Bek4 | 4 | 5 | 20 | 16 | 25 |
| 11 | Kiper | 4 | 4 | 16 | 16 | 16 |
| Total | | 76 | 73 | 590 | 612 | 560 |

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)]}}$$

$$r_{xy} = \frac{11(590) - (76)(73)}{\sqrt{[(11(612) - (76)^2)(11(560) - (73)^2)]}}$$

$$r_{xy} = 1{,}05$$

Berdasarkan pada persamaan 2.12, dapat diambil kesimpulan bahwa hubungan alternatif berdasarkan keputusan sistem dan pelatih adalah kuat dan karena hasil perhitungan bernilai positif, maka alternatif tersebut memiliki hubungan yang searah. Jadi apabila terjadi kenaikan peringkat dan alternatif pada keputusan pelatih maka akan terjadi pula kenaikan peringkat dari alternatif, begitu pula sebaliknya.

## 6.3 Pengujian Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan dengan 2 cara, yang pertama yaitu uji sensitivitas bobot untuk mengetahui seberapa berpengaruh perubahan bobot terhadap keputusan yang diambil oleh sistem. Uji sensitivitas bobot dilakukan dengan cara mengubah bobot dari semua kriteria, yaitu dengan cara menambah dan mengurangi semua bobot kriteria sebesar kelipatan 1 agar besar bobot yang dihasilkan tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil. Cara yang kedua yaitu uji sensitivitas parameter untuk mengetahui seberapa berpengaruh perubahan parameter terhadap keputusan yang diambil oleh sistem. Uji sensitivitas parameter dilakukan dengan cara mengubah parameter dari semua kriteria, yaitu dengan menambah dan mengurangi semua parameter sebesar kelipatan 0,2. Kelipatan 0,2 dipilih agar uji parameter yang dihasilkan tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil.

Pada pengujian sensitivitas ini dilakukan dengan cara membandingan hasil kesesuaian data pemilihan pemain inti sistem yang ada pada Gambar 6.2 dengan pemilihan pemain inti yang didapat dari hasil pengujian sensitivitas. Dari keseluruhan hasil pengujian sensitivitas tersebut akan dihitung berapa tingkat akurasi yang didapatkan.

### 6.3.1 Pengujian Sensitivitas Bobot

Pengujian sensitivitas bobot dilakukan dengan mengurangi besar bobot pengaturan awal sebesar satu, dilakukan sebanyak 5 kali dan dengan menambahkan besar bobot pengaturan awal sebesar satu, dilakukan sebanyak 5 kali. Sehingga pengujian dilakukan 10 kali.

Pengaturan bobot awal pada sistem ini yaitu bobot fisik 5, bobot teknik 5, bobot taktik 5, bobot nonteknik 4, dan bobot mentalitas 4.

- Uji Sensitivitas Bobot 1 : bobot dikurangi 1

  Pada pengujian sensitivitas bobot 1 ini dilakukan dengan mengurangi besar bobot pengaturan awal sebesar 1. Sehingga menjadi bobot fisik 4, bobot teknik 4, bobot taktik 4, bobot nonteknik 3, dan bobot mentalitas 3. Pengujian sensitivitas bobot 1 ditunjukkan pada tabel 6.13.

**Tabel 6.13** Pengujian Sensitivitas bobot 1

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 2 : bobot dikurangi 2

  Pada pengujian sensitivitas bobot 2 ini dilakukan dengan mengurangi besar bobot pengaturan awal sebesar 2. Sehingga menjadi bobot fisik 3, bobot teknik 3, bobot taktik 3, bobot nonteknik 2, dan bobot mentalitas 2. Pengujian sensitivitas bobot 2 ditunjukkan pada tabel 6.14.

**Tabel 6.14** Pengujian Sensitivitas bobot 2

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 3 : bobot dikurangi 3

  Pada pengujian sensitivitas bobot 3 ini dilakukan dengan mengurangi besar bobot pengaturan awal sebesar 3. Sehingga menjadi bobot fisik 2, bobot teknik 2, bobot taktik 2, bobot nonteknik 1, dan bobot mentalitas 1. Pengujian sensitivitas bobot 3 ditunjukkan pada tabel 6.15.

**Tabel 6.15** Pengujian Sensitivitas bobot 3

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Vida Dwi | Tidak Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Krismon H | Tidak Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Ade Bagus | Tidak Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 4 : bobot dikurangi 4

  Pada pengujian sensitivitas bobot 4 ini dilakukan dengan mengurangi besar bobot pengaturan awal sebesar 4. Sehingga menjadi bobot fisik 1, bobot teknik 1, bobot taktik 1, bobot nonteknik 0, dan bobot mentalitas 0. Pengujian sensitivitas bobot 4 ditunjukkan pada tabel 6.16.

**Tabel 6.16** Pengujian Sensitivitas bobot 4

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Ikhwan P | Tidak Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Krismon H | Tidak Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Arif Ramadani | Tidak Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 5 : bobot dikurangi 5

  Pada pengujian sensitivitas bobot 5 ini dilakukan dengan mengurangi besar bobot pengaturan awal sebesar 5. Sehingga menjadi bobot fisik 0, bobot teknik 0, bobot taktik 0, bobot nonteknik -1, dan bobot mentalitas -1. Pengujian sensitivitas bobot 5 ditunjukkan pada tabel 6.17.

**Tabel 6.17** Pengujian Sensitivitas bobot 5

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | M. Agus Tri | Tidak Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | Rifky I | Tidak Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Deddy R | Tidak Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Budi Darwin | Tidak Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Ade Bagus | Tidak Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Lukman Hakim | Tidak Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | M Agin S | Tidak Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 6 : bobot ditambahkan 1

  Pada pengujian sensitivitas bobot 6 ini dilakukan dengan menambahkan besar bobot pengaturan awal sebesar 1. Sehingga menjadi bobot fisik 6, bobot teknik 6, bobot taktik 6, bobot nonteknik 5, dan bobot mentalitas 5. Pengujian sensitivitas bobot 6 ditunjukkan pada tabel 6.18.

**Tabel 6.18** Pengujian Sensitivitas bobot 6

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 7 : bobot ditambahkan 2

  Pada pengujian sensitivitas bobot 7 ini dilakukan dengan menambahkan besar bobot pengaturan awal sebesar 2. Sehingga menjadi bobot fisik 7, bobot teknik 7, bobot taktik 7, bobot nonteknik 6, dan bobot mentalitas 6. Pengujian sensitivitas bobot 7 ditunjukkan pada tabel 6.19.

**Tabel 6.19** Pengujian Sensitivitas bobot 7

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 8 : bobot ditambahkan 3

  Pada pengujian sensitivitas bobot 8 ini dilakukan dengan menambahkan besar bobot pengaturan awal sebesar 3. Sehingga menjadi bobot fisik 8, bobot teknik 8, bobot taktik 8, bobot nonteknik 7, dan bobot mentalitas 7. Pengujian sensitivitas bobot 8 ditunjukkan pada tabel 6.20.

**Tabel 6.20** Pengujian Sensitivitas bobot 8

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 9 : bobot ditambahkan 4

  Pada pengujian sensitivitas bobot 9 ini dilakukan dengan menambahkan besar bobot pengaturan awal sebesar 4. Sehingga menjadi bobot fisik 9, bobot teknik 9, bobot taktik 9, bobot nonteknik 8, dan bobot mentalitas 8. Pengujian sensitivitas bobot 8 ditunjukkan pada tabel 6.21.

**Tabel 6.21** Pengujian Sensitivitas bobot 9

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Bobot 10 : bobot ditambahkan 5

  Pada pengujian sensitivitas bobot 10 ini dilakukan dengan menambahkan besar bobot pengaturan awal sebesar 5. Sehingga menjadi bobot fisik 10, bobot teknik 10, bobot taktik 10, bobot nonteknik 9, dan bobot mentalitas 9. Pengujian sensitivitas bobot 8 ditunjukkan pada tabel 6.22.

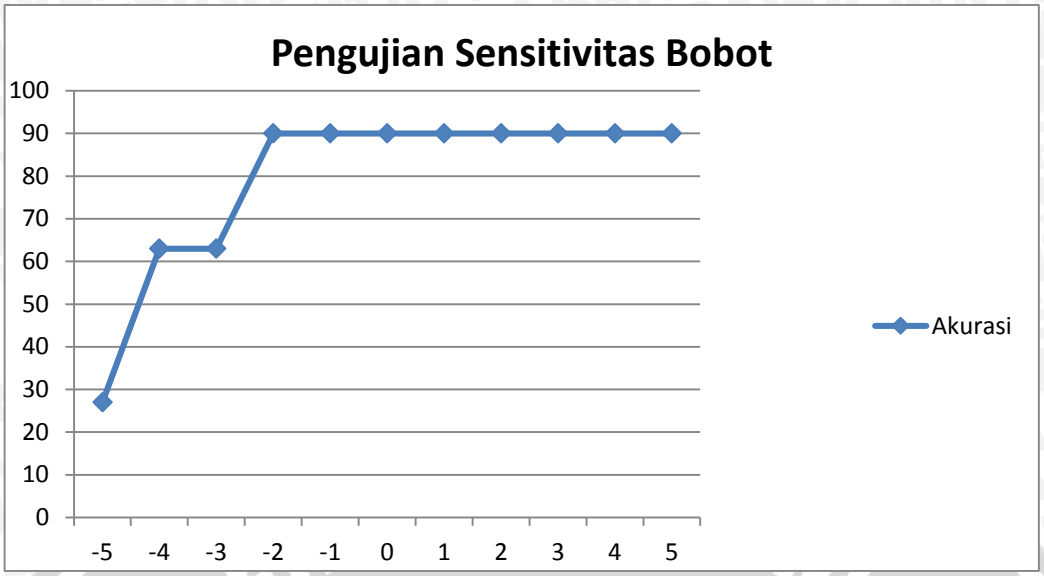
**Tabel 6.22** Pengujian Sensitivitas bobot 10

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

#### 6.3.1.1 Hasil Pengujian Sensitivitas Bobot

- Uji Sensitivitas Bobot 1
  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 2
  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 3
  Kesesuaian = $\frac{11-4}{11} x\ 100\% = 63\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 4
  Kesesuaian = $\frac{11-4}{11} x\ 100\% = 63\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 5
  Kesesuaian = $\frac{11-8}{11} x\ 100\% = 27\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 6
  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 7
  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 8
  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 9
  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Bobot 10
  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$

  Dari hasil pengujian sensitifitas bobot yang telah dilakukan, maka dibuatkan grafik akurasi kesesuaian pengujian sensitivitas bobot yang ditunjukkan pada gambar 6.2.




**Gambar 6.3** Grafik Akurasi Kesesuaian Pengujian Sensitivitas Bobot

#### 6.3.1.2 Analisis Pengujian Sensitivitas Bobot

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian sensitivitas bobot pada seluruh posisi pemain, dapat dinyatakan bobot kriteria dari pemilihan pemain inti tim sepak bola ini sensitif. Bobot ini dikatakan sensitif karena dalam 10 kali percobaan terjadi banyak perubahan hasil yang beragam. Kesesuaian dari sistem dapat menurun menjadi 63% bahkan 27%. Pada percobaan pengujian sensitivitas bobot 6 sampai uji sensitivitas bobot 10 yaitu dengan menambahkan bobot kriteria tidak ada perubahan atau kesesuaian sama dengan hasil sistem, sedangkan pada percobaan pengujian sensitivitas 1 sampai uji sensitivitas 5 yaitu dengan mengurangi bobot kriteria terdapat perbedaan yang signifikan dengan tingkat kesesuaian menurun menjadi 27%. Berdasarkan hasil pengujian sensitivitas bobot dapat dikatakan bahwa kondisi bobot awal dan penambahan bobot tidak berpengaruh pada hasil sistem awal, sedangkan saat pengujian sensitivitas bobot dengan cara mengurangi besar bobotnya terdapat pengaruh yang sangat besar.

### 6.3.2 Pengujian Sensitivitas Parameter

Pengujian sensitivitas parameter dilakukan dengan mengurangi besar parameter pengaturan awal sebesar 0,2, dilakukan sebanyak 5 kali dan dengan menambahkan besar bobot pengaturan awal sebesar 0,2, dilakukan sebanyak 5 kali. Sehingga pengujian dilakukan 10 kali. Parameter pengaturan awal pada sistem ini yaitu sebesar 0,9.

- Uji Sensitivitas Parameter 1 : parameter dikurangi 0,2

  Pada pengujian parameter 1 ini dilakukan dengan mengurangi besar parameter pengaturan awal sebesar 0,2. Sehingga parameter menjadi 0,7. Pengujian parameter 1 ditunjukkan pada tabel 6.23.

**Tabel 6.23** Pengujian Sensitivitas parameter 1

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 2 : parameter dikurangi 0,4

Pada pengujian parameter 2 ini dilakukan dengan mengurangi besar parameter pengaturan awal sebesar 0,4. Sehingga parameter menjadi 0,5. Pengujian parameter 2 ditunjukkan pada tabel 6.24.

**Tabel 6.24** Pengujian Sensitivitas parameter 2

| No | Posisi | Keputusan sistem | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 3 : parameter dikurangi 0,6

Pada pengujian parameter 3 ini dilakukan dengan mengurangi besar parameter pengaturan awal sebesar 0,6. Sehingga parameter menjadi 0,3. Pengujian parameter 3 ditunjukkan pada tabel 6.25.

**Tabel 6.25** Pengujian Sensitivitas parameter 3

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Ade Bagus | Tidak Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Triandi M | Tidak Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 4 : parameter dikurangi 0,8

Pada pengujian parameter 4 ini dilakukan dengan mengurangi besar parameter pengaturan awal sebesar 0,8. Sehingga parameter menjadi 0,1. Pengujian parameter 4 ditunjukkan pada tabel 6.26.

**Tabel 6.26** Pengujian Sensitivitas parameter 4

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Ade Bagus | Tidak Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Triandi M | Tidak Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Krismon H | Tidak Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 5 : parameter dikurangi 1,0

Pada pengujian parameter 5 ini dilakukan dengan mengurangi besar parameter pengaturan awal sebesar 1,0. Sehingga parameter menjadi -0,1. Pengujian parameter 5 ditunjukkan pada tabel 6.27.

**Tabel 6.27** Pengujian Sensitivitas parameter 5

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | Rifky I | Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | M. Agus Tri | Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Bek1 | Triandi M | Ade Bagus | Tidak Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Triandi M | Tidak Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Krismon H | Tidak Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 6 : parameter ditambah 0,2

Pada pengujian parameter 6 ini dilakukan dengan menambahkan besar parameter pengaturan awal sebesar 0,2. Sehingga parameter menjadi 1,1. Pengujian parameter 6 ditunjukkan pada tabel 6.28.

**Tabel 6.28** Pengujian Sensitivitas parameter 6

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | M. Agus Tri | Tidak Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | Rifky I | Tidak Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 7 : parameter ditambah 0,4

Pada pengujian parameter 7 ini dilakukan dengan menambahkan besar parameter pengaturan awal sebesar 0,4. Sehingga parameter menjadi 1,3. Pengujian parameter 7 ditunjukkan pada tabel 6.29.

**Tabel 6.29** Pengujian Sensitivitas parameter 7

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | M. Agus Tri | Tidak Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | Rifky I | Tidak Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 8 : parameter ditambah 0,6

Pada pengujian parameter 8 ini dilakukan dengan menambahkan besar parameter pengaturan awal sebesar 0,6. Sehingga parameter menjadi 1,5. Pengujian parameter 8 ditunjukkan pada tabel 6.30.

**Tabel 6.30** Pengujian Sensitivitas parameter 8

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | M. Agus Tri | Tidak Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | Rifky I | Tidak Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 9 : parameter ditambah 0,8

Pada pengujian parameter 9 ini dilakukan dengan menambahkan besar parameter pengaturan awal sebesar 0,8. Sehingga parameter menjadi 1,7. Pengujian parameter 9 ditunjukkan pada tabel 6.31.

**Tabel 6.31** Pengujian Sensitivitas parameter 9

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | M. Agus Tri | Tidak Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | Rifky I | Tidak Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

- Uji Sensitivitas Parameter 10 : parameter ditambah 1,0

  Pada pengujian parameter 10 ini dilakukan dengan menambahkan besar parameter pengaturan awal sebesar 1,0. Sehingga parameter menjadi 1,9. Pengujian parameter 10 ditunjukkan pada tabel 6.32.

**Tabel 6.32** Pengujian Sensitivitas parameter 10

| No | Posisi | Keputusan sistem | Hasil Pengujian | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nama Pemain | Nama Pemain | Kesesuaian |
| 1 | Penyerang1 | Rifki I | M. Agus Tri | Tidak Sesuai |
| 2 | Penyerang2 | M Agus | Rifky I | Tidak Sesuai |
| 3 | Penyerang3 | Ade Yoga | Ade Yoga | Sesuai |
| 4 | Gelandang1 | M Muzaki | M. Muzaki | Sesuai |
| 5 | Gelandang2 | Ahmat I | Ahmat I | Sesuai |
| 6 | Gelandang3 | Deny M | Deny M | Sesuai |
| 7 | Bek1 | Triandi M | Triandi M | Sesuai |
| 8 | Bek2 | Ade Bagus | Ade Bagus | Sesuai |
| 9 | Bek3 | Vida Dwi P | Vida Dwi | Sesuai |
| 10 | Bek4 | Rohmat F | Rohmat F | Sesuai |
| 11 | Kiper | Rino Agus | Rino Agus | Sesuai |

### 6.3.2.1 Hasil Pengujian Sensitivitas Parameter

- Uji Sensitivitas Parameter 1

  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 2

  Kesesuaian = $\frac{11-1}{11} x\ 100\% = 90\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 3

  Kesesuaian = $\frac{11-3}{11} x\ 100\% = 72\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 4

  Kesesuaian = $\frac{11-4}{11} x\ 100\% = 63\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 5

  Kesesuaian = $\frac{11-4}{11} x\ 100\% = 63\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 6

  Kesesuaian = $\frac{11-3}{11} x\ 100\% = 72\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 7

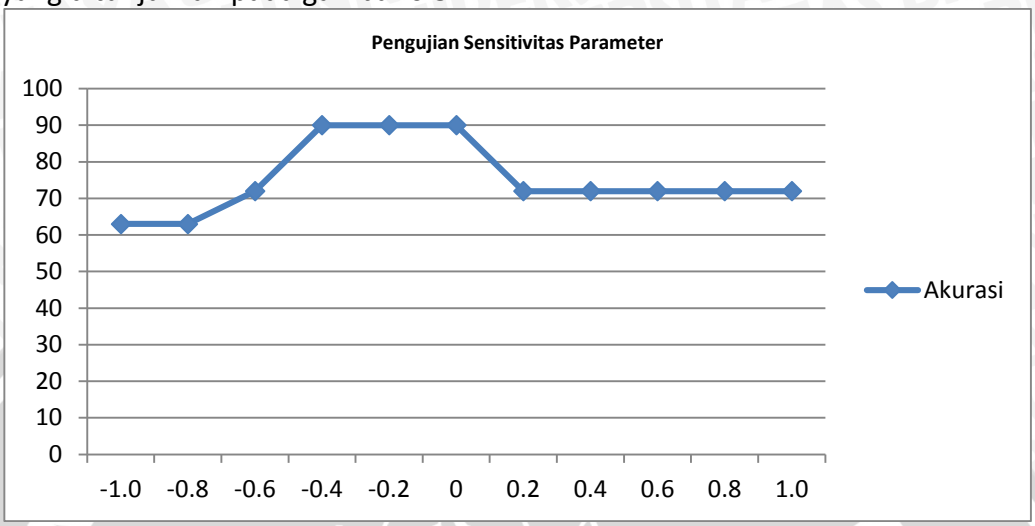
  Kesesuaian = $\frac{11-3}{11} x\ 100\% = 72\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 8

  Kesesuaian = $\frac{11-3}{11} x\ 100\% = 72\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 9

  Kesesuaian = $\frac{11-3}{11} x\ 100\% = 72\%$
- Uji Sensitivitas Parameter 10

Kesesuaian = $\frac{11-3}{11} x\ 100\% = 72\%$

Dari hasil pengujian sensitifitas parameter yang telah dilakukan, maka dibuatkan grafik akurasi kesesuaian pengujian sensitivitas parameter yang ditunjukkan pada gambar 6.3.




**Gambar 6.4** Kesesuaian Pengujian Sensitivitas Parameter

### 6.3.2.2 Analisis Pengujian Sensitivitas Parameter

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian sensitivitas parameter pada seluruh posisi pemain, dapat dinyatakan perubahan parameter dari pemilihan pemain inti tim sepak bola ini sensitif. Bobot ini dikatakan sensitif karena dalam 10 kali percobaan terjadi banyak perubahan hasil yang beragam. Kesesuaian dari sistem dapat menurun menjadi 72% bahkan 63%. Pada percobaan pengujian sensitivitas parameter 6 sampai uji sensitivitas parameter 10 yaitu dengan cara menambahkan parameter awal terdapat perubahan dari hasil sistem yaitu dengan tingkat akurasi 72%. Sedangkan pada percobaan pengujian sensitivitas parameter 1 sampai uji sensitivitas parameter 5 yaitu dengan mengurangi parameter awal, yaitu terdapat perbedaan yang signifikan dengan pada uji parameter 3 sampai dengan uji parameter 5, sedangkat pada uji parameter 1 dan 2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil pengujian sensitivitas parameter dapat dikatakan bahwa kondisi parameter awal dan parameter dengan pengurangan sebesar 0,4 tidak berpengaruh pada hasil sistem, sedangkan pada saat pengujian sensitivitas parameter dengan cara menambahkan parameter terdapat pengaruh yang cukup besar. Setelah dilakukan pengujian ini, jadi bisa dikatakan parameter ideal pada sistem ini yaitu sebesar 0,5-0,9.

# BAB 7 PENUTUP

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari penelitian sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti tim sepak bola menggunakan metode *promethee*. Untuk masukan dari hasil penelitian dapat dijadikan sebagai saran untuk membuat sistem yang lebih baik lagi.

## 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti tim sepak bola menggunakan metode *Promethee*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan mengimplementasikan metode *Promethee* sebagai metode perhitungannya.
2. Hasil pengujian sensitivitas bobot dan parameter yang digunakan pada penelitian ini bersifat sensitif, jadi apabila terjadi perubahan bobot dapat mengakibatkan perubahan keluaran sistem yang mengakibatkan perubahan tingkat kesesuaian sistem.
3. Tingkat akurasi yang dihasilkan dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti tim sepak bola dengan menggunakan metode *Promethee* adalah sebesar 90%. Kekurangan dari akurasi yang dihasilkan tersebut yaitu karena terdapat satu data yang tidak cocok dari hasil perbandingan keputusan pelatih dengan hasil keputusan sistem.

## 7.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini didapatkan beberapa masukan yang dapat digunakan untuk bahan penelitian selanjutnya diantara sebagai berikut :

1. Pada proses perhitungan *Promethee* sebaiknya dilakukan menggunakan kriteria dan tipe preferensi yang beragam agar hasil yang didapatkan lebih variatif.
2. Dari hasil pengujian sensitivitas bobot dan parameter yang telah dilakukan agar dapat menghasilkan keluaran yang lebih baik dan maksimal maka dengan cara melakukan optimasi bobot dan parameter yang digunakan terlebih dahulu.
3. Agar dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik maka dapat dilakukan dengan menambahkan metode lainnya sebagai bahan perbandingan antar metode.

# DAFTAR PUSTAKA


Anggoro, B., Rekyan, R., dan Ridok, A., DE 2015. *Penentuan Pemain Utama Tim Bola Voli Menggunakan Metode Promethee*, DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya, vol. 6, no.16.

Dewi, K., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Dimas, P., Zainal, A., Ainul, Y., 2013. *Sistem pendukung Keputusan Penentuan Starting Line Up Pada Pertandingan Sepak Bola Menggunakan Metode Aalytic Network Process*. Tersedia di: <saintek.uin-malang.ac.id/wp-content/uploads/2014/03/311-314.pdf> [Diakses 17 Maret 2016]

Dharwiyanti, S., 2006. *Pengantar Unified Modelling Language (UML)*. <http://rosni-gj.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/14321/10.+Unified+Modeling+Language.pdf> [Diakses 9 September 2015]

Fathurrahman, D., 2014. *Cara Menghitung Presentase.* Tersedia di: <http://www.abdusatri.com/2014/08/cara-menghitung-persentase-di-excel.html> [Diakses 29 Januari 2017]

Hastomo, W., 2013. *Pengertian dan Kelebihan Database MySQL*. Tersedia di: <http://hastomo.net/php/pengertian-dan-kelebihan-database-mysql> [Diakses 9 September 2015]

Hidayat., A. 2012. *Pearson dan Asumsi Klasik.* Tersedia di: <https://www.statistikian.com/2012/07/pearson-dan-asumsi-klasik.html> [Diakses 29 Januari 2017]

Janko, W., 2005. *Multi-Criteria Decision Making: An Application Study of ELECTRE & TOPSIS.*

Lawrence, J., 2013. *Mengenal Framework Laravel*. Tersedia di: <http://laravel.id/mengenal-*framework*-laravel/> [Diakses 5 September 2016]

Mahardika, D., 2015. *Terima Kasih Kota Malang.* Tersedia di: http://ongisnade.co.id/2015/04/01/editorial-terima-kasih-kota-malang-bangga-jadi-bagianmu> [Diakses 29 Januari 2017]

Pratama A., Yusi T., dan Satrio A., DE 2014. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Utama Pada Club Futsal Dengan Metode Promethee (Studi*

*Kasus LOF SOBAT FMIPA UB)*, DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya, vol. 3, no.5.

Priawadi, O., 2016. *Cara Instalasi Laravel.* Tersedia di: <http://www.priawadi.com/2016/08/cara cepat-instalasi-laravel-dengan.html> [Diakses 12 November 2015]

Putra, A., 2014. *Makalah Teknik Dasar Sepak Bola.* Tersedia di: <http://www.anggaputra.com/makalah-teknik-dasar-sepak-bola-bila-ingin-jago-main-bola/> [Diakses 22 Maret 2016]

Ratnasari, K., Edi, P., Komala, R., Kurniawan, N., 2009. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Telkom Polytechnic, Bandung.

Sarah, C., 2015. *Macam-macam Formasi Dalam Sepak Bola.* Tersedia di: <http://emerge2004.net/macam-macam-formasi-dalam-sepak-bola> [Diakses 22 Maret 2016]

Simarmata, J., 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak.* C.V Andi, Yogyakarta.

Sparague, R.H., and Watson, H.J., 1993. *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*. Englewood Clifts, N. J., Prentice Hall.

Suryadi, K., dan Ramdani, M.A., 1998, *Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Idealisasi Dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.

Triswansyah., Y. 2009. *Pengenalan PHP*. Tersedia di: <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2009/03/triswan-pengenalanphp.pdf> [Diakses 9 September 2015]

Turban , E., and Aronson, J.E., 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ

Zimmermann, 1991. *Fuzzy Sets Theory and Its Applications*, Edisi 2, Kluwer Academic Publisher, Massachustts.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Wawancara

**Tujuan Wawancara:**

1. Mengetahui bagaimana proses pengambilan keputusan pemilihan pemain utama pada tim sepak bola SSB Putra Arema.
2. Mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi pelatih SSB Putra Arema Malang dalam menentukan pemilihan pemain inti tim sepak bola.
3. Mengetahui kriteria apa saja yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola.
4. Mengetahui berapa nilai bobot yang digunakan di setiap kriteria pada pemilihan pemain inti tim sepak bola.

**Target Wawancara:**

Hasil wawancara yang didapatkan akan digunakan sebagai pembangunan sistem pendukung keputusan pemilihan pemain inti tim sepak bola.

**Waktu Wawancara:** Minggu, 8 November 2015

**Personel Wawancara:**

1. Peneliti : Yuda Kurnia Andrianto
2. Narasumber : Pak Agus

**Isi Wawancara:**

1. Pertanyaan:
   Pada Sekolah Sepak Bola Putra Arema ini, bagaimana proses pengambilan keputusan pemilihan pemain utamanya? Apakah ada perhitungan secara khusus yang digunakan untuk pemilihan pemain utamanya?

   Jawaban:
   Pada Sekolah Sepak Bola Putra Arema ini, pengambilan keputusan untuk pemilihan pemain inti atau utamanya dilakukan berdasarkan keputusan dari pelatihnya. Keputusan yang diambil yaitu dari hasil pengamatan dari

pelatih saat latihan, saat pertandingan persahabatan melawan tim SSB lain ataupun saat tim mengikuti tournament sepak bola. Tidak ada perhitungan secara khusus dalam menentukan pemain mana yang masuk pada pemain inti, pelatih lebih mengutamakan pemain dengan kemampuan teknis dan juga pengalaman jam terbang tinggi untuk memilih pemain yang akan masuk pada tim inti. Pelatih hanya melakukan pengamatan secara individu terhadap pemain yang dipilihnya.

2. Pertanyaan:
   Apa permasalahan yang sedang dihadapi pelatih dalam menentukan pemilihan pemain inti tim sepak bola?

   Jawaban:
   Permasalahan yang sedang terjadi saat ini yaitu saat pelatih bingung memilih mana pemain yang dijadikan pemain inti karena pemain banyak memiliki kemampuan yang hampir sama dengan pemain lainnya, serta ketidakobyektifan pelatih dalam pemilihan pemain inti mengakibatkan tim tidak maksimal dalam bertanding melawan tim lain.

3. Pertanyaan:
   Kriteria apa saja yang pelatih gunakan saat ini dalam pengambilan keputusan pemilihan pemain inti pada tim sepak bola?

   Jawaban:
   Kriteria pelatih yang digunakan saat ini yaitu lebih ke kemampuan dasar teknik seperti menggumpan, menendang, mengontrol bola, dan juga kemampuan merebut bola serta memilih pemain yang berdasarkan jam terbang yang tinggi dan pengalamannya.

4. Bagaimana pemilihan nilai bobot yang digunakan di setiap kriteria pada pemilihan pemain inti im sepak bola?

Jawaban:

(Terlampir)

Mengetahui,

Pelatih SSB Putra Arema

Agus

## Lampiran 2 Data Standart Penilaian Kriteria

1. Tabel Standar Penilaian untuk Kriteria Fisik

| Kriteria Fisik | Nilai | Standar Nilai |
|---|---|---|
| Kriteria Fisik | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Berat badan | <54 | 2 |
| | 55-59 | 3 |
| | 60-64 | 5 |
| | 65-69 | 3 |
| | >70 | 2 |
| Tinggi Badan | <160 | 1 |
| | 161-165 | 2 |
| | 166-170 | 3 |
| | 171-175 | 4 |
| | >175 | 5 |
| Stamina | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Akselerasi | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Bodi ball | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |

2. Tabel Standar Penilaian untuk Kriteria Teknik

| Kriteria Teknik | Standar Nilai |
|---|---|
| Kriteria Teknik | 1-20 |
| Speed | 1-20 |
| Passing | 1-20 |
| Shooting | 1-20 |
| Crossing | 1-20 |
| Dribel | 1-20 |
| Keeping | 1-20 |
| Akurasi | 1-20 |
| Marking | 1-20 |
| Takling | 1-20 |
| Jump | 1-20 |
| Heading | 1-20 |
| Kontroling | 1-20 |
| Intercept | 1-20 |

3. Tabel Tabel Standar Penilaian untuk Kriteria Taktik

| Kriteria Teknik | Standar Nilai |
|---|---|
| Kriteria Taktik | 1-20 |
| Teamwork | 1-20 |
| Finishing | 1-20 |
| Kreativitas | 1-20 |
| Penempatan posisi | 1-20 |
| Roling | 1-20 |
| Agility | 1-20 |
| Konsentrasi | 1-20 |

4. Standar Penilaian Untuk Kriteria Nonteknis

| Kriteria Nonteknis | Nilai | Standar Nilai |
|---|---|---|
| Sikap ke pelatih | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Sikap ke pemain | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Kedisiplinan | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |

5. Standar Penilaian untuk Kriteria Mentalitas

| Kriteria Mentalitas | Nilai | Standar Nilai |
|---|---|---|
| Kriteria mentalitas | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Usia | <17 | 1 |
| | 18 | 2 |
| | 19 | 3 |
| | 20 | 4 |
| | >21 | 5 |
| Mental pemain | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Agretifitas | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |
| Pengalaman | Tidak baik | 1 |
| | Kurang baik | 2 |
| | Cukup baik | 3 |
| | Baik | 4 |
| | Sangat Baik | 5 |

Mengetahui,

Pelatih SSB Putra Arema

Agus

## Lampiran 3 Data Alternatif Pemain

1. Kriteria Fisik

| No | Nama | Posisi | Berat Badan | Tinggi Badan | Stamina | Akselerasi | Bodi Ball | Rata-Rata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ade Yoga Saputra | Penyerang | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.6 |
| 2 | Deddy Rahman Saputra | Penyerang | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 3 | Rifky Ilham S | Penyerang | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.6 |
| 4 | Dhimas Wahyu Farhansyah | Penyerang | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| 5 | Muhamad Agus Triawan | Penyerang | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3.4 |
| 6 | Muhammad Irfan | Penyerang | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3.2 |
| 7 | Ahmat Irfansyah | Gelandang | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4.2 |
| 8 | Alfi Syahru Ramadhani | Gelandang | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3.8 |
| 9 | Bayu Adam Firmansyah | Gelandang | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3.8 |
| 10 | Budi Darwin Kurnia Irawan | Gelandang | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 11 | Danar Noor Pambudi | Gelandang | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.2 |
| 12 | Deny Maulana | Gelandang | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| 13 | Galih Darmawan | Gelandang | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 14 | Ikhwan Pratama | Gelandang | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4.2 |
| 15 | Mochammad Sahroni | Gelandang | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 16 | Mohammad Muzakki | Gelandang | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.4 |
| 17 | Muhammad Faqi | Gelandang | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| 18 | Noval Pradipta Devandhana | Gelandang | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 19 | Ade Bagus Pratama | Bek | 5 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3.4 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Arif Ramadani | Bek | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.8 |
| 21 | Krismon Hardika | Bek | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3.6 |
| 22 | Lukman Hakim | Bek | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.2 |
| 23 | M Agin Syahansyah | Bek | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 24 | Rohmat Fajary | Bek | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3.6 |
| 25 | Triandi Maulana | Bek | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.2 |
| 26 | Vida Dwi Prastika | Bek | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.8 |

2. Kriteria Teknik

| No | Nama | Posisi | Speed | Passing | Shooting | Dribel | Kepiing | Akurasi | Markiing | Takling | Jump | Heading | Kontroliing | Intercept | Rata-Rata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ade Yoga Saputra | Penyerang | 17 | 14 | 18 | 17 | 16 | 18 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 19 | 16.33 |
| 2 | Deddy Rahman Saputra | Penyerang | 15 | 16 | 17 | 16 | 15 | 16 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 16.08 |
| 3 | Rifky Ilham S | Penyerang | 15 | 17 | 16 | 17 | 16 | 16 | 15 | 16 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16.50 |
| 4 | Dhimas Wahyu Farhansyah | Penyerang | 16 | 14 | 15 | 15 | 17 | 15 | 16 | 15 | 16 | 15 | 16 | 15 | 15.42 |
| 5 | Muhamad Agus Triawan | Penyerang | 17 | 18 | 18 | 19 | 17 | 16 | 14 | 15 | 18 | 17 | 18 | 17 | 17.00 |
| 6 | Muhammad Irfan | Penyerang | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 16 | 15 | 19 | 15 | 15.75 |
| 7 | Ahmat Irfansyah | Gelandang | 15 | 17 | 16 | 17 | 17 | 17 | 16 | 17 | 16 | 17 | 17 | 14 | 16.33 |
| 8 | Alfi Syahru | Gelandang | 16 | 18 | 15 | 14 | 18 | 15 | 16 | 16 | 14 | 16 | 15 | 16 | 15.75 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ramadhani | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Bayu Adam Firmansyah | Gelandang | 16 | 16 | 14 | 15 | 16 | 15 | 14 | 17 | 16 | 17 | 15 | 17 | 15.67 |
| 10 | Budi Darwin Kurnia Irawan | Gelandang | 17 | 14 | 17 | 12 | 16 | 15 | 15 | 14 | 18 | 16 | 17 | 18 | 15.75 |
| 11 | Danar Noor Pambudi | Gelandang | 15 | 15 | 18 | 15 | 17 | 14 | 15 | 14 | 17 | 16 | 18 | 15 | 15.75 |
| 12 | Deny Maulana | Gelandang | 16 | 15 | 18 | 16 | 17 | 16 | 16 | 16 | 15 | 17 | 16 | 17 | 16.25 |
| 13 | Galih Darmawan | Gelandang | 16 | 17 | 16 | 13 | 15 | 16 | 14 | 17 | 15 | 16 | 15 | 18 | 15.67 |
| 14 | Ikhwan Pratama | Gelandang | 15 | 17 | 14 | 16 | 16 | 17 | 13 | 14 | 14 | 13 | 15 | 16 | 15.00 |
| 15 | Mochammad Sahroni | Gelandang | 14 | 18 | 13 | 15 | 16 | 17 | 14 | 15 | 16 | 15 | 16 | 16 | 15.42 |
| 16 | Mohammad Muzakki | Gelandang | 17 | 19 | 17 | 18 | 17 | 18 | 18 | 17 | 16 | 17 | 17 | 18 | 17.42 |
| 17 | Muhammad Faqi | Gelandang | 14 | 16 | 16 | 14 | 15 | 16 | 15 | 17 | 14 | 15 | 17 | 15 | 15.33 |
| 18 | Noval Pradipta Devandhana | Gelandang | 15 | 14 | 17 | 15 | 17 | 14 | 17 | 18 | 16 | 16 | 15 | 18 | 16.00 |
| 19 | Ade Bagus Pratama | Bek | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 14 | 18 | 16 | 17 | 17 | 13 | 13 | 15.42 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Arif Ramadani | Bek | 16 | 16 | 14 | 17 | 15 | 15 | 18 | 17 | 15 | 16 | 15 | 17 | 15.92 |
| 21 | Krismon Hardika | Bek | 14 | 17 | 16 | 15 | 15 | 15 | 19 | 19 | 18 | 17 | 17 | 15 | 16.42 |
| 22 | Lukman Hakim | Bek | 13 | 18 | 17 | 16 | 16 | 13 | 16 | 17 | 16 | 17 | 15 | 14 | 15.67 |
| 23 | M Agin Syahansyah | Bek | 12 | 16 | 18 | 19 | 14 | 12 | 18 | 17 | 19 | 18 | 17 | 14 | 16.17 |
| 24 | Rohmat Fajary | Bek | 13 | 15 | 16 | 15 | 17 | 11 | 18 | 16 | 16 | 18 | 17 | 16 | 15.67 |
| 25 | Triandi Maulana | Bek | 15 | 17 | 17 | 16 | 15 | 13 | 19 | 16 | 18 | 17 | 15 | 17 | 16.25 |
| 26 | Vida Dwi Prastika | Bek | 16 | 16 | 14 | 17 | 16 | 14 | 17 | 17 | 18 | 19 | 14 | 18 | 16.33 |

3. Kriteria Taktik

| No | Nama | Posisi | Team work | Finishing | Kreativitas | Posisi | Roling | Agility | Konsentrasi | Rata-Rata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ade Yoga Saputra | Penyerang | 18 | 17 | 18 | 17 | 16 | 17 | 16 | 17.00 |
| 2 | Deddy Rahman Saputra | Penyerang | 17 | 18 | 17 | 15 | 17 | 17 | 17 | 16.86 |
| 3 | Rifky Ilham S | Penyerang | 17 | 18 | 17 | 17 | 18 | 16 | 18 | 17.29 |
| 4 | Dhimas Wahyu Farhansyah | Penyerang | 18 | 19 | 15 | 18 | 17 | 15 | 17 | 17.00 |
| 5 | Muhamad Agus Triawan | Penyerang | 15 | 19 | 16 | 19 | 18 | 15 | 16 | 16.86 |
| 6 | Muhammad Irfan | Penyerang | 16 | 18 | 18 | 18 | 19 | 16 | 15 | 17.14 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Ahmat Irfansyah | Gelandang | 18 | 17 | 19 | 15 | 18 | 17 | 16 | 17.14 |
| 8 | Alfi Syahru Ramadhani | Gelandang | 15 | 16 | 17 | 16 | 16 | 16 | 18 | 16.29 |
| 9 | Bayu Adam Firmansyah | Gelandang | 15 | 14 | 15 | 18 | 17 | 17 | 16 | 16.00 |
| 10 | Budi Darwin Kurnia Irawan | Gelandang | 16 | 17 | 17 | 17 | 15 | 16 | 15 | 16.14 |
| 11 | Danar Noor Pambudi | Gelandang | 18 | 18 | 17 | 19 | 17 | 17 | 16 | 17.43 |
| 12 | Deny Maulana | Gelandang | 17 | 18 | 16 | 18 | 18 | 15 | 17 | 17.00 |
| 13 | Galih Darmawan | Gelandang | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 | 17 | 17 | 16.43 |
| 14 | Ikhwan Pratama | Gelandang | 18 | 17 | 19 | 17 | 16 | 17 | 18 | 17.43 |
| 15 | Mochammad Sahroni | Gelandang | 19 | 19 | 18 | 19 | 18 | 16 | 16 | 17.86 |
| 16 | Mohammad Muzakki | Gelandang | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 18 | 17 | 18.57 |
| 17 | Muhammad Faqi | Gelandang | 17 | 15 | 17 | 17 | 16 | 15 | 17 | 16.29 |
| 18 | Noval Pradipta Devandhana | Gelandang | 19 | 16 | 15 | 17 | 17 | 16 | 15 | 16.43 |
| 19 | Ade Bagus Pratama | Bek | 16 | 15 | 15 | 18 | 18 | 17 | 13 | 16.00 |
| 20 | Arif Ramadani | Bek | 18 | 15 | 16 | 16 | 16 | 13 | 15 | 15.57 |
| 21 | Krismon Hardika | Bek | 18 | 14 | 14 | 16 | 17 | 15 | 16 | 15.71 |
| 22 | Lukman Hakim | Bek | 15 | 12 | 16 | 17 | 17 | 16 | 15 | 15.43 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | M Agin Syahansyah | Bek | 14 | 11 | 14 | 18 | 18 | 15 | 16 | 15.14 |
| 24 | Rohmat Fajary | Bek | 15 | 13 | 15 | 19 | 18 | 15 | 17 | 16.00 |
| 25 | Triandi Maulana | Bek | 18 | 15 | 16 | 18 | 18 | 17 | 16 | 16.86 |
| 26 | Vida Dwi Prastika | Bek | 17 | 15 | 14 | 17 | 16 | 14 | 15 | 15.43 |

4. Kriteria Mentalitas

| No | Nama | Posisi | Usia | Mental | Agretifitas | Pengalaman | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ade Yoga Saputra | Penyerang | 1 | 3 | 3 | 2 | 2.25 |
| 2 | Deddy Rahman Saputra | Penyerang | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 |
| 3 | Rifky Ilham S | Penyerang | 2 | 2 | 4 | 2 | 2.5 |
| 4 | Dhimas Wahyu Farhansyah | Penyerang | 1 | 3 | 3 | 3 | 2.5 |
| 5 | Muhamad Agus Triawan | Penyerang | 4 | 5 | 2 | 4 | 3.75 |
| 6 | Muhammad Irfan | Penyerang | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| 7 | Ahmat Irfansyah | Gelandang | 2 | 3 | 3 | 2 | 2.5 |
| 8 | Alfi Syahru Ramadhani | Gelandang | 1 | 2 | 4 | 2 | 2.25 |
| 9 | Bayu Adam Firmansyah | Gelandang | 2 | 3 | 3 | 3 | 2.75 |
| 10 | Budi Darwin Kurnia Irawan | Gelandang | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.75 |
| 11 | Danar Noor Pambudi | Gelandang | 2 | 2 | 3 | 2 | 2.25 |
| 12 | Deny Maulana | Gelandang | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 13 | Galih Darmawan | Gelandang | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 14 | Ikhwan Pratama | Gelandang | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 15 | Mochammad Sahroni | Gelandang | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Mohammad Muzakki | Gelandang | 4 | 4 | 1 | 4 | 3.25 |
| 17 | Muhammad Faqi | Gelandang | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 18 | Noval Pradipta Devandhana | Gelandang | 1 | 3 | 4 | 2 | 2.5 |
| 19 | Ade Bagus Pratama | Bek | 3 | 4 | 2 | 4 | 3.25 |
| 20 | Arif Ramadani | Bek | 1 | 3 | 4 | 3 | 2.75 |
| 21 | Krismon Hardika | Bek | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 22 | Lukman Hakim | Bek | 2 | 3 | 4 | 2 | 2.75 |
| 23 | M Agin Syahansyah | Bek | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| 24 | Rohmat Fajary | Bek | 2 | 3 | 3 | 2 | 2.5 |
| 25 | Triandi Maulana | Bek | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 26 | Vida Dwi Prastika | Bek | 2 | 3 | 2 | 3 | 2.5 |
| 27 | Abdurahhman Saleh | Kiper | 2 | 3 | 3 | 3 | 2.75 |
| 28 | Joko Susilo | Kiper | 1 | 3 | 2 | 4 | 2.5 |
| 29 | Randi Martha Kurniawan | Kiper | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.5 |
| 30 | Rino Agus Suprianto | Kiper | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.25 |

5. Kriteria Nonteknik

| No | Nama | Posisi | Sikap ke Pelatih | Sikap ke Pemain | Kedisiplinan | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ade Yoga Saputra | Penyerang | 4 | 3 | 3 | 3.33 |
| 2 | Deddy Rahman Saputra | Penyerang | 3 | 4 | 4 | 3.67 |
| 3 | Rifky Ilham S | Penyerang | 4 | 4 | 5 | 4.33 |
| 4 | Dhimas Wahyu Farhansyah | Penyerang | 4 | 3 | 3 | 3.33 |
| 5 | Muhamad Agus Triawan | Penyerang | 4 | 3 | 4 | 3.67 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Muhammad Irfan | Penyerang | 4 | 5 | 4 | 4.33 |
| 7 | Ahmat Irfansyah | Gelandang | 5 | 5 | 3 | 4.33 |
| 8 | Alfi Syahru Ramadhani | Gelandang | 4 | 3 | 4 | 3.67 |
| 9 | Bayu Adam Firmansyah | Gelandang | 3 | 4 | 3 | 3.33 |
| 10 | Budi Darwin Kurnia Irawan | Gelandang | 3 | 3 | 5 | 3.67 |
| 11 | Danar Noor Pambudi | Gelandang | 4 | 4 | 3 | 3.67 |
| 12 | Deny Maulana | Gelandang | 5 | 4 | 3 | 4.00 |
| 13 | Galih Darmawan | Gelandang | 5 | 4 | 4 | 4.33 |
| 14 | Ikhwan Pratama | Gelandang | 4 | 5 | 3 | 4.00 |
| 15 | Mochammad Sahroni | Gelandang | 4 | 4 | 3 | 3.67 |
| 16 | Mohammad Muzakki | Gelandang | 4 | 5 | 5 | 4.67 |
| 17 | Muhammad Faqi | Gelandang | 3 | 4 | 2 | 3.00 |
| 18 | Noval Pradipta Devandhana | Gelandang | 4 | 3 | 4 | 3.67 |
| 19 | Ade Bagus Pratama | Bek | 4 | 5 | 3 | 4.00 |
| 20 | Arif Ramadani | Bek | 3 | 3 | 3 | 3.00 |
| 21 | Krismon Hardika | Bek | 3 | 3 | 4 | 3.33 |
| 22 | Lukman Hakim | Bek | 4 | 5 | 3 | 4.00 |
| 23 | M Agin Syahansyah | Bek | 2 | 4 | 4 | 3.33 |
| 24 | Rohmat Fajary | Bek | 4 | 3 | 4 | 3.67 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | Triandi Maulana | Bek | 3 | 4 | 5 | 4.00 |
| 26 | Vida Dwi Prastika | Bek | 4 | 2 | 4 | 3.33 |
| 27 | Abdurahhman Saleh | Kiper | 3 | 4 | 4 | 3.67 |
| 28 | Joko Susilo | Kiper | 3 | 4 | 3 | 3.33 |
| 29 | Randi Martha Kurniawan | Kiper | 4 | 3 | 2 | 3.00 |
| 30 | Rino Agus Suprianto | Kiper | 5 | 4 | 4 | 4.33 |

6. Kriteria Fisik Kiper

| No | Nama | Posisi | Tinggi | Berat | Stamina | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Abdurahhman Saleh | Kiper | 4 | 3 | 3 | 3.33 |
| 2 | Joko Susilo | Kiper | 5 | 2 | 3 | 3.33 |
| 3 | Randi Martha Kurniawan | Kiper | 4 | 5 | 4 | 4.33 |
| 4 | Rino Agus Suprianto | Kiper | 5 | 5 | 4 | 4.67 |

7. Kriteria Teknik Kiper

| No | Nama | Posisi | Menangkap | Lompatan | Passing | Akurasi | One to One | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Abdurahhman Saleh | Kiper | 17 | 17 | 16 | 18 | 18 | 17.2 |
| 2 | Joko Susilo | Kiper | 17 | 18 | 17 | 18 | 18 | 17.6 |
| 3 | Randi Martha Kurniawan | Kiper | 18 | 19 | 16 | 19 | 17 | 17.8 |
| 4 | Rino Agus Suprianto | Kiper | 19 | 19 | 18 | 17 | 19 | 18.4 |

8. Kriteria Taktik Kiper

| No | Nama | Posisi | Menangkap | Lompatan | Passing | Akurasi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Abdurahhman Saleh | Kiper | 17 | 17 | 16 | 18 |
| 2 | Joko Susilo | Kiper | 17 | 18 | 17 | 18 |
| 3 | Randi Martha Kurniawan | Kiper | 18 | 19 | 16 | 19 |
| 4 | Rino Agus Suprianto | Kiper | 19 | 19 | 18 | 17 |