

**PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN  
STARTING LINE UP PEMAIN DALAM CABANG OLAHRAGA FUTSAL  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT*-TOPSIS**

**[Studi Kasus HEFOTRIS FILKOM UB]**

**SKRIPSI**

**LABORATORIUM KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh :

**Ganda Neswara**

**NIM. 115060807111004**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER  
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN  
STARTING LINE UP PEMAIN DALAM CABANG OLAHRAGA FUTSAL  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT*-TOPSIS  
[Studi Kasus HEFOTRIS FILKOM UB]**

### SKRIPSI

#### LABORATORIUM KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh :

**Ganda Neswara**

**NIM. 115060800711004**

**Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing pada**

**Tanggal 10 Juni 2015**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Nurul Hidayat S.Pd., M.Sc**  
**NIP. 19680430 200212 1 001**

**Drs. Achmad Ridok, M.Kom**  
**NIP. 19680825 199403 1 002**



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN**  
**STARTING LINE UP PEMAIN DALAM CABANG OLAHRAGA FUTSAL**  
**DENGAN MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT-TOPSIS**  
**[Studi Kasus HEFOTRIS FILKOM UB]**

**SKRIPSI**  
**KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh :  
**Ganda Neswara**  
**NIM. 115060807111004**

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 24 Juni 2015

**Penguji I**

**M. Tanzil Furqon, S.Kom., M.CompSc**  
**NIP. 19820930 200801 1 004**

**Penguji II**

**Indriati, ST., M.Kom**  
**NIK. 831013 06 1 2 0035**

**Penguji III**

**Barlian Henryranu P, S.T., M.T**  
**NIK. 82102406110254**

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer**

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

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsure-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, Juni 2015  
Mahasiswa

**GANDA NESWARA**  
**NIM. 115060807111004**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah mencurahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa shalawat dan salam kepada junjungan besar nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat.

Skripsi ini merupakan bagian dari tugas akhir penulis selama mengikuti perkuliahan dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika/Illmu Komputer, Universitas Brawijaya. Judul Skripsi ini adalah **“Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain Dalam Cabang Olahraga Futsal Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product-TOPSIS* (Studi Kasus: Hefotris FILKOM UB)”**. Atas terselesaikannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu :

1. Kedua orang tua penulis, Kusbudiono S.H dan Lasmiatun yang selalu memberikan motivasi, dukungan mora, rohanil dan material beserta kakak Gayuh Fambudi serta seluruh anggota keluarga lainnya yang selalu memberikan doa dan semangat
2. Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan
3. Drs. Achmad Ridok, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengetahuan, bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini
4. Seluruh civitas akademika informatika/ilmu komputer Universitas Brawijaya terutama Mas Putra, Mas Dika, Mas Dito, dan Mbak Ayu yang telah banyak membantu dan memberi dukungan selama penulisan skripsi
5. Sahabat-sahabat terdekat penulis dari kecil, Aam, Afissa, Hilda, Dita, Fauzan, Hafis, dan Dio terimakasih atas dukungan yang diberikan selama ini, semoga kita kelak sukses bersama.

6. Sahabat-sahabat penulis dalam perkuliahan Sari, Wiki, Kidi, Johan, Tomi, Ali, dan Bogi terimakasih atas segala bantuan yang diberikan selama ini.
7. Teman-teman TIF-B, terimakasih atas kebersamaannya mulai dari semester 1 sampai dengan semester 8 ini.
8. Teman-teman kos, Adit, Rizki, Eba, Imam, Umar, dan Bima terimakasih atas kerjasamanya selama ini

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

Malang, Juni 2015

Penulis

**ABSTRAK**

**Ganda Neswara, 2015 : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain Dalam Cabang Olahraga Futsal Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product* - TOPSIS. Skripsi Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang**

**Dosen Pembimbing : Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc, Drs. Achmad Ridok, M.Kom.**

Futsal merupakan salah satu dari cabang olahraga yang paling populer di Indonesia. Saat ini olahraga futsal berkembang sangat pesat sehingga banyak klub-klub yang baru berdiri untuk menjadi tim yang terbaik. Pemilihan *starting line up* sangat penting bagi sebuah tim untuk menentukan gaya bermain dari tim tersebut. Penentuan *starting line up* yang dilakukan pelatih futsal tim Hefotris saat ini masih kurang optimal dan tidak efektif dan efisien karena masih menggunakan konsep subjektifitas. Selain itu banyaknya pemain dan meratanya kemampuan setiap pemain juga membuat tim pelatih mengalami kesulitan dalam menentukan *starting line up*. Sistem pendukung keputusan sebagai alat bantu untuk melakukan penentuan *starting line up* sehingga mempermudah pelatih dalam proses penentuan *starting line up*. Sistem yang digunakan untuk penentuan *starting line up* futsal menerapkan metode *Weighted Product (WP)* yang digunakan untuk pembobotan tiap kriteria dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* yang digunakan untuk perankingan alternatif pemain dan selanjutnya digunakan untuk menentukan *starting line up*. Hasil pengujian fungsional yang didapat adalah 100%, sedangkan untuk pengujian akurasi didapatkan tingkat akurasi 92.273%. Dapat disimpulkan bahwa sistem telah berjalan dengan baik dan metode WP-TOPSIS dapat diterima untuk digunakan dalam pemilihan *line up* tim futsal.

**Kata Kunci :** Futsal, Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Weighted Product (WP)*, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

**ABSTRACT**

**Ganda Neswara, 2015 : *Decision Support System Determination of the Starting Line Up Players In Sports Futsal Branch Method Using Weighted Product - TOPSIS. Undergraduate Thesis of Informatics / Computer Science Study Program, Computer Science Faculty, University of Brawijaya, Malang***

**Advisors : Rekyan Regasari M.P., S.T., M.T.; Ir. Sutrisno, M.T.**

*Futsal is one of the most popular sports in Indonesia. Currently the sport of futsal is growing very rapidly and many new clubs stand to be the best team. Selection of the starting line-up is very important for a team to determine the playing style of the team. Determination of the starting line-up that performed futsal team coach Hefotris is still less than optimal and effective and efficient because it still uses the concept of subjectivity. In addition the number of players and the prevalence of the ability of each player to make the team coach also had difficulty in determining the starting line-up. Decision support systems as tools to carry out the determination of the starting line-up, making it easier trainers in the process of determining the starting line-up. The system used for the determination of the starting line-up futsal apply the methods Weighted Product (WP) used for weighting of each criterion and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) used for alternative grading of players and then used to determine the starting line-up. Functional test results obtained was 100%, while for testing the accuracy obtained 92.273% accuracy rate. It can be concluded that the system has been running well and WP-TOPSIS acceptable for use in the selection line up futsal team.*

**Keywords :** *Futsal, Decission Support System (DSS), Weighted Product (WP), Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*



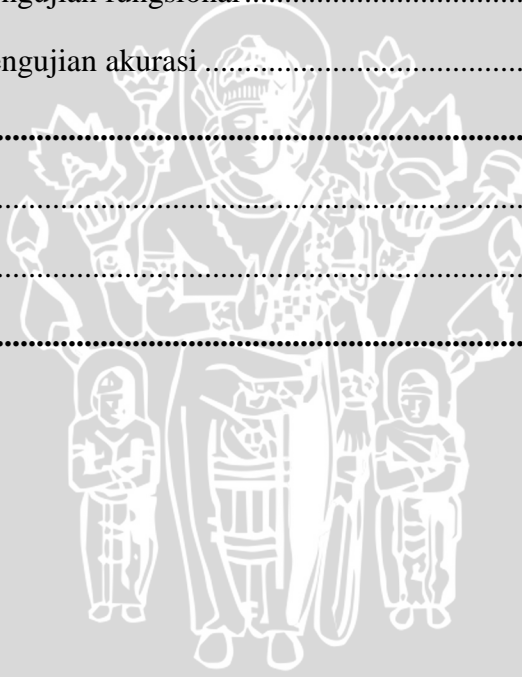
**DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalaah .....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	10

2.2.1	Pengertian SPK .....	10
2.2.2	Tahap - Tahap SPK .....	11
2.2.3	Karakteristik Dan Kemampuan SPK .....	12
2.2.4	Komponen-komponen SPK .....	13
2.2.5	Kelebihan dan Kekurangan SPK.....	20
2.3	Weighted Product (WP) .....	22
2.3.1	Langkah–langkah Perhitungan Dengan Metode WP .....	23
2.4	<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i> 23	
2.4.1	Sejarah TOPSIS .....	24
2.4.2	Langkah - langkah Metode TOPSIS .....	24
2.5	Futsal .....	27
2.5.1	Sejarah Futsal .....	28
2.5.2	Teknik Dasar Futsal .....	28
2.5.3	Prinsip Dasar Futsal .....	30
2.6	Pengujian Akurasi .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1.	Studi Literatur.....	34
3.2.	Pengumpulan Data.....	34
3.3.	Analisa Kebutuhan .....	34
3.4.	Perancangan Sistem .....	35
3.4.1.	Model Perancangan Sistem.....	35
3.4.2.	Arsitektur Pendukung Keputusan .....	37

3.5.	Implementasi Sistem .....	38
3.6.	Pengujian Sistem .....	38
3.7.	Kesimpulan.....	39
<b>BAB IV PERANCANGAN.....</b>		<b>40</b>
4.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	41
4.1.1	Identifikasi Aktor .....	41
4.1.2	Daftar Kebutuhan Sistem .....	41
4.1.3	Diagram <i>Use Case</i> .....	43
4.2	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan.....	45
4.2.1	Perancangan Subsystem Basis Pengetahuan.....	46
4.2.2	Perancangan Subsystem Manajemen Data .....	48
4.2.3	Perancangan Subsystem Manajemen Model.....	57
4.2.4	Perancangan Subsystem Antarmuka Pengguna .....	91
<b>BAB V IMPLEMENTASI.....</b>		<b>103</b>
5.1.	Spesifikasi Sistem.....	104
5.1.1.	Spesifikasi <i>Hardware</i> .....	104
5.1.2.	Spesifikasi <i>Software</i> .....	104
5.2.	Batasan Implementasi.....	105
5.3.	Implementasi Algoritma.....	105
5.3.1.	Implementasi Algoritma Metode WP .....	105
5.3.2.	Implementasi Algoritma Metode TOPSIS .....	107
5.4.	Implementasi Antarmuka .....	111

5.4.1.	Implementasi Antarmuka Login .....	112
5.4.2.	Implementasi Antarmuka Admin .....	112
5.4.3.	Implementasi Antarmuka Pelatih .....	121
<b>BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS .....</b>		<b>125</b>
6.1.	Pengujian .....	126
6.1.1.	Pengujian Fungsional .....	126
6.1.2.	Pengujian Akurasi .....	136
6.2.	Analisis .....	140
6.2.1.	Analisis pengujian fungsional .....	140
6.2.2.	Analisis pengujian akurasi .....	145
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>		<b>148</b>
7.1.	Kesimpulan .....	148
7.2.	Saran .....	148
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>150</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Pengembangan DSS .....	12
Gambar 2.2 Elemen-Elemen Subsistem Manajemen Data .....	15
Gambar 2.3 Struktur Subsistem Manajemen Model .....	18
Gambar 2.4 Skematik Subsistem Antarmuka Pemakai .....	18
Gambar 3.1 Pohon Metodologi Penelitian SPK Penentuan line up Futsal .....	33
Gambar 3.2 Model Perancangan SPK penentuan starting line up .....	36
Gambar 3.3 Arsitektur Penentuan Starting Line Up Hefotris FILKOM UB .....	38
Gambar 4.1 Pohon Perancangan Implementasi SPK line up Tim Futsal .....	40
Gambar 4.2 Diagram Use Case SPK Pemilihan Line Up Tim Futsal .....	44
Gambar 4.3 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan .....	45
Gambar 4.4 Entity Relation Diagram (ERD) SPK line up tim futsal .....	48
Gambar 4.5 Physical Data Model (PDM) SPK Line Up Tim Futsal .....	51
Gambar 4.6 Diagram Alir Metode WP-TOPSIS .....	58
Gambar 4.7 Diagram Alir Perbaikan Bobot Kriteria .....	60
Gambar 4.8 Pseudocode Algoritma Perbaikan Bobot Kriteria .....	61
Gambar 4.9 Diagram Alir Normalisasi Matriks Alternatif .....	64
Gambar 4.10 Pseudocode Normalisasi Matriks Alternatif .....	65
Gambar 4.11 Diagram Alir Normalisasi Matriks Terbobot .....	71
Gambar 4.12 Pseudocode Normalisasi Matriks Terbobot .....	72
Gambar 4.13 Diagram Alir Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif .....	76
Gambar 4.14 Pseudocode Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif .....	77
Gambar 4.15 Diagram Alir Jarak Euclidian Solusi Ideal Positif dan Negatif .....	79
Gambar 4.16 Pseudocode Jarak Euclidian Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif .....	81
Gambar 4.17 Diagram Alir Nilai Preferensi .....	85
Gambar 4.18 Pseudocode Nilai Preferensi .....	86
Gambar 4.19 Site Map Halaman admin SPK line up tim futsal .....	92
Gambar 4.21 Rancangan Antarmuka Halaman Login .....	94
Gambar 4.22 Rancangan Antarmuka Halaman Dashboard .....	94

Gambar 4.23 Rancangan Antarmuka Halaman List User ..... 95

Gambar 4.24 Rancangan Antarmuka Halaman Change Password ..... 95

Gambar 4.25 Rancangan Antarmuka Halaman List Pemain ..... 96

Gambar 4.26 Rancangan Antarmuka Halaman Input Data Latihan ..... 97

Gambar 4.27 Rancangan Antarmuka Halaman Kriteria Pemain/Kiper ..... 98

Gambar 4.28 Rancangan Antarmuka Halaman Input Bobot Kriteria Pemain/Kiper.. 98

Gambar 4.29 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan WP-TOPSIS  
Pemain/Kiper..... 99

Gambar 4.30 Rancangan Antarmuka Halaman line up Tim Futsal ..... 100

Gambar 4.31 Rancangan Antarmuka Halaman Dashboard Pelatih ..... 100

Gambar 4.32 Rancangan Antarmuka Halaman Change Password ..... 101

Gambar 4.33 Rancangan Antarmuka Halaman Daftar Pemain ..... 101

Gambar 4.34 Rancangan Antarmuka Halaman Data Latihan ..... 102

Gambar 4.35 Rancangan Antarmuka Halaman Line up Tim Futsal ..... 102

Gambar 5.1 Pohon Implementasi SPK Penentuan Starting line up Tim Futsal..... 103

Gambar 5.2 Antarmuka Login ..... 112

Gambar 5.3 Antarmuka Dashbourd ..... 113

Gambar 5.4 Antarmuka Daftar Pengguna Terdaftar ..... 113

Gambar 5.5 Antarmuka Add User ..... 114

Gambar 5.6 Antarmuka Edit Data User ..... 114

Gambar 5.7 Antarmuka Tambah Data Pemain ..... 115

Gambar 5.8 Antarmuka Daftar Pemain..... 115

Gambar 5.9 Antarmuka Edit Data Pemain..... 116

Gambar 5.10 Antarmuka Tambah Kriteria Pemain/Kiper ..... 116

Gambar 5.11 Antarmuka Daftar Kriteria Pemain ..... 117

Gambar 5.12 Antarmuka Edit Kriteria Pemain..... 117

Gambar 5.13 Antarmuka Daftar Kriteria Kiper ..... 118

Gambar 5.14 Antarmuka Edit Kriteria Kiper..... 118

Gambar 5.15 Antarmuka Hasil Nilai Preferensi Pemain ..... 119

Gambar 5.16 Antarmuka Hasil Perankingan Pemain ..... 119

Gambar 5.17 Antarmuka Hasil Perhitungan Nilai Preferensi Kiper ..... 120

Gambar 5.18 Antarmuka Hasil Perankingan Kiper ..... 120

Gambar 5.19 Antarmuka Hasil Keputusan Starting line up Tim Futsal Hefotris ..... 121

Gambar 5.20 Antarmuka Halaman Dashbord Pelatih..... 121

Gambar 5.21 Antarmuka Change Password Pelatih ..... 122

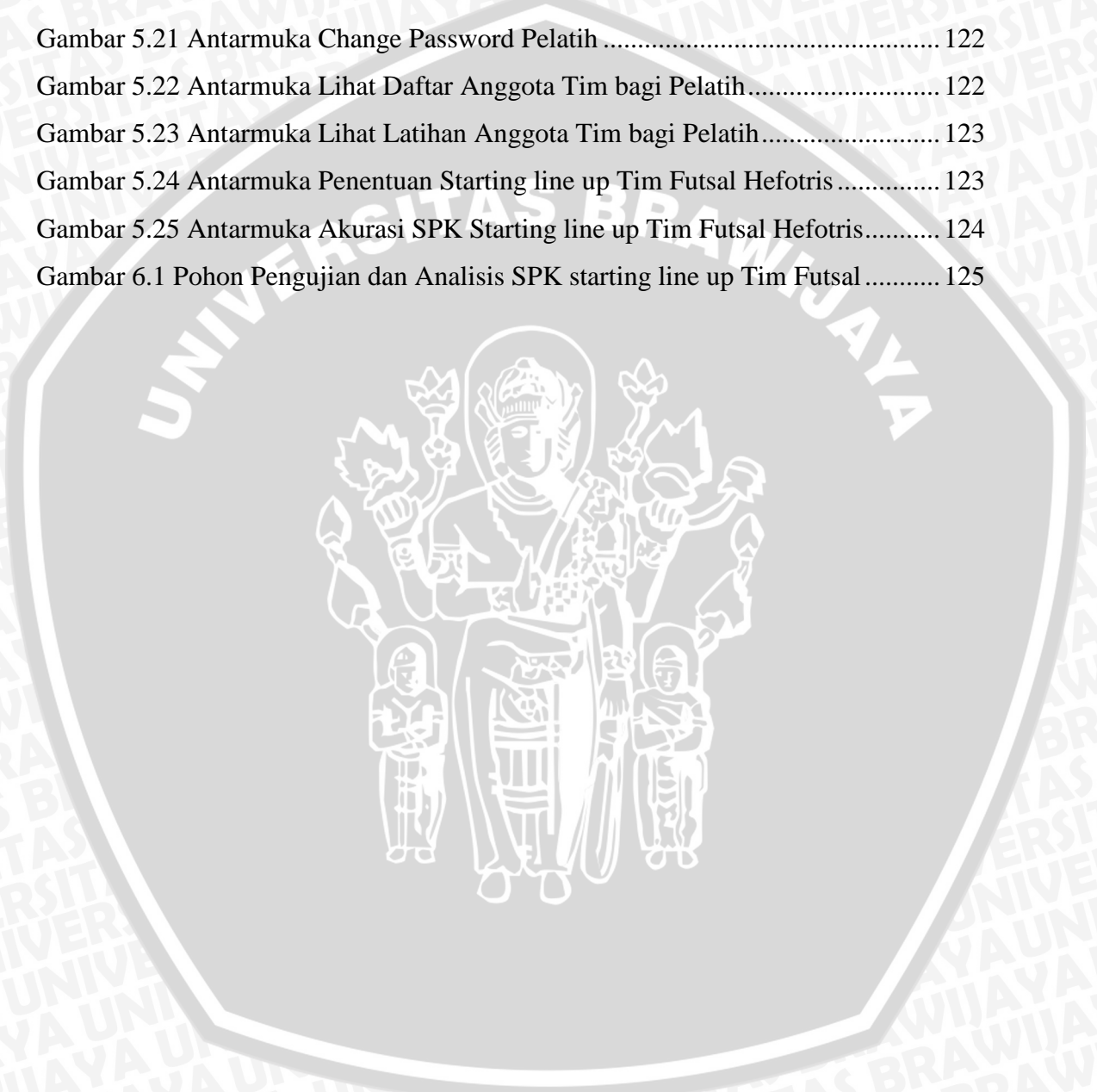
Gambar 5.22 Antarmuka Lihat Daftar Anggota Tim bagi Pelatih..... 122

Gambar 5.23 Antarmuka Lihat Latihan Anggota Tim bagi Pelatih..... 123

Gambar 5.24 Antarmuka Penentuan Starting line up Tim Futsal Hefotris ..... 123

Gambar 5.25 Antarmuka Akurasi SPK Starting line up Tim Futsal Hefotris..... 124

Gambar 6.1 Pohon Pengujian dan Analisis SPK starting line up Tim Futsal ..... 125



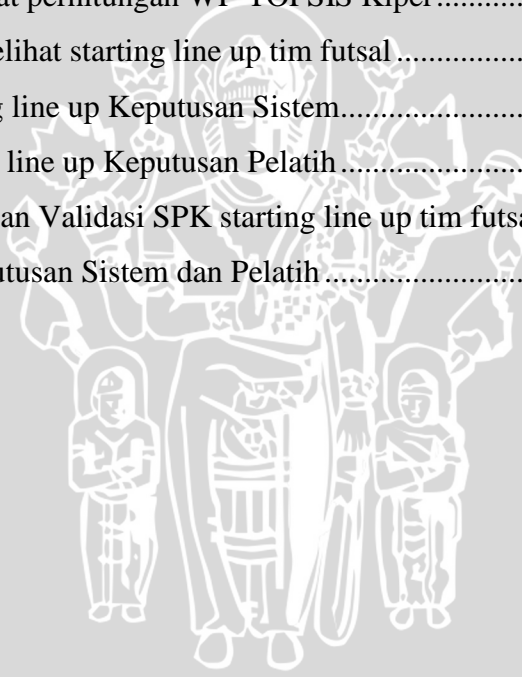
**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Contoh Skenario Pengujian.....	39
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor .....	41
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional .....	42
Tabel 4.3 Nilai Bobot Kriteria Pemain .....	46
Tabel 4.4 Nilai Bobot Kriteria Kiper .....	47
Tabel 4.5 Struktur tabel user .....	52
Tabel 4.6 Struktur tabel Level.....	52
Tabel 4.7 Struktur tabel data latihan .....	53
Tabel 4.8 Struktur tabel pemain .....	54
Tabel 4.9. Struktur tabel hasil perhitungan pemain .....	54
Tabel 4.10 Struktur tabel hasil perhitungan kiper.....	55
Tabel 4.11. Struktur tabel kriteria pemain .....	55
Tabel 4.12. Struktur tabel kriteria kiper .....	56
Tabel 4.13. Struktur tabel perbaikan bobot kriteria pemain.....	56
Tabel 4.14. Struktur tabel perbaikan bobot kriteria kiper .....	56
Tabel 4.15. Struktur tabel hasil pelatih .....	57
Tabel 4.16 Nilai Bobot Kriteria Pemain .....	59
Tabel 4.17 Nilai Bobot Kriteria Kiper .....	59
Tabel 4.18 Hasil Perbaikan Bobot Kriteria Pemain .....	62
Tabel 4.19 Hasil Perbaikan Bobot Kriteria Kiper.....	63
Tabel 4.20 Hasil Penjumlahan Kolom Nilai Alternatif Pemain.....	66
Tabel 4.21 Hasil Penjumlahan Kolom Nilai Alternatif Kiper.....	68
Tabel 4.22 Hasil Normalisasi Nilai Setiap Alternatif Pemain .....	69
Tabel 4.23 Hasil Normalisasi Nilai Setiap Alternatif Kiper .....	70
Tabel 4.24 Normalisasi Matriks Terbobot Pemain .....	73
Tabel 4.25 Normalisasi Matriks Terbobot Kiper .....	75
Tabel 4.26 Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Pemain .....	78
Tabel 4.27 Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Kiper .....	78



Tabel 4.28 Jarak Antara Nilai dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif Pemain.....	82
Tabel 4.29 Jarak Antara Nilai dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif Kiper .....	84
Tabel 4.30 Nilai Preferensi Pemain .....	86
Tabel 4.31 Nilai Preferensi Kiper .....	88
Tabel 4.32 Hasil Perankingan Pemain .....	88
Tabel 4.33 Hasil Perankingan Kiper .....	90
Tabel 4.34 Hasil Keputusan Pemilihan line Up Tim Futsal Hefotris .....	90
Tabel 5.1 Spesifikasi Hardware .....	104
Tabel 5.2 Spesifikasi Software.....	104
Tabel 5.3 Source code Nilai Perbaikan Bobot Kriteria.....	106
Tabel 5.4 Source code Menghitung Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif .....	107
Tabel 5.5 Source code Menghitung Normalisasi Matriks Terbobot .....	108
Tabel 5.6 Source code Menghitung Solusi Ideal Positif dan Negatif .....	108
Tabel 5.7 Source code Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif .....	109
Source code Menghitung Nilai Preferensi Alternatif.....	111
Tabel 6.1 Kasus Uji Login .....	126
Tabel 6.2 Kasus Uji Logout .....	126
Tabel 6.3 Kasus Uji Tambah User .....	127
Tabel 6.4 Kasus Uji Edit User .....	127
Tabel 6.5 Kasus Uji Hapus User.....	128
Tabel 6.6 Kasus Uji Lihat Daftar User.....	128
Tabel 6.7 Kasus Uji Tambah Pemain Manual .....	128
Tabel 6.8 Kasus Uji Tambah Pemain Excel.....	129
Tabel 6.9 Kasus Uji Lihat Pemain .....	129
Tabel 6.10 Kasus Uji Edit Pemain .....	129
Tabel 6.11 Kasus Uji hapus pemain.....	130
Tabel 6.12 Kasus Uji Tambah Data Latihan Manual.....	130
Tabel 6.13 Kasus Uji Penambahan Data Latihan Secara Excel.....	130
Tabel 6.14 Kasus Uji Melihat data Latihan Pemain .....	131
Tabel 6.15 Kasus Uji Tambah Kriteria Pemain .....	131

Tabel 6.16 Kasus Uji Tambah Kriteria Kiper .....	131
Tabel 6.17 Kasus Uji Edit kriteria Pemain .....	132
Tabel 6.18 Kasus Uji Edit kriteria Kiper .....	132
Tabel 6.19 Kasus Uji Melihat daftar kriteria pemain.....	133
Tabel 6.20 Kasus Uji Melihat daftar kriteria kiper .....	133
Tabel 6.21 Kasus Uji hapus kriteria pemain .....	133
Tabel 6.22 Kasus Uji hapus kriteria kiper.....	133
Tabel 6.23 Kasus Uji Edit kriteria Perbandingan Pemain.....	134
Tabel 6.24 Kasus Uji Edit kriteria Perbandingan Kiper .....	134
Tabel 6.25 Kasus Uji lihat perhitungan WP-TOPSIS Pemain.....	135
Tabel 6.26 Kasus Uji lihat perhitungan WP-TOPSIS Kiper.....	135
Tabel 6.27 Kasus Uji Melihat starting line up tim futsal .....	136
Tabel 6.28 Hasil Starting line up Keputusan Sistem.....	136
Tabel 6.29 Hasil starting line up Keputusan Pelatih.....	138
Tabel 6.30 Hasil Pengujian Validasi SPK starting line up tim futsal .....	140
Tabel 6.31 Akurasi Keputusan Sistem dan Pelatih.....	145



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2-1) .....	22
Persamaan (2-2) .....	22
Persamaan (2-3) .....	22
Persamaan (2-4) .....	25
Persamaan (2-5) .....	25
Persamaan (2-6) .....	25
Persamaan (2-7) .....	26
Persamaan (2-8) .....	26
Persamaan (2-9) .....	26
Persamaan (2-10) .....	26
Persamaan (2-11) .....	27
Persamaan (2-12) .....	32



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Futsal merupakan salah satu dari cabang olahraga yang paling populer di Indonesia. Hampir seluruh lapisan masyarakat Indonesia menikmati olahraga ini, mulai dari pelajar Sekolah Dasar hingga orang-orang paruh baya, karena dalam futsal selain dapat menjaga agar tubuh tetap sehat, futsal juga bermanfaat untuk melatih mengelolah emosi dan kemampuan kerjasama dalam tim. Futsal merupakan permainan yang unik karena menggabungkan olahraga basket dan sepak bola [1]. Permainan futsal hampir sama dengan sepak bola tetapi permainan futsal lebih cepat daripada sepak bola dan hanya terdiri dari 5 pemain saja termasuk kiper, sehingga pelatih sangat berperan penting dalam kemajuan tim futsalnya.

Seiring berjalannya waktu olahraga futsal berkembang semakin pesat. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya klub futsal yang bermunculan dan menjamurnya lapangan futsal di tiap daerah atau kota. Di kota Malang sendiri banyak tim yang dibentuk dari tiap-tiap fakultas dalam setiap universitas. Di UB sendiri terdapat beberapa tim antara lain: Hefotris (FILKOM UB), Saweri Gading (FEB UB), Infinity (UASB UB), dll. Tim-tim tersebut berlomba-lomba untuk menjadi tim yang terbaik di setiap ajang turnamen di kota Malang. Salah satu cara dalam menjadi tim yang terbaik yaitu dengan menentukan susunan *starting line up* yang akan digunakan tim tersebut. Pemilihan *starting line up* biasanya terdiri dari beberapa kriteria semisal: *control, passing, shooting, mentality, dribble, agility, response*, dll.

Pemilihan *starting line up* pada salah satu klub futsal di UB, yaitu Hefotris FILKOM UB masih kurang efektif karena banyaknya pemain yang memiliki kemampuan hampir sama atau rata pada setiap pemain membuat pelatih kesulitan dalam menentukan *line up* untuk setiap pertandingan. Keterbatasan pelatih dalam menyeleksi banyaknya pemain secara subyektif dalam tim tersebut membuat pemilihan *line up* kurang optimal. Diharapkan pemilihan *line up* dengan baik dapat

membuat klub Hefotris kembali berjaya dalam turnamen rutin tiap tahun yaitu BFL (Brawijaya Futsal *League*) dan turnamen-turnamen besar lainnya.

Terdapat penelitian sebelumnya dengan objek yang sama yaitu Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Utama pada Klub Futsal dengan Metode *Promethee* [Studi Kasus LOF Sobat MIPA UB]. Pada penelitian ini objek yang dibahas hampir sama dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis yaitu menentukan 10 pemain utama dalam tim. Dalam penelitian sebelumnya ini menggunakan metode *promethee*. Tingkat akurasi yang didapat dengan metode tersebut mencapai 90% [3].

Dari hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan metode yang sama yaitu Pengambilan Keputusan Dengan Metode *Weighted Product* (WP) dan *Technique For Order Preference By Similiarity To Ideal Solution* (TOPSIS) Dalam Pemilihan Teknologi Pelaporan Debit. Penelitian ini menentukan alternatif-alternatif yang digunakan untuk laporan debit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Weighted Product* (WP) dan *Technique For Order Preference By Similiarity To Ideal Solution* (TOPSIS) [2].

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengusulkan penelitaian yang berjudul **“Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain Futsal Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product* (WP) – TOPSIS (Studi Kasus : Hefotris FILKOM UB)”**. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan keputusan yaitu *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Metode MCDM yang digunakan adalah *Weighted Product* (WP) dan *Technique For Order Preference By Similiarity To Ideal Solution* (TOPSIS). Metode *Weighted Product* diletakkan diawal karena dapat membantu dalam pembobotan tiap-tiap kriteria dalam menentukan *starting line up*, dengan menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan oleh pelatih (pakar). Selain itu metode *Weighted Product* ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat. Metode TOPSIS diletakkan di akhir karena digunakan untuk melakukan perbandingan terhadap beberapa alternatif pemain dan

kiper yang telah diproses dalam metode *Weighted Product*, hasil dari proses perhitungan tersebut adalah urutan alternatif pemain dan kiper dengan kriteria yang telah dimasukkan oleh *user*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam pembahasan makalah ini adalah:

1. Bagaimana merancang pemodelan sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* pemain futsal dengan menggunakan metode *Weighted Product* – TOPSIS.
2. Bagaimana mengevaluasi sistem pendukung keputusan dengan *line up* yang dibuat oleh pelatih.

## 1.3 Batasan Masalaah

Agar permasalahan yang dirumuskan lebih terfokus, maka pada penelitian ini dibatasi dalam hal :

1. Batasan masalah sistem ini dikhususkan hanya untuk penentuan 5 pemain *Starting Line Up* Futsal.
2. Data Uji yang digunakan terdiri dari 62 jumlah data, 10 atribut dalam 10 kali latihan di FT Hefotris FILKOM UB .
3. Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *database*.
4. Penelitian dilakukan di FT Hefotris FILKOM UB.
5. Evaluasi pada sistem ini menggunakan pengujian *black box* serta pengujian akurasi

## 1.4 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan dalam pembahasan makalah ini adalah:

1. Memodelkan metode *Weighted Product* (WP) dan *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* cabang olahraga futsal.

2. Mengevaluasi Sistem Pendukung Keputusan penentuan *starting line up* dengan menggunakan metode *Weighted Product – Topsis* yang dihasilkan oleh sistem.

### 1.5 Manfaat

Penulisan makalah ini diharapkan bermanfaat bagi pembaca/pengguna dan penulis. Berikut manfaat yang diharapkan, adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu :

1. Membantu pelatih dalam menentukan *starting line up* terbaik dalam klub futsal.
2. Membantu pelatih dalam melakukan proses dokumentasi untuk perkembangan pemain-pemainnya disamping fungsi utamanya sebagai sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* futsal.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam makalah ini sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dibahas tentang teori – teori dan referensi yang mendasari dan mendukung penulisan makalah tentang Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain Dalam Cabang Olahraga Futsal Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product – TOPSIS*

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang pembahasan studi literatur, analisa kebutuhan, serta perancangan sebuah sistem secara umum.

#### **BAB IV PERANCANGAN**

Berisi tentang analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan sistem pendukung keputusan

## **BAB V IMPLEMENTASI**

Berisi tentang implementasi algoritma serta *source code* yang akan digunakan untuk sistem dari rancangan algoritma yang telah dibuat pada bab perancangan.

## **BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISA**

Berisi tentang pengujian sistem mulai dari pengujian kotak hitam (*Blackbox*) sampai dengan menguji akurasi dari sistem ini.

## **BAB VII PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembuatan sistem pendukung keputusan ini.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang kajian pustaka dan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian. Kajian pustaka dilakukan terhadap hasil penelitian yang dilakukan oleh Putra Jaya [19], Abidin L Simanjuntak [4], Azmi Pratama [3], Nur Rohmad [2]. Dasar teori yang digunakan untuk mendukung keputusan ini antara lain Sistem Pendukung Keputusan, FT Hefotris FILKOM UB, *Weighted Product* (WP), *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), Bahasa Pemrograman Web (html dan php), *Database Management System* MySQL, *Entity-Relationship Diagram* (ERD).

#### 2.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan judul skripsi yang dibahas, penulis menemukan beberapa hasil penelitian yang dapat mendukung dalam penelitian skripsi ini. Berikut merupakan beberapa kajian pustaka yang mendukung dalam penelitian penulis.

Penelitian pertama dilakukan oleh Putra Jaya pada tahun 2013. Penelitian tersebut berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan Metode *Weighted Product* (WP) (Studi Kasus: PT Gunung Sari Medan) ini bertujuan untuk membantu manager dalam menentukan karyawan yang berhak di rekomendasikan untuk mendapatkan bonus. Dari 20 karyawan baru setiap tahunnya yang berhak mendapatkan bonus hanya 5 karyawan saja. Sistem ini memiliki 7 kriteria antara lain absen, prestasi, prilaku, pengalaman, disiplin, wawasan, dan kerjasama tim. Dari semua kriteria tersebut masing-masing memiliki bobot sendiri, masing-masing dari bobot kriteria tersebut diinputkan oleh *user*. Sistem ini melakukan perhitungan dengan metode *Weighted Product* dimana proses perhitungannya dimulai dari menghitung nilai perbaikan bobot pada tiap masing-masing bobot kriteria sampai dengan nilai preferensi alternatif sehingga menampilkan karyawan yang mempunyai nilai alternatif 5 tertinggi. Penerapan metode *weighted product* cukup mudah digunakan sebagai cara untuk menentukan bonus karyawan

karena langkah-langkah penyelesaiannya cukup sederhana [19].

Penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan juga pernah dilakukan oleh Abidin L Simanjuntak pada tahun 2014. Penelitian tersebut berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar Bagi Calon SBMPTN Dengan Metode TOPSIS. Sistem pendukung keputusan pemilihan lembaga bimbingan belajar ditentukan oleh beberapa kriteria yaitu biaya, fasilitas, jumlah pertemuan, dan kapasitas per kelas. Kriteria-kriteria tersebut dijadikan bahan proses perhitungan dalam menentukan lembaga bimbingan yang tepat bagi calon peserta SBMPTN. Penerapan metode TOPSIS dalam pemilihan lembaga bimbingan belajar dimulai dari tahap membuat matriks keputusan, membuat matriks keputusan yang ternormalisasi, matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, menentukan solusi ideal positif dan negatif, menghitung separasi, menghitung kedekatan relatif dan terakhir proses perengkingan. Dalam mendukung keputusan untuk memilih Lembaga Bimbingan Belajar yang tepat bagi calon peserta SBMPTN, metode *Technique for order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dapat diterapkan dengan baik serta mampu menunjukkan salah satu alternatif input merupakan prioritas dari keputusan [4].

Penelitian tentang obyek yang sama yaitu Futsal pernah dilakukan oleh Azmi Pratama pada tahun 2014 dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tim Utama Dalam Olahraga Futsal Dengan Menggunakan Metode Promethee (Studi Kasus: LOF Sobat MIPA UB). Sistem ini bertujuan untuk memilih rekomendasi 10 pemain yang cocok untuk tim utama, dimana tiap pemain memiliki kriteria antara lain Kedisiplinan, Sikap, dan Kemampuan Teknis. Masing-masing kriteria tersebut memiliki sub kriteria. Terdapat 2 sub kriteria dalam kriteria kedisiplinan yaitu kehadiran dalam latihan dan tepat waktu, pada kriteria Sikap terdapat sikap juga terdapat 2 sub kriteria antara lain sikap kepada pelatih dan sikap kepada pemain, sedangkan kriteria kemampuan teknis memiliki 2 sub kriteria yaitu kiper dan pemain, dari tiap sub kriteria tersebut terdapat 12 sub kriteria pada masing-masing sub kriteria kiper dan pemain. Metode yang digunakan untuk sistem ini yaitu PROMETHEE (Preference Ranking Organization for Enrichment Evaluation).

Tingkat akurasi yang dihasilkan metode Promethee dalam penentuan tim utama pada klub futsal LOF SOBAT FMIPA UB mencapai 90%. Hasil ini didapatkan dari perbandingan 10 data pemain hasil dari sistem dengan 10 data pemain hasil dari pelatih. Data 10 pemain hasil sistem didapatkan setelah melakukan proses perangkaan dan pembentukan pemain dari 30 jumlah pemain secara keseluruhan [3].

Nur Rohmad melakukan penelitian dengan judul “Pengambilan Keputusan Dengan Metode *Weighted Product* (WP) Dan *Technique for order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) Dalam Pemilihan Teknologi Pelaporan Debit”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknologi yang cocok laporan debit. Alternatif yang diberikan adalah bentuk sebelumnya, *Short Massage Service* (SMS), Komputer dengan penyerahan data secara manual, Komputer dengan penyerahan data internet, dan *Automatic Water Level Recorder* (AWLR). Kriteria berlaku untuk memilih alternatif yang keterampilan sumber daya manusia, kemudahan penggunaan, fasilitas pendukung, efisiensi, biaya, and waktu. Metode yang digunakan untuk menentukan teknologi yang dipilih adalah *Attribute Decision Making* Beberapa (MADM), khususnya *Weighted Product* (WP) Dan *Technique for order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hasil penelitian ini menunjukkan kedua metode tersebut mempunyai hasil yang sama dan prioritas alternatif berupa SMS, bentuk, komputer dan flashdisk, komputer dan internet, dan AWLR [2].

Berdasarkan beberapa penjelasan tentang penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengusulkan penelitian yang berjudul *Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Starting Line Up Pemain Dalam Cabang Olahraga Futsal Dengan Menggunakan Metode Weighted Product – TOPSIS (Studi Kasus : Hefotris FILKOM UB)*. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pelatih dalam penentuan pemain *starting line up* untuk tim Hefotris. Dalam penelitian terdapat 2 kelas yaitu pemain dan kiper, setiap kelas tersebut memiliki kriteria yang berbeda. Untuk kriteria pemain antara lain yaitu *passing, control, shooting, positioning, stamina, teamwork, dribbling, finishing, heading*, dan *concentration*, sedangkan kriteria untuk kiper yaitu *acceleration, balance, concentration, controlling ball, influence, jumping, passing*,

*positioning, teamwork, dan technique.* Metode *Weighted Product* diletakkan di awal karena dapat membantu dalam pembobotan tiap-tiap kriteria dalam menentukan *starting line up*, dengan menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan oleh pelatih (pakar). Selain itu metode *Weighted Product* ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat. Metode (TOPSIS) diletakkan di akhir karena digunakan untuk melakukan perankingan terhadap beberapa alternatif pemain dan kiper yang telah diproses dalam metode *Weighted Product* hasil dari proses perhitungan tersebut adalah urutan alternatif pemain dan kiper dengan kriteria yang telah dimasukkan oleh *user*.



## 2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Pada subbab ini akan menjelaskan tentang pengertian tahap-tahap, karakteristik, komponen-komponen, dan kelebihan dserta kekurangan dari sistem pendukung keputusan

### 2.2.1 Pengertian SPK

Pada awal tahun 1970-an, Michael S.Scott Morton mengungkapkan istilah *Manajement Decision Systems* atau sekarang dikenal sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) [3:13]. Pada saat ini sejumlah universitas, lembaga penelitian maupun perusahaan berlomba-lomba untuk melakukan penelitian dan membangun DSS. Karena Sistem ini bertujuan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dengan cara menggunakan data dan model untuk digunakan dalam memecahkan berbagai masalah baik masalah yang terstruktur maupun semiterstruktur.

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan dalam memecahkan masalah serta kemampuan dalam komunikasi untuk masalah yang semi terstruktur. Secara khusus DSS didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer untuk memecahkan masalah yang bersifat semi terstruktur dengan cara memberikan informasi atau usulan menuju keputusan tertentu [10:2].

Menurut (Alter, 2002) DSS merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasi data. Sistem ini digunakan untuk memecahkan masalah yang bersifat semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur. Dimana tidak ada seorang pun yang tahu pasti bagaimana suatu keputusan seharusnya dibuat. DSS biasanya dibangun untuk mendukung atas solusi pada suatu masalah untuk mengevaluasi suatu peluang [9:21].

### 2.2.2 Tahap - Tahap SPK

Menurut (Turban & Aronson, 1998) dalam melakukan proses pembuatan keputusan yang bersifat sistematis terdapat beberapa tahapan antara lain (pengembangan DSS ditunjukkan pada gambar 2.1) [10:6]:

#### 1. Tahap *Intelligence*

Dalam tahap ini pengambilan keputusan untuk mempelajari mengidentifikasi dan mendefinisikan sebuah masalah yang sedang terjadi, biasanya melakukan analisis berurutan dari sistem ke subsistem pembentuknya. Dari tahap ini didapatkan dokumen Pernyataan Masalah.

#### 2. Tahap *Design*

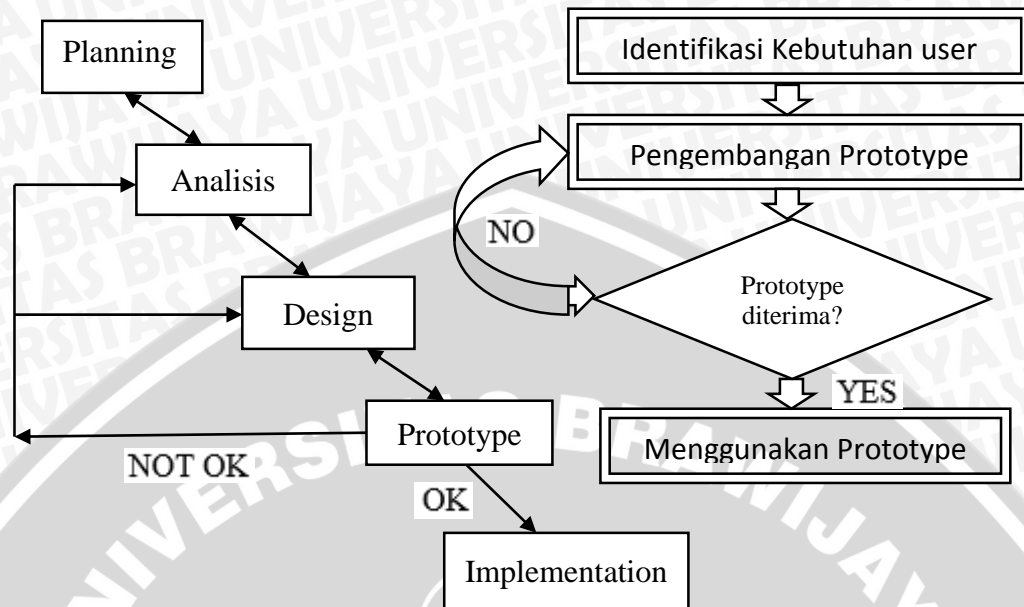
Dalam tahap ini pengambilan keputusan untuk menemukan, mengembangkan, dan menganalisis semua solusi yang mungkin, dengan cara pembuatan model yang bisa mewakili kondisi nyata masalah. Dari tahap ini didapatkan dokumen Alternatif Solusi.

#### 3. Tahap *Choice*

Dalam tahap ini pengambilan keputusan untuk memilih salah satu alternatif solusi yang dibuat pada tahap *Design* yang dipandang sebagai aksi yang paling tepat untuk memberikan solusi pada masalah yang sedang dihadapi. Dari tahap ini didapatkan dokumen Solusi dan Rencana Implementasi.

#### 4. Tahap *Implementation*

Dalam tahap ini pengambilan keputusan untuk menjalankan rangkaian aksi solusi yang telah dibuat pada tahap *Choice*. Implementasi dikatakan sukses jika solusi yang diberikan dapat terjawab sedangkan dikatakan gagal jika masalah yang dialami tetap ada dan masih dicari solusi yang tepat untuk masalah tersebut. Dari tahap ini didapatkan dokumen Pelaksanaan Solusi dan Hasil.



**Gambar 1** Gambar 2.1 Metode Pengembangan DSS

Sumber : [11:10]

### 2.2.3 Karakteristik Dan Kemampuan SPK

Menurut (Turban, 1996) menjelaskan terdapat beberapa karakteristik DSS yaitu [17:3]:

#### A. Karakteristik SPK

- 1) Mendukung seluruh kegiatan organisasi
- 2) Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi
- 3) Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
- 4) Terdapat dua komponen utama yaitu data dan model
- 5) Menggunakan baik data eksternal maupun internal
- 6) Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*
- 7) Menggunakan beberapa model kuantitatif

#### B. Kemampuan SPK

- 1) Menunjang Pembuatan keputusan manajemen demi mengatasi masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur

- 2) Membantu manajer dalam berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat puncak sampai dengan manajemen tingkat bawah
- 3) Menunjang pembuatan keputusan tingkat kelompok dan perorangan
- 4) Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan
- 5) Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *Intelligence, Design, Choice, dan Implementation*
- 6) Menunjang berbagai jenis keputusan dan poses pembuatan keputusan
- 7) Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel
- 8) Kemudahan melakukan interaksi sistem
- 9) Meningkatkan efektivitas dalam pengambilan keputusan dengan efisiensi
- 10) Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir
- 11) Kemampuan pemodelan dan analisis dalam pembuatan keputusan
- 12) Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data

#### 2.2.4 Komponen-komponen SPK

Menurut (Turban, 1998) mengemukakan bahwa sebuah sistem pendukung keputusan terdiri atas dibangun dari beberapa subsistem, antara lain [10:12]:

- a. Subsistem manajemen data, meliputi basis data yang mengandung data yang relevan dengan keadaan yang ada dan dikelola oleh sebuah sistem yang dikenal sebagai *database management system* (DBMS).
- b. Subsistem manajemen model, yaitu sebuah paket perangkat lunak yang berisi model-model finansial, statistik, *management science*, atau model kuantitatif yang lain yang menyediakan kemampuan analisis sistem dan management software yang terkait.
- c. Subsistem antarmuka pengguna (*User Interface*), yang merupakan media tempat komunikasi antara pengguna dan sistem pendukung keputusan serta

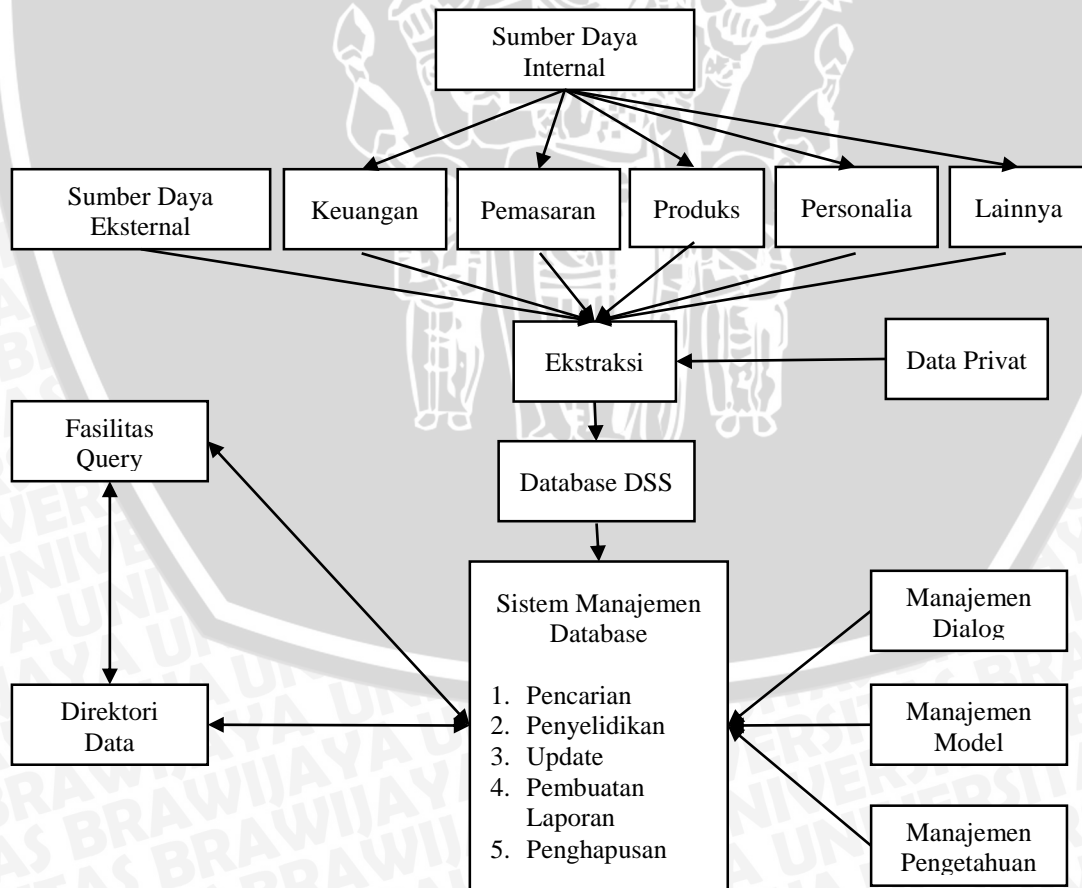


tempat pengguna memberikan perintah kepada sistem pendukung keputusan.

- d. Subsistem manajemen pengetahuan (knowledge) yaitu subsistem yang mampu mendukung subsistem yang lain atau berlaku sebagai sebuah komponen yang berdiri sendiri (independen)

### 2.2.4.1 Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data dibangun dari elemen-elemen antara lain basis data SPK, DBMS (*Database Management System*), direktori data dan fasilitas query. Basis data adalah kumpulan dari data yang saling terhubung dan dikelola sedemikian rupa sesuai kebutuhan dan struktur dari sebuah organisasi yang bisa digunakan oleh lebih dari satu orang dan lebih dari satu aplikasi [11:6]. Data dari basis data sebuah SPK didapatkan dari sumber data internal dan sumber data eksternal. Elemen-elemen



subsistem manajemen data dapat dilihat pada Gambar 2.2.

### **Gambar 2.2 Elemen-Elemen Subsistem Manajemen Data**

**Sumber:** [11:6]

Data internal pada umumnya berasal dari sistem pemrosesan transaksi organisasi serta berbagai data operasi dari bidang fungsional. Jenis data yang tergolong data jenis ini misalnya pembayaran bulanan, penjadwalan perawatan mesin, penaksiran penjualan yang akan datang, *cost of out-stock item*, dan *future hiring plans*.

Data eksternal yaitu data-data yang berasal dari luar organisasi atau organisasi lain misalnya pemerintah atau asosiasi perdagangan, tapi mempunyai pengaruh terhadap organisasi. Data ini mungkin dimasukkan ketika SPK dipakai atau sebelumnya disimpan di dalam basis data SPK. Contoh dari data jenis ini antara lain data industri, data riset marketing, data sensus, data ekonomi nasional, dan lain-lain.

Data Personal (*private data*) meruapkan jenis data lain yang digunakan oleh pembuat keputusan untuk penaksiran terhadap data spesifik dalam keadaan tertentu. Organisasi data untuk SPK berbeda-beda tergantung kebutuhan dari SPK tersebut. Organisasi berupa data *warehouse* sering digunakan untuk membangun aplikasi SPK. SPK yang berukuran besar biasanya memiliki mempunyai organisasi datanya sendiri yang terintegrasi, berupa basis data SPK *multiple sources*. Namun basis data SPK bisa juga dibangun untuk bisa berbagi dengan DBMS yang lain dan secara fisik ditempatkan di tempat yang sama dengan alasan biaya dan segi ekonomisnya.

Ekstraksi data merupakan suatu proses yang dikelola oleh DBMS yang meliputi proses meng-*import*, meringkas, menyaring dan mempersingkat data. DBMS menyediakan fasilitas untuk proses-proses antara lain yaitu membuat database, mengakses database dan mengupdate database. DBMS juga mempunyai kemampuan tambahan seperti menghubungkan data dari sumber yang berbeda, melakukan proses query dan report dari data yang ada, menyediakan metode pengamanan data, melakukan proses manipulasi data yang kompleks, dan mengelola data lewat sebuah kamus data (*data dictionary*).

Fasilitas query dimaksudkan agar bisa melakukan akses data, manipulasi data dan melakukan permintaan terhadap suatu data tertentu dalam kaitan membangun dan menggunakan SPK. Fasilitas query menerima permintaan dari komponen SPK yang lain, kemudian menentukan bagaimana permintaan tersebut bisa dipenuhi, dan kemudian melakukan formulasi terhadap detail permintaan kemudian memberikan hasil kepada komponen yang melakukan permintaan. Fasilitas query dilengkapi dengan sebuah bahasa query yang khusus, umumnya disebut *Structure Query Language* (SQL). Direktori data adalah katalog dari semua data yang ada di basis data. Direktori data menyediakan definisi data dan fungsi utamanya untuk menjawab pertanyaan tentang kemampuan dari *item* data yang ada, sumber *item* data dan *exact item* data tersebut. Direktori data mendukung fase *intelligent* dari proses pembuatan keputusan [11:6].

#### 2.2.4.2 Subsistem Manajemen Model

Salah satu keunggulan dari SPK adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan model-model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan basis data sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi di antara model-model. Subsistem manajemen model dibentuk dari beberapa elemen antara lain [11:9]:

- a. Basis model (*model base*)
- b. Sistem manajemen basis model (*model base management system*)
- c. Bahasa pemodelan (*modelling language*)
- d. Direktori model (*model directory*)
- e. Eksekusi, integrasi dan perintah model (*model execution, integration and command*)

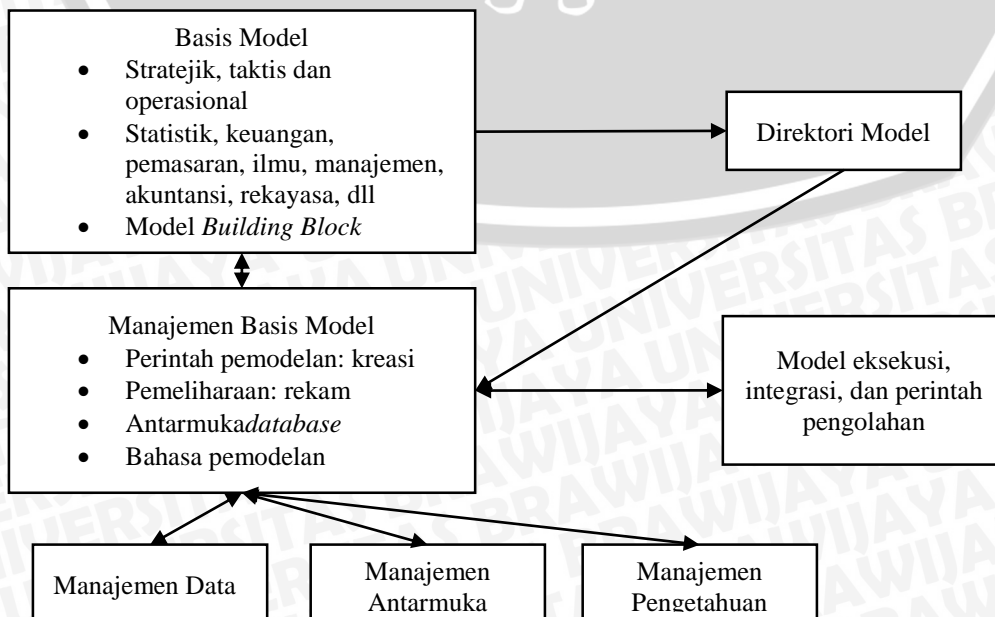
Di dalam basis model terdapat *routine* dan model-model statistik, model-model finansial, model *forecasting* dan model-model kuantitatif yang lain yang menyediakan kemampuan analisis dalam sebuah SPK. Kemampuan untuk meminta (*invoke*), menjalankan, mengubah, mengkombinasikan/mengabungkan dan

memeriksa model adalah kunci kemampuan SPK yang berbeda dengan sistem berbasis komputer yang lain.

Bahasa pemodelan digunakan untuk mengatasi kesulitan SPK dalam mengkostumisasi model. Bahasa pemodelan biasanya berupa *high-level language* misalnya COBOL, atau bahasa generasi keempat yang lain dan bahasa pemodelan khusus misalnya IFPS-Plus. Sistem manajemen basis model (*model base management system*) berperan dalam menciptakan model menggunakan subrutin dan *building block* yang lain, memebentuk routine baru dan meng-*update*, merubah dan memanipulasi model data.

Peran direktori model analog dengan peran direktori data pada basis data yaitu merupakan katalog dari semua model yang ada dan semua perangkat lunak lain dalam basis model. Di dalam direktori model terdapat definisi model dan fungsi utamanya untuk menjawab pertanyaan mengenai kemampuan dari sebuah model, antara lain [17:39]:

- Eksekusi model (*model execution*) dalah proses pengontrolan sebuah model yang sedang berjalan.
- Penggabungan model (*model integration*) dapat diartikan sebagai penggabungan operasi dari beberapa model ketika dibutuhkan.
- Pemroses perintah model (*model command processor*) digunakan untuk menerima dan menterjemahkan instruksi model dari komponen dialog dan melewatkannya ke model base management system, eksekusi model atau



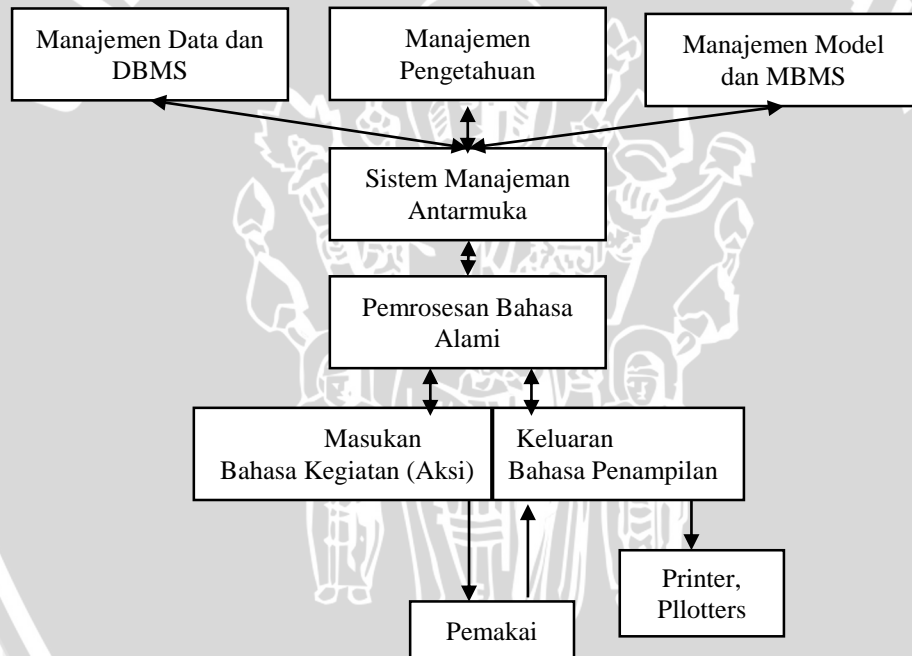
fungsi integrasi.

**Gambar 3** Struktur Subsistem Manajemen Model

Sumber: [17:39]

**2.2.4.3 Subsistem Antarmuka (User Interface)**

Komponen antarmuka suatu SPK (*Management of the User Interface Subsystem*) adalah perangkat keras dan perangkat lunak yang memberi antarmuka antara pemakai dan SPK. Komponen antarmuka menyajikan keluaran (output) SPK pada pemakai dan mengumpulkan masukan (input) ke dalam SPK [17:40]. Skematik subsistem antarmuka pemakai dapat dilihat pada Gambar 2.4.



**Gambar 4** Skematik Subsistem Antarmuka Pemakai

Sumber: [17:40]

Menurut (Turban, 1995) subsistem antarmuka dari suatu SPK harus mempunyai kemampuan sebagai berikut [17:40]:

- a. Menyediakan *Graphical User Interface* (GUI)
- b. Mengakomodasi user dengan bermacam piranti masukan (input)

- c. Menampilkan data dengan berbagai macam format dan piranti keluaran (output)
- d. Memberi kemampuan *help*, *prompting*, *routin diagnostic* dan *suggestion* serta dukungan fleksibel yang lain
- e. Meyediakan interaksi dengan *database* dan basis model
- f. Menyimpan data masukan dan keluaran
- g. Mempunyai windows yang mengijinkan berbagai fungsi untuk ditampilkan serentak.
- h. Menyediakan dukungan komunikasi antara pemakai (*user*) dan pembuat (*builder*) SPK.
- i. Meyediakan latihan dengan contoh-contoh
- j. Menyediakan fleksibilitas dan *adaptiveness* sehingga SPK bisa mengakomodasi masalah dan teknologi yang berbeda.
- k. Mampu berinteraksi dalam berbagai gaya dialog yang berbeda.

Pengguna berinteraksi dengan komputer lewat *action language* yang diproses lewat *user interface management system*. Pada sistem terkini, komponen antarmuka telah dilengkapi *natural language procesor* dan mungkin memakai objek standar (misalnya menu *pull-down* dan *button*) lewat *Graphical User Interface* (GUI). Ada beberapa jenis gaya dialog untuk komunikasi antara user dan SPK antara lain [10]:

- a. Dialog Tanya Jawab, dalam dialog jenis ini SPK bertanya kepada pemakai, kemudian pemakai memberi jawaban dan seterusnya sampai SPK membeikan jawaban yang diperlukan untuk mendukung keputusan.
- b. Dialog Perintah Dalam, dialog jenis ini, perintah digunakan untuk menjalankan fungsi- fungsi SPK. Format perintah biasanya menggunakan kata-kata standar dan pendek serta relatif mudah untuk dipelajari.
- c. Dialog Menu Gaya, dialog ini paling populer dalam SPK. Dalam dialog gaya ini pemakai memilih satu dari beberapa alternatif menu dengan penekanan tombol keyboard atau klik moused.
- d. Dialog form masukan/keluaran, dialog jenis ini menyediakan form masukan untuk memasukkan perintah dan data. Sedangkan form keluaran

merupakan tanggapan dari SPK. Sesudah form keluaran , biasanya pemakai dapat mengisi form masukan lain untuk melanjutkan dialog.

- e. Dialog masukan dalam konteks keluaran. Perluasan dari dialog form masukan adalah dengan mengkombinasikan form masukan dan keluaran sehingga masukan dari pemakai selalu dalam konteks keluaran SPK sebelumnya. Dalam gaya dialog ini SPK memperlihatkan keluaran yang dapat diisi oleh pemakai sehingga bisa sekaligus mengubah keluaran.

#### **2.2.4.4 Subsistem Manajemen Pengetahuan ( *The Knowledge Subsystem* )**

Permasalahan yang dihadapi oleh SPK akan bertambah kompleks dan rumit sehingga diperlukan *expertise* untuk memberikan solusi yang baik di luar kemampuan SPK biasa. *Expertise* ini disediakan oleh sistem pakar atau sistem cerdas yang lain. SPK jenis ini dilengkapi dengan komponen yang disebut manajemen pengetahuan (*knowledge management*).

Komponen manajemen pengetahuan menyediakan *expertise* yang diperlukan untuk memecahkan beberapa aspek permasalahan dan menyediakan pengetahuan yang bisa meningkatkan operasi dari komponen SPK yang lain. Komponen pengetahuan bisa terdiri atas satu atau lebih sistem cerdas. SPK yang dilengkapi dengan sistem cerdas atau sistem pakar disebut intelligent DSS atau DSS/ES atau *expert support system* atau *Knowledge-based DSS* [17:41].

#### **2.2.5 Kelebihan dan Kekurangan SPK**

Berikut ini merupakan kelebihan dan kekurangan dari Sistem Pendukung Keputusan [17]:

##### **2.2.5.1 Kelebihan SPK**

Kelebihan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) meliputi :

- Memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data/informasi untuk pengambilan keputusan.
- Menghemat waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
- Menghasilkan solusi dengan lebih cepat dan hasilnya dapat diandalkan.

- Mampu memberikan berbagai alternatif dalam pengambilan keputusan, meskipun seandainya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dapat digunakan sebagai stimulan dalam memahami persoalan.
- Memperkuat keyakinan pengambil keputusan terhadap keputusan yang diambilnya.
- Memberikan keuntungan kompetitif bagi organisasi secara keseluruhan dengan penghematan waktu, tenaga dan biaya.

#### 2.2.5.2 Kekurangan SPK

Walaupun dirancang dengan sangat teliti dan mempertimbangkan seluruh faktor yang ada, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) mempunyai kelemahan atau keterbatasan diantaranya yaitu :

- Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
- Sistem Pendukung Keputusan (SPK) terbatas untuk memberikan alternatif dari pengetahuan yang diberikan kepadanya (pengetahuan dasar serta model dasar) pada waktu perancangan program tersebut.
- Proses-proses yang dapat dilakukan oleh Sistem Pendukung Keputusan (SPK) biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
- Harus selalu diadakan perubahan secara kontinyu untuk menyesuaikan dengan keadaan lingkungan yang terus berubah agar sistem tersebut selalu *up to date*.
- Bagaimanapun juga harus diingat bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dirancang untuk membantu/mendukung pengambilan keputusan dengan mengolah informasi dan data yang diperlukan dan bukan untuk mengambil alih pengambilan keputusan.



### 2.3 Weighted Product (WP)

*Weighted Product* adalah metode penyelesaian dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan [19:90].

Metode *Weighted Product* dapat membantu dalam mengambil keputusan untuk menentukan *starting line up*, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode *weighted product* ini hanya menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode *weighted product* ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat dibandingkan dengan metode-metode yang terdapat pada MCDM (Multi Criteria Decision Making).

Preferensi untuk alternatif  $A_i$  ditunjukkan dalam persamaan (2-1) sampai dengan (2-3) berikut [8:3]:

$$W_{j'} = \frac{w_{j'}}{\sum_{j=1}^n w_j} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2-1)}$$

Dengan  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dimana  $\sum W_j = 1$ .

$W_j$  adalah pangkat bernilai positif untuk atribut yang berpengaruh dan bernilai negatif untuk atribut yang tidak berpengaruh

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{W_j} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2-2)}$$

Preferensi relatif dari setiap alternatif, diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j)^{W_j}} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2-3)}$$

dengan  $I = 1, 2, 3, \dots$

Sedangkan untuk kriterianya terbagi dalam dua kategori yaitu untuk bernilai positif termasuk dalam kriteria keuntungan dan yang bernilai negative termasuk dalam kriteria.

Keterangan :

S : Menyatakan nilai preferensi setiap alternatif

X : Menyatakan nilai kriteria

W : Menyatakan nilai bobot kriteria

i : Menyatakan alternatif

j : Menyatakan kriteria

n : Menyatakan banyaknya kriteria

### 2.3.1 Langkah-langkah Perhitungan Dengan Metode WP

Langkah – langkah dalam perhitungan metode *Weighted Product* adalah sebagai berikut [19:91] :

1. Mengalihkan seluruh atribut bagi seluruh alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif bagi atribut biaya.
2. Hasil perkalian dijumlahkan untuk menghasilkan nilai pada setiap alternatif
3. Membagi nilai V bagi setiap alternatif dengan nilai pada setiap alternatif
4. Ditemukan urutan alternatif terbaik yang akan menjadi keputusan.

### 2.4 *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria atau alternatif pilihan yang merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean [6]. Namun, alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif, tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal negatif. Maka dari itu, TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi

optimal dalam metode TOPSIS didapat dengan menentukan kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah diranking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan. Untuk saat ini TOPSIS telah digunakan dalam banyak aplikasi termasuk keputusan investasi keuangan, perbandingan performansi dari perusahaan, perbandingan dalam suatu industri khusus, pemilihan sistem operasi, evaluasi pelanggan, dan perancangan robot [7].

#### 2.4.1 Sejarah TOPSIS

Sumber kerumitan masalah keputusan hanya karena faktor ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi saja. Namun masih terdapat penyebab lainnya seperti faktor yang mempengaruhi terhadap pilihan-pilihan yang ada, dengan beragamnya kriteria pemilihan dan juga nilai bobot dari masing-masing kriteria merupakan suatu bentuk penyelesaian masalah yang sangat kompleks. Pada zaman sekarang ini, metode-metode pemecahan masalah multikriteria telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Setelah menetapkan tujuan masalah, kriteria-kriteria yang menjadi tolak ukur serta alternatif-alternatif yang mungkin, para pembuat keputusan dapat menggunakan suatu metode atau lebih untuk menyelesaikan masalah mereka. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria [7:144].

#### 2.4.2 Langkah - langkah Metode TOPSIS

Langkah – langkah dalam perhitungan metode TOPSIS adalah sebagai berikut [6:311]:

1. Membangun sebuah matriks keputusan.

Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria. Matriks keputusan X dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{matrix}
 & x_1 & x_2 & x_3 & \dots & x_n \\
 \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \vdots \\ a_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{n1} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{n2} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{n3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}
 \end{matrix} \dots\dots\dots \text{Persamaan}$$

**4(2-4)(2-4)**

keterangan:

$a_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ) adalah alternatif-alternatif yang mungkin,  
 $x_j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) adalah atribut dimana performansi alternatif diukur,  
 $x_{ij}$  adalah performansi alternatif  $a_i$  dengan acuan atribut.

2. Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen  $x_{ij}$  adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots \text{Persamaan}$$

**5(2-5)**

dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

keterangan:

$r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R,  
 $x_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan X.

3. Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

Dengan bobot  $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ , dimana  $w_j$  adalah bobot dari kriteria ke-j dan  $\sum_j^n w_j = 1$ , maka normalisasi bobot V adalah :

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \dots\dots\dots \text{Persamaan}$$

**6(2-6)**

dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

keterangan:

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot  $V$

$w_j$  adalah bobot kriteria ke- $j$

$r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi  $R$

4. Membuat matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dinotasikan sebagai  $A^+$ , sedangkan solusi ideal negative dinotasikan  $A^-$ . Berikut ini adalah persamaan dari  $A^+$  dan  $A^-$  :

a.  $A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$ .....Persamaan 7(2-7)

$= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\}$

b.  $A^- = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$ .....Persamaan 8(2-8)

$= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\}$

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n$  dan  $J$  merupakan himpunan kriteria keuntungan (benefit criteria)}.

$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n$  dan  $J'$  merupakan himpunan kriteria biaya (cost criteria)}

keterangan:

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot  $V$ ,

$v_j^+$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) adalah elemen matriks solusi ideal positif,

$v_j^-$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) adalah elemen matriks solusi ideal negatif.

5. Menghitung separasi.

a.  $S^+$  adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ .....Persamaan 9(2-9)}$$

b.  $S^-$  adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ .....Persamaan 10(2-10)}$$

keterangan:

- $S_i^+$  adalah jarak alternatif ke-I dari solusi ideal positif,
- $S_i^-$  adalah jarak alternatif ke-I dari solusi ideal negatif,
- $v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V,
- $v_j^+$  adalah elemen matriks solusi ideal positif,
- $v_j^-$  adalah elemen matriks solusi ideal negatif.

6. Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif

Kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{(S_i^- + S_i^+)}, 0 \leq C_i^+ \leq 1, \dots\dots\dots \text{Persamaan 11(2-11)}$$

dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

keterangan:

- $C_i^+$  adalah kedekatan relatif dari alternatif ke-I terhadap solusi ideal positif,
- $S_i^+$  adalah jarak alternatif ke-I dari solusi ideal positif,
- $S_i^-$  adalah jarak alternatif ke-I dari solusi ideal negatif.

7. Meranking Alternatif.

Alternatif diurutkan dari nilai C+ terbear ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai C+ terbesar merupakan solusi terbaik.

**2.5 Futsal**

Futsal merupakan permainan bola yang dimainkan oleh dua regu, yang masing-masing tim terdiri dari lima orang. Tujuannya sama dengan sepak bola yaitu memasukkan bola ke gawang lawan, dengan memanipulasi bola dengan kaki dan anggota tubuh lain selain tangan, kecuali posisi kiper [3:21]. Selain lima pemain utama, setiap regu juga diizinkan memiliki pemain cadangan. Futsal turut juga dikenali dengan berbagai nama lain. Istilah "futsal" adalah istilah internasionalnya, berasal dari kata Spanyol atau Portugis, football dan sala [21:13].

### 2.5.1 Sejarah Futsal

Futsal diciptakan di Montevideo, Uruguay pada tahun 1930, oleh Juan Carlos Ceriani. Keunikan futsal mendapat perhatian di seluruh Amerika Selatan, terutamanya di Brasil. Ketrampilan yang dikembangkan dalam permainan ini dapat dilihat dalam gaya terkenal dunia yang diperlihatkan pemain-pemain Brasil di luar ruangan, pada lapangan berukuran biasa. Pele, bintang terkenal Brasil, contohnya, mengembangkan bakatnya di futsal. Sementara Brasil terus menjadi pusat futsal dunia, permainan ini sekarang dimainkan di bawah perlindungan FIFA di seluruh dunia, dari Eropa hingga Amerika Tengah dan Amerika Utara serta Afrika, Asia, dan Oseania [21:13].

### 2.5.2 Teknik Dasar Futsal

Dalam futsal ada beberapa elemen dasar yang harus dipahami, secara umum tidak berbeda jauh dengan bermain sepak bola konvensional. Namun ada beberapa hal yang perlu dilakukan dengan keahlian khusus. Berikut teknik-teknik dasar dalam futsal yang mutlak harus dikuasai oleh setiap pemain futsal [22]:

#### 1. Kontrol Bola

Teknik mengontrol bola dalam permainan futsal dapat dilakukan dengan menggunakan kaki bagian dalam, kaki bagian luar dan telapak kaki sebelah depan dengan memanfaatkan sol sepatu. Teknik mengontrol bola dengan sol sepatu dalam futsal sangat penting sehingga harus dikuasai oleh setiap pemain.

#### 2. Passing / Pengumpan

Umpan/passing dapat dilakukan dengan menggunakan beragam sisi kaki, yaitu menggunakan kaki bagian dalam, kaki bagian luar, ujung kaki, tumit, atau sisi bawah. Namun yang paling baik adalah menggunakan kaki bagian dalam dengan arah mendatar atau umpan/passing panjang yang menyusur tanah, karena umpan/passing akan memiliki akurasi paling baik dalam permainan futsal

#### 3. Dribling / Menggiring

Untuk mengecoh pemain lawan dalam sebuah permainan futsal, seorang pemain futsal harus memiliki kemampuan dalam menggiring bola. Ada beberapa

teknik dalam menggiring bola yang harus dikuasai dalam bermain futsal, berikut ini beberapa teknik dalam menggiring bola pada permainan futsal:

- *Dribbling* menggunakan kaki bagian luar  
Dengan teknik ini jika menggunakan kaki kanan pemain futsal dapat mengecoh ke sebelah kiri lawan atau sebaliknya. Akan tetapi teknik ini tidak bisa mengecoh lawan ke sebelah kanan bila menggunakan kaki kanan, begitupula sebaliknya.
- *Dribbling* menggunakan kaki bagian dalam  
Dengan teknik ini pemain futsal dapat mengecoh lawan ke sebelah kanan lawan apabila menggunakan kaki kanan atau sebaliknya. Akan tetapi teknik ini tidak bisa mengecoh lawan ke sebelah kiri bila menggunakan kaki kanan, begitu pula sebaliknya.
- *Dribbling* menggunakan bagian punggung kaki  
*Dribbling* ini menggunakan bagian punggung kaki dengan arah lurus apabila tidak ada lawan yang menghalangi. Akan tetapi teknik ini kurang efektif untuk mengecoh lawan ke sebelah kiri atau sebelah kanan. karena gerak yang terbatas.

#### **4. Menendang Keras (*Shooting*)**

Teknik menendang keras yang efektif dalam permainan futsal adalah menendang bola dengan menggunakan ujung kaki/sepatu dan dengan punggung kaki, dengan ujung kaki/sepatu ini bola akan melesat cukup kencang dan bola juga akan tetap bergerak lurus. tetapi teknik ini harus dilakukan dengan pemain yang mempunyai skill tinggi dan sudah terlatih, karena teknik ini mempunyai kesulitan bola yang tidak bisa di baca arahnya. Teknik dengan punggung kaki ini sudah biasa dan banyak di lakukan dalam permainan sepakbola sehingga dapat dengan mudah di lakukan di dalam permainan futsal.

#### **5. Kecepatan**

Ciri dari permainan futsal adalah kecepatan, maka pemain futsal dituntut cepat dalam mengalirkan bola, bergerak mencari ruang untuk menerima umpan, dan bereaksi, karena dengan pergerakan yang cepat, seorang pemain futsal akan dapat



mengecoh lawan dan dalam melakukan penjagaan serta juga dapat dengan cepat menyusun formasi baik itu ketika melakukan penyerangan ataupun ketika bertahan. Oleh karena itu kecepatan harus mutlak dikuasai sebagai salah satu teknik dasar futsal.

## **6. Fisik**

Komponen kebugaran jasmani yang mendasar harus di kuasai dalam permainan futsal ini di Karenakan dalam permainan futsal ini dituntut untuk banyak bergerak, berlari dengan kecepatan dan kekuatan maka dibutuhkan fisik yang bugar, karena tanpa fisik yang baik sangat sulit seorang pemain futsal menjalani pertandingan dengan tempo tinggi. Semua teknik dasar futsal dapat dikuasai dengan berlatih,tanpa latihan teknik dasar futsal tidak akan di kuasai dengan sempurna.

### **2.5.3 Prinsip Dasar Futsal**

Menurut [23] terdapat 5 prinsip dasar dalam bermain futsal, kelima prinsip dasar tersebut antara lain :

#### **2. *Speed***

Kecepatan menjadi prinsip dasar paling utama dalam permainan futsal. Mengingat lapangan futsal yang kecil, tak ada ruang dan waktu bagi kita untuk berlama-lama dengan bola. Setiap pemain harus bergerak dengan cepat untuk menciptakan ruangan.

#### **3. *Fast Moves***

Bergerak dengan cepat. Satu paket dengan kecepatan. Bergerak dengan cepat cenderung lebih diutamakan ketika bermain sebagai tim. Saat menciptakan ruang, pertukaran posisi tentunya harus dilakukan secepat mungkin. Tanpa cara ini, akan sanat sukar membuka ruang tembak atau setidaknya menciptakan peluang.

#### **4. *Tactics***

Dalam bermain futsal, pelatih boleh sekehendak hati mengganti pemain selama pertandingan. Untuk menjaga stamina tim, kadang mengganti 1 persatu secara rotasi, atau dua sekaligus. Bahkan di beberapa tim, menciptakan dua tim dengan mengganti 4 pemain sekaligus dengan tim baru dari bangku cadangan.

Jika dalam kondisi mendesak, bukan tak mungkin, penjaga gawang diganti pemain outfield alias bermain power play.

#### 5. *Formations*

Inilah yang membedakan gaya permainan tiap tim futsal. Sistem 4-0 saat ini menjadi favorit dengan melihat permainan Spanyol yang luar biasa bagus. Transisi dari formasi ini bisa bervariasi. Kadang ketika mencari keseimbangan cukup menjadi 2-2 atau malah secara ekstrim menjadi 0-4.

Di Indonesia sendiri banyak yang menyukai kombinasi formasi 3-1 dengan variasi 1-2-1. Mengingat tipikal permainan kita cenderung statis dan tak mau ambil resiko. Namun pada prinsipnya, formasi akan berbuah tergantung situasi di lapangan.

#### 6. *Defending*

Uniknya futsal, bertahan dijadikan patokan, alih-alih menyerang. Karena jika pertahanan telah sempurna, ketika lawan kehilangan bola, secepat kilat kita bisa berganti menyerang dengan counter attack super kilat. Cara bertahan sistem zona (zonal marking) secara perlahan mulai ditinggalkan. Sistem man-to-man marking dianggap lebih fleksibel, meski kita mampu menerapkan secara menyeluruh dalam sebuah kesatuan tim. Perhatikan cara bertahan Brasil. Pemain-pemain mereka bergerak menjaga lawan langsung ketika lawan mulai membangun serangan.

#### 2.6 **Pengujian Akurasi**

Pengujian akurasi adalah suatu ukuran kedekatan hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value / reference value*). Pada penelitian ini pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membuat keputusan. Akurasi dilakukan dengan menghitung jumlah diagnosis yang tepat dibagi dengan jumlah data. Tingkat akurasi ini dapat diperoleh dengan perhitungan pada persamaan (2-12) [3:116].

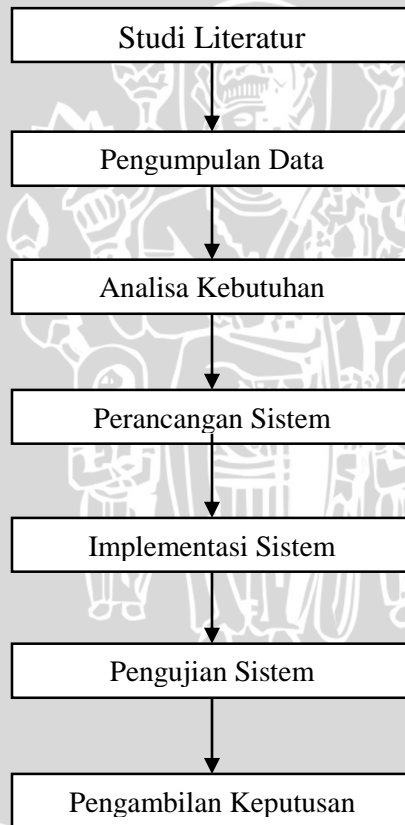
*Tingkat Akurasi =*

$$\frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \dots \dots \dots \text{Persamaan 12(2-12)}$$



### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab metodologi ini akan membahas tentang metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan untuk penentuan *starting line up* Hefotris FILKOM UB dengan menggunakan metode *Weighted Product* – TOPSIS. Metodologi penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain yaitu studi literature, pengumpulan data, analisa dan perancangan, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pengambilan keputusan. Tahapan-tahapan penelitian dapat



diilustrasikan dalam diagram blok metode penelitian pada Gambar 3.1.

**Gambar 5** **Gambar 3.1** Pohon Metodologi Penelitian SPK Penentuan line up Futsal

Sumber : [Metodologi]

### 3.1. Studi Literatur

Tahapan studi literatur pada penelitian ini adalah mempelajari literatur dari beberapa bidang informasi dan pustaka yang berkaitan dengan pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* Hefotris FILKOM UB. Literatur diperoleh dari buku, internet, penjelasan dari pihak Hefotris FILKOM UB, dan juga bimbingan dari dosen pembimbing, teori yang telah dipelajari antara lain:

- Sistem Pendukung Keputusan
- Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*)
- Metode *Weighted Product*
- Metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
- Rekayasa Perangkat Lunak
- Teknik Pemberian Bobot
- Proses Pengujian Sistem
- Akurasi

### 3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Badan Internal Olahraga dan Seni (BIOS) dan Hefotris FILKOM UB. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan izin kepada pihak BIOS untuk mendapatkan data pemain Hefotris dan wawancara kepada pihak pelatih Hefotris untuk mendapatkan keterangan kriteria dan bobot kriteria tiap pemain. Dari semua data yang didapatkan tersebut akan digunakan untuk menghitung tingkat akurasi sistem yang akan dibangun.

### 3.3. Analisa Kebutuhan

Analisa Kebutuhan digunakan untuk menentukan kebutuhan apa saja yang akan dibutuhkan untuk membangun sistem ini. Berikut ini kebutuhan untuk sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* Hefotris FILKOM UB:

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:

- PC dengan *Processor* Intel® Core i3 CPU @ 2.40GHz
- *Memory* RAM 2 GB
- *Harddisk* 500 GB
- NVIDIA Geforce 610M

2. Kebutuhan *Software*, meliputi:

- Sistem operasi *Windows 7 Home Premium* 32-bit
- Notepad++
- Adobe Dreamweaver CS5.5
- XAMPP
- Power Designer
- Microsoft Office Visio 2013

3. Data yang dibutuhkan, meliputi:

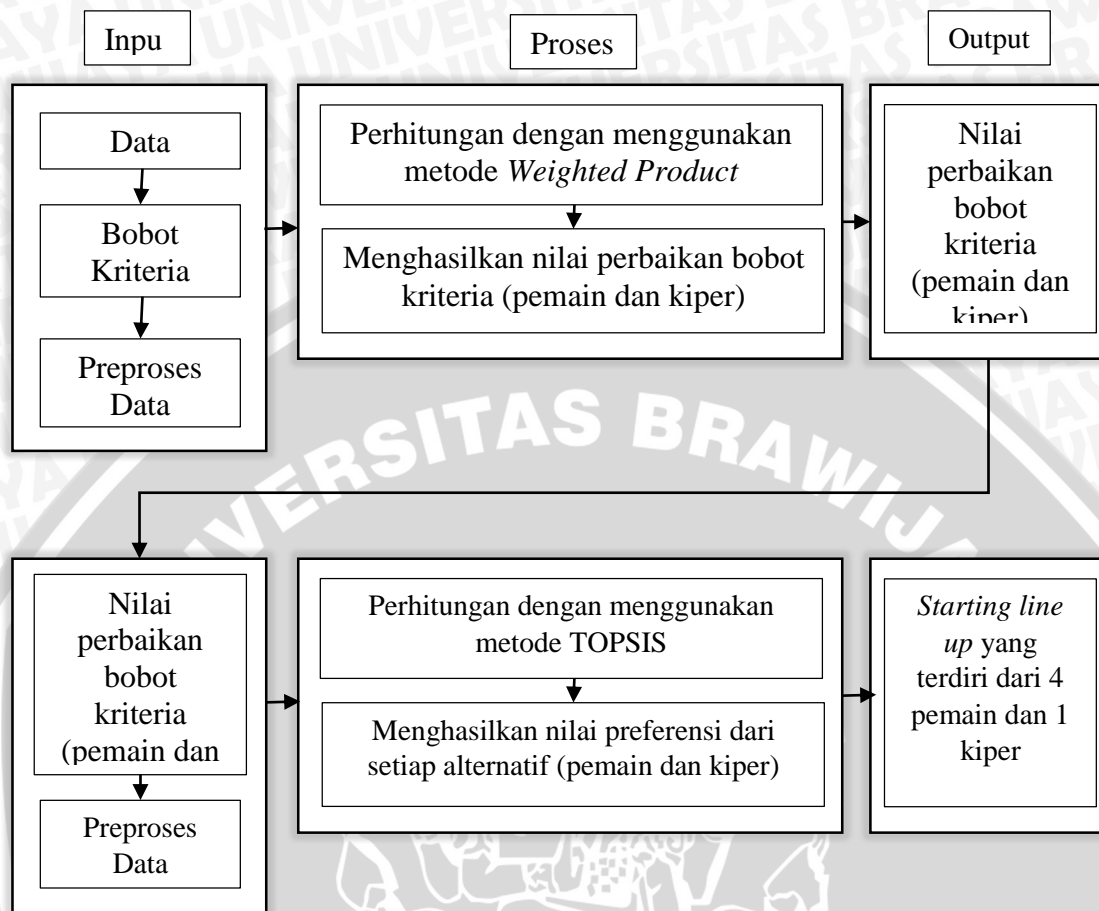
- Data para pemain Hefotris FILKOM UB

### 3.4. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem akan dibuat langkah kerja dari sistem secara menyeluruh, baik dari model maupun dari segi arsitektur untuk mempermudah implementasi dan pengujian. Dalam perancangan sistem terdiri dari analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan sistem pendukung keputusan. Langkah kerja dalam sistem disesuaikan dengan arsitektur sistem pendukung keputusan.

#### 3.4.1. Model Perancangan Sistem

Model Perancangan sistem menjelaskan mengenai cara kerja sistem secara terstruktur. Mulai dari input yang dimasukkan, proses yang dilakukan oleh sistem hingga hasil output yang didapatkan. Diagram model perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2



**Gambar 6** Gambar 3.2 Model Perancangan SPK penentuan starting line up

Sumber : [24:53]

Pada gambar 3.2 terdiri dari 3 proses utama yaitu:

**1. Input**

Input pada sistem ini berdasarkan pada kriteria yang digunakan, terdapat 2 jenis alternatif dalam penentuan pemain yaitu pemain dan kiper, masing-masing kelas tersebut memiliki kriteria yang berbeda. Untuk kriteria pemain yaitu *passing, control, shooting, positioning, stamina, teamwork, dribbling, finishing, heading,* dan *concentration*, sedangkan kriteria untuk kiper yaitu *acceleration, balance, concentration, controlling ball, influence, jumping, passing, positioning,*

*teamwork*, dan *technique*. Kriteria-kriteria tersebut sebagai parameter untuk menyeleksi pemain dan kiper yang akan digunakan untuk *starting line up*. Bobot kriteria didapat dari pelatih Hefotris FILKOM UB.

**2. Proses**

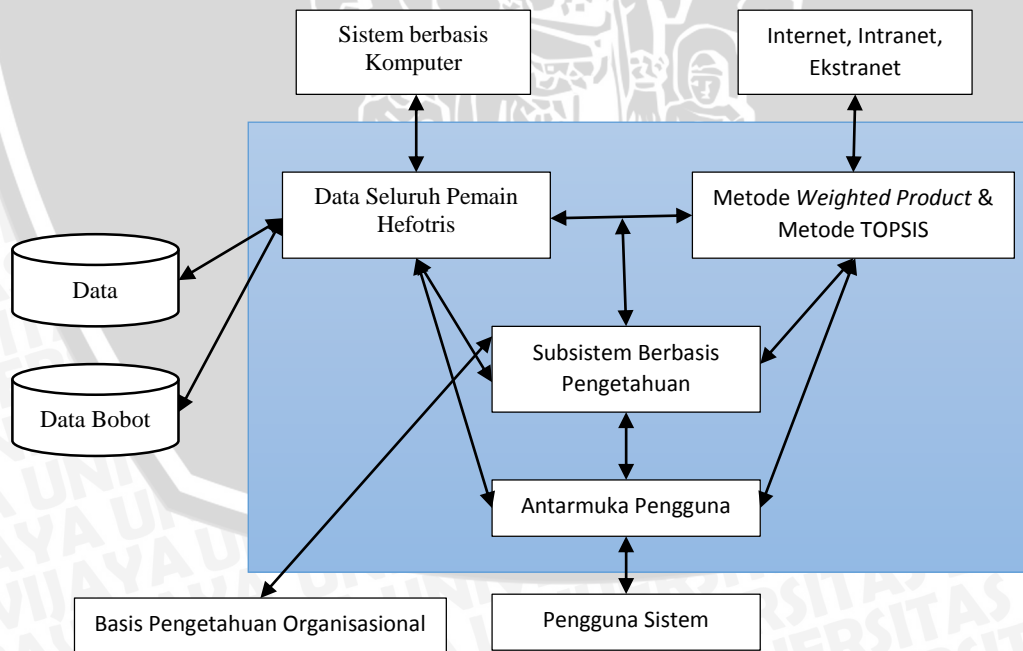
Proses perhitungan yang digunakan pada penelitian ini yaitu dimulai dengan metode *Weighted Product* (WP) yang menghasilkan nilai perbaikan bobot untuk tiap kriteria. Hasil dari metode WP digunakan dalam perhitungan TOPSIS untuk mendapatkan nilai preferensi dari setiap pemain.

**3. Output**

Hasil dari perhitungan WP digunakan sebagai input untuk perhitungan TOPSIS sedangkan hasil akhir didapatkan dari perhitungan TOPSIS tersebut yaitu Rekomendasi Pemain *starting line up* tim.

**3.4.2. Arsitektur Pendukung Keputusan**

Arsitektur pendukung keputusan yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.3.





### Gambar 7 Gambar 3.3 Arsitektur Penentuan Starting Line Up Hefotris FILKOM UB

Sumber : [24:54]

Arsitektur SPK yang mewakili beberapa komponen SPK dijelaskan pada Gambar 3.3. Proses pembentukan alternatif yang sesuai dengan kriteria yang dibentuk pada basis pengetahuan organisasional dijelaskan pada subsistem basis pengetahuan. Data eksternal yang berfungsi untuk pengolahan pemain Hefotris mewakili subsistem manajemen pada Gambar 3.3. Metode *Weighted Product* & Metode TOPSIS berfungsi untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan. Antarmuka pengguna berfungsi sebagai perantara antara *user* dengan sistem.

#### 3.5. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan fase untuk menerapkan hal-hal yang telah didapatkan dari proses perancangan serta studi literature. Dalam implementasi terdapat beberapa fase antara lain:

- Implementasi basis data menggunakan DBMS MySQL yang terdapat pada server localhost (XAMPP) yang berfungsi sebagai penyimpan data
- Implementasi algoritma serta perhitungan dari metode *Weighted Product* – TOPSIS kedalam bahasa pemrograman php
- Implementasi ini akan menghasilkan pemain yang layak menjadi *starting line up* Hefotris FILKOM UB

#### 3.6. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan melakukan beberapa pengujian bahwa aplikasi yang dibuat berjalan sesuai dengan yang diinginkan, maka perlu dilakukan suatu pengujian. Hal ini Bertujuan tidak akan terjadi bug atau error saat aplikasi digunakan oleh pengguna. Pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak ini meliputi pengujian validasi, pengujian verifikasi, dan pengujian performa. Pengujian yang akan dilakukan meliputi:

1. Pengujian validasi sistem dengan melihat kesesuaian antara hasil Pengujian akurasi SPK yang terdapat pada implementasi dan perancangan dengan menggunakan *black box*. Contoh skenario pengujian untuk beberapa pengujian akan dijelaskan pada tabel 3.1

**Tabel 1** Tabel 3.1 Contoh Skenario Pengujian

No	Nama Test	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Nilai
1	<i>Login</i>	- Sistem dapat melakukan validasi <i>username, password,</i> dan level hak akses	- Sistem dapat melakukan validasi <i>username, password,</i> dan level hak akses	Valid
2	<i>Logout</i>	- Sistem dapat melakukan penghapusan session dari user	- Sistem dapat melakukan penghapusan session dari user	Valid
3	Tambah User	- Sistem dapat menambahkan data user baru kedalam database	- Sistem dapat menambahkan data user baru kedalam database	Valid

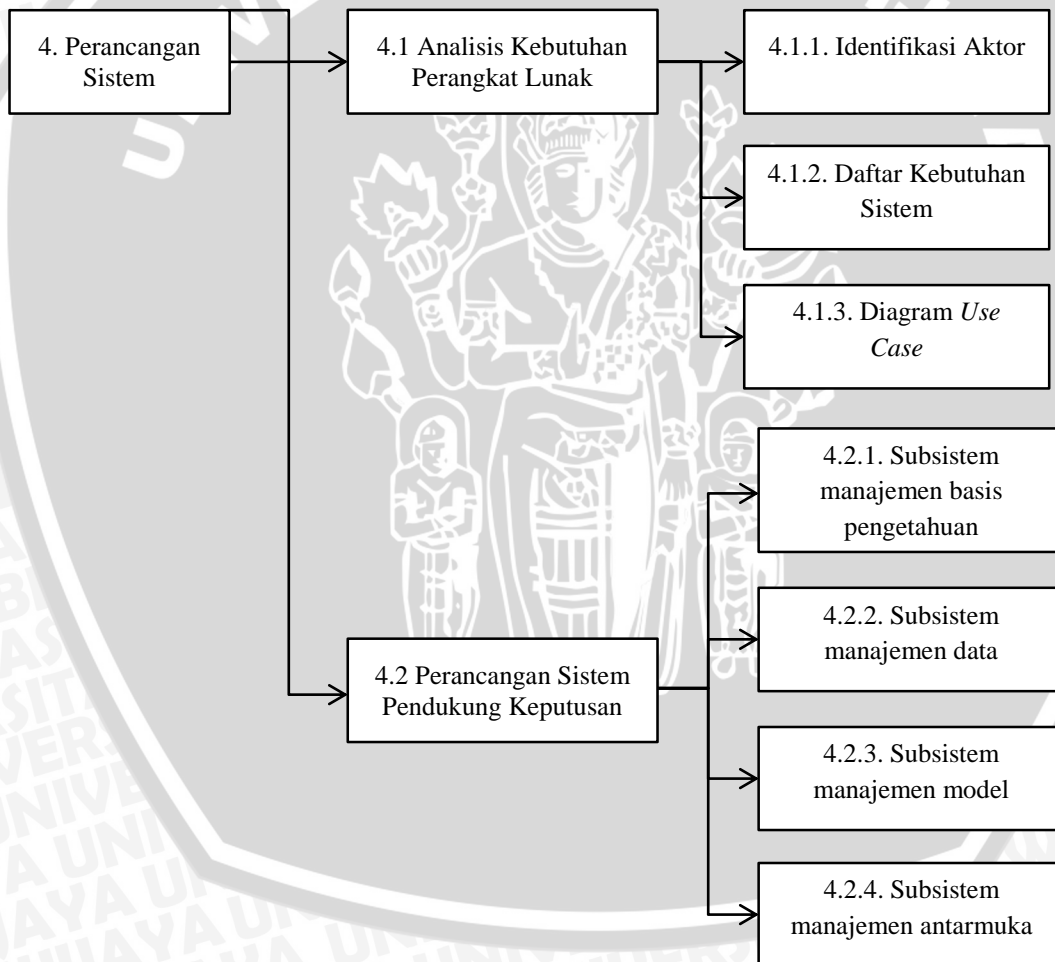
2. Pengujian akurasi data output SPK dengan membandingkan data output sistem dan data output manual dari pelatih.

### 3.7. Kesimpulan

Kesimpulan didapatkan setelah melalui semua tahap diatas, mulai dari tahap perancangan, implementasi, dan pegujian terhadap metode yang digunakan yaitu *Weighted Product* – TOPSIS telah selesai dikerjakan. kemudian tahap terakhir yaitu penulisan saran digunakan untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada sistem yang telah dimodelkan, sehingga dapat memberikan pertimbangan untuk perkembangan lebih lanjut.

## BAB IV PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Analisis kebutuhan perangkat lunak terdiri dari identifikasi aktor, daftar kebutuhan sistem, dan diagram *use case*. Sedangkan untuk perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) terdiri dari perancangan subsistem manajemen basis pengetahuan, manajemen model, manajemen data, dan manajemen antarmuka. Alur perancangan sistem yang akan dibuat ditunjukkan pada gambar 4.1.



**Gambar 8** **Gambar 4.1** Pohon Perancangan Implementasi SPK line up Tim Futsal

Sumber : [Perancangan]

#### 4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem Pendukung Keputusan penentuan *starting line up* futsal untuk tim Hefotris FILKOM UB dengan menggunakan metode *Weighted Product* – TOPSIS merupakan upaya untuk menangani masalah dalam menentukan *starting line up* pemain yang terbaik sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Analisis kebutuhan bertujuan untuk menjelaskan tentang gambaran informasi kebutuhan serta pendefinisian kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sebuah sistem. Analisis kebutuhan perangkat lunak initerdiri dari identifikasi aktor, daftar kebutuhan sistem, dan diagram *use case*.

##### 4.1.1 Identifikasi Aktor

Dalam identifikasi aktor sistem ini terdapat 2 aktor yang berbeda yang akan berinteraksi dengan sistem. Aktor tersebut adalah admin dan pelatih. Aktor admin memiliki hak untuk mengelola akun, data pemain, kriteria pemain, dan *line up* pemain serta melihat hasil perhitungan metode WP dan TOPSIS. Sedangkan untuk aktor pelatih dapat melihat list *line up* tim futsal dan mengelola data pemain. Identifikasi aktor yang terdiri dari nama aktor dan deskripsi tugasnya ditunjukkan pada tabel 4.1.

**Tabel 2Tabel 4.1 Identifikasi Aktor**

Jenis Aktor	Deskripsi Aktor
Admin	Aktor admin memiliki hak untuk mengelola akun, data pemain, kriteria pemain, dan <i>line up</i> pemain, serta melihat hasil perhitungan metode WP dan TOPSIS dalam sistem.
Pelatih	Aktor pelatih merupakan pengguna dalam sistem ini. Aktor pelatih dapat melihat list <i>line up</i> tim futsal dan mengelola data pemain

Sumber: [Perancangan]

##### 4.1.2 Daftar Kebutuhan Sistem

Daftar kebutuhan sistem ini menjelaskan tentang kebutuhan fungsional atau kebutuhan sistem yang harus dipenuhi saat pengguna melakukan aksi pada sebuah

sistem. Kebutuhan fungsional ini menjabarkan kebutuhan-kebutuhan yang terkait dengan sistem. Dalam daftar kebutuhan sistem ini menjabarkan nama *use case*, aktor, dan *requirement* dalam sistem yang akan dikembangkan. Daftar kebutuhan fungsionalitas sistem dijelaskan pada tabel 4.2.

**Tabel 3Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional**

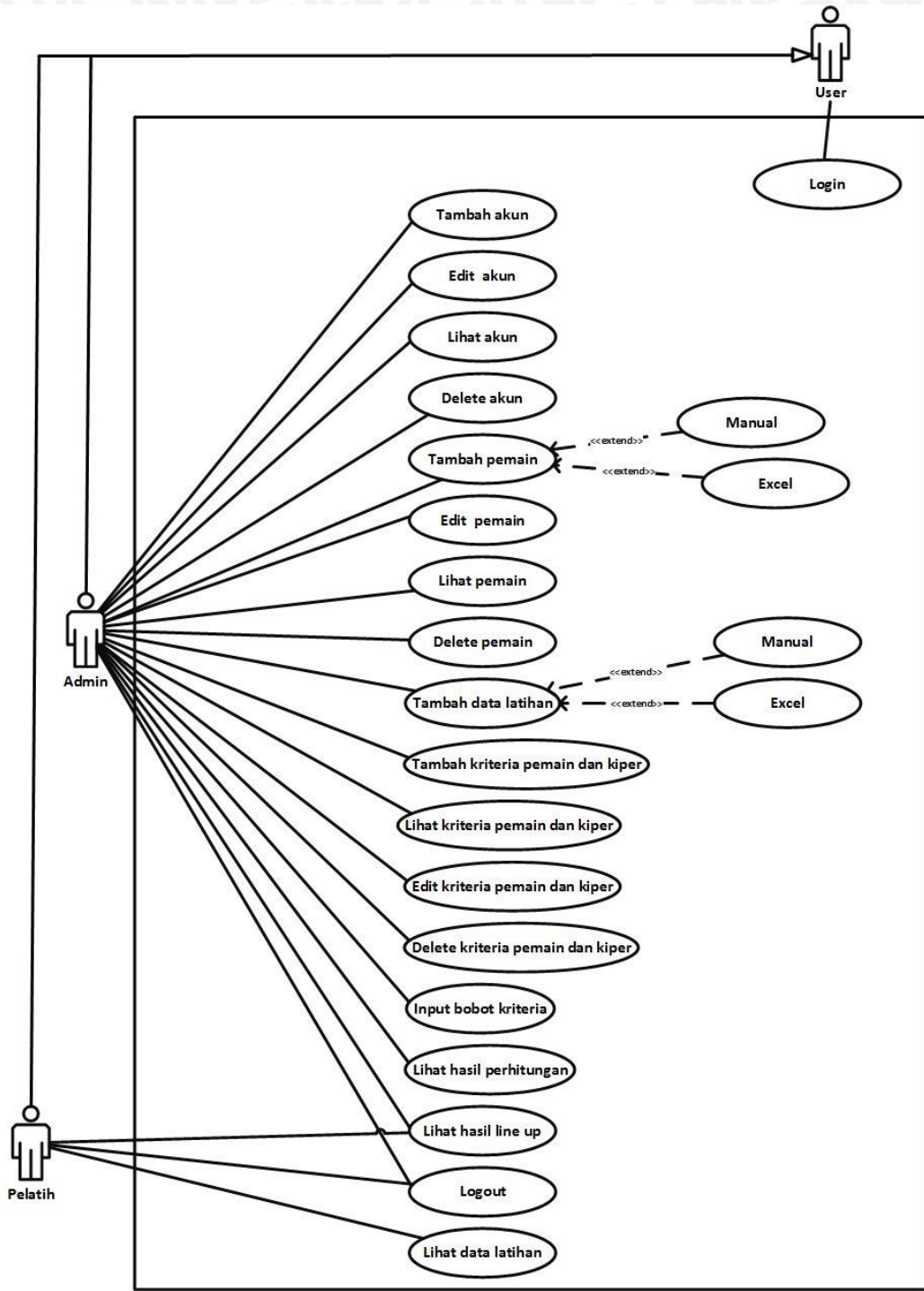
<b>Requirement (Kebutuhan)</b>	<b>Aktor (Pengguna)</b>	<b>Use Case (Aksi)</b>
Sistem menyediakan antarmuka untuk melakukan <i>login</i> . Menu login terdiri dari <i>username</i> , <i>password</i> , dan level aktor.	Admin, Pelatih	<i>Login</i>
Sistem menyediakan menu untuk keluar dari sistem yaitu menu <i>logout</i> .	Admin, Pelatih	<i>Logout</i>
Sistem menyediakan menu tambah akun. Tambah akun ini berupa <i>username</i> , nama, <i>password</i> , dan hak akses.	Admin	Tambah <i>user</i>
Sistem menyediakan menu edit akun. Edit akun ini berupa edit hak akses.	Admin	Edit <i>user</i>
Sistem menyediakan menu hapus akun pengguna yang tidak aktif.	Admin	<i>Delete user</i>
Sistem dapat menampilkan list akun yang aktif.	Admin	Lihat <i>user</i>
Sistem menyediakan menu tambah pemain secara manual. Tambah pemain ini berupa form pengisian NIM, nama, dan posisi.	Admin	Tambah pemain manual
Sistem menyediakan menu tambah pemain secara excel. Tambah pemain ini berupa mengimport file excel dengan format yang telah di tentukan	Admin	Tambah pemain excel
Sistem dapat menampilkan list pemain yang terdapat di tim futsal	Admin, Pelatih	Lihat pemain
Sistem menyediakan menu edit pemain. Edit pemain ini meliputi form nim, nama, dan posisi	Admin	Edit pemain
Sistem menyediakan menu hapus pemain yang tidak aktif	Admin	<i>Delete pemain</i>
Sistem menyediakan menu tambah data latihan manual. Menu tambah ini meliputi	Admin	Tambah data latihan manual

form latihan tiap kriteria dan tiap latihan		
Sistem menyediakan menu tambah data latihan secara excel. Tambah data latihan ini berupa mengimport file excel dengan format yang telah di tentukan	Admin	Tambah data latihan excel
Sistem menyediakan menu lihat data latihan per minggu	Pelatih	Melihat data latihan pemain
Sistem menyediakan menu tambah kriteria untuk pemain dan kiper. Tambah kriteria ini meliputi form pengisian nama kriteria	Admin	Tambah kriteria pemain dan kiper
Sistem menyediakan menu edit kriteria untuk pemain dan kiper. Edit kriteria ini meliputi form edit nama kriteria	Admin	Edit kriteria pemain dan kiper
Sistem menyediakan menu hapus untuk kriteria pemain dan kiper	Admin	Delete kriteria pemain dan kiper
Sistem menyediakan menu untuk input bobot kriteria pemain dan kiper	Admin	Input bobot kriteria pemain dan kiper
Sistem menyediakan menu lihat kriteria pemain dan kiper	Admin	Lihat kriteria pemain dan kiper
Sistem menyediakan menu edit bobot kriteria untuk pemain dan kiper	Admin	Edit nilai bobot kriteria pemain dan kiper
Sistem menyediakan menu lihat hasil perhitungan untuk pemain dan kiper.	Admin	Lihat hasil perhitungan WP-TOPSIS pemain dan kiper
Sistem menyediakan menu lihat <i>line up</i> tim futsal	Admin, Pelatih	Melihat <i>line up</i> tim futsal

Sumber: [Perancangan]

#### 4.1.3 Diagram Use Case

Diagram *use case* menggambarkan fungsionalitas dan kebutuhan yang terkait dalam sistem dari perspektif *end-user*. Diagram *use case* dari sistem ini ditunjukkan pada gambar 4.2.

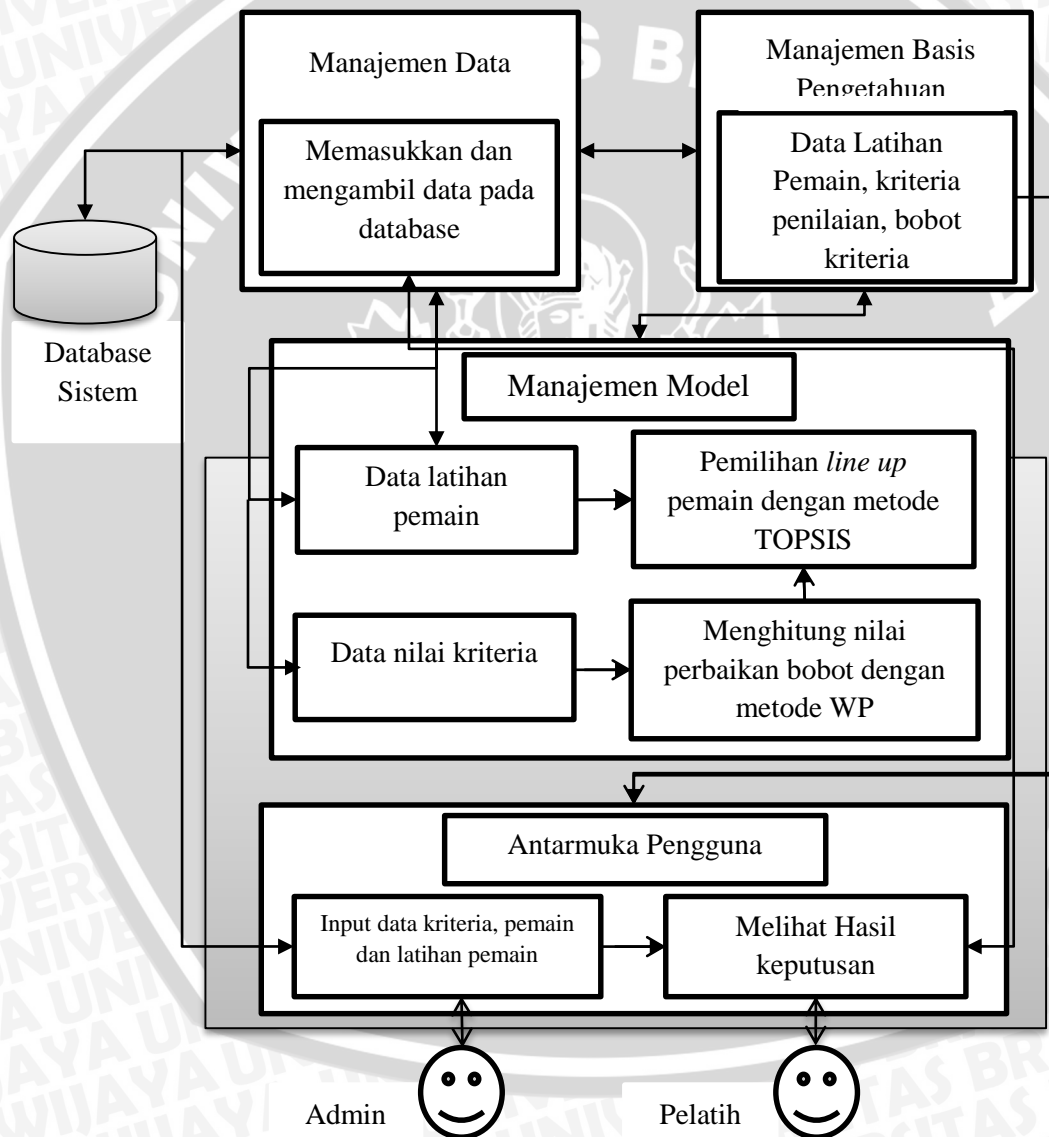


Gambar 9 Gambar 4.2 Diagram Use Case SPK Pemilihan Line Up Tim Futsal

Sumber: [Perancangan]

#### 4.2 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Tahapan perancangan sistem pendukung keputusan (SPK) ini dibangun bertujuan untuk merancang kinerja sistem secara keseluruhan berdasarkan pemodelan informasi pada tahap analisis kebutuhan sistem. Perancangan subsistem yang terdapat pada arsitektur SPK untuk penentuan *starting line up* dilakukan pada tahap ini. Arsitektur dari sistem pendukung keputusan direpresentasikan pada gambar 4.3.



Gambar 10 Gambar 4.3 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

Sumber: [Perancangan]



#### 4.2.1 Perancangan Subsistem Basis Pengetahuan

Subsistem basis pengetahuan merupakan subsistem yang dapat mendukung subsistem lainnya serta bertujuan untuk memberikan wawasan dan proses intelegensi untuk memperbesar pengetahuan pengambilan keputusan. Dalam perancangan basis pengetahuan ini membutuhkan pengetahuan dari seorang pakar untuk menentukan kriteria yang dibutuhkan oleh sistem dan penilaian. Proses pembobotan dilakukan dengan metode WP memerlukan basis pengetahuan untuk nilai bobot kriteria dari setiap kriteria pemain maupun kiper. Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk proses penentuan *line up* memerlukan basis pengetahuan nilai dari setiap pemain dan kiper dari dalam beberapa kali latihan. Kriteria-kriteria, bobot kriteria, dan nilai tiap pemain ini didapat dari seorang pakar yang ahli di bidangnya yaitu pelatih futsal tim Hefotris.

Penunjang basis pengetahuan pada penelitian ini didapatkan dari studi literature dan proses wawancara yang meliputi kriteria-kriteria. Hasil wawancara terkait dengan kriteria dan bobot kriteria dari tiap kriteria ditunjukkan pada lampiran 1.

Berdasarkan hasil wawancara pada lampiran 1 kriteria yang akan digunakan terbagi menjadi 2 yaitu kriteria pemain (non kiper) dan kriteria kiper. Kriteria pemain (non kiper) terdiri dari *passing, control, shooting, positioning, stamina, teamwork, dribling, finishing, heading, concentration*. Sedangkan untuk kiper adalah *acceleration, balance, concentration, control, influence, jumping, passing, positioning, teamwork, technique*. Selain itu, dari hasil wawancara didapatkan juga nilai bobot kriteria pada setiap kriteria. Nilai bobot kriteria pemain dan kiper ditunjukkan pada tabel 4.3 dan 4.4.

**Tabel 4.3 Nilai Bobot Kriteria Pemain**

Kriteria Pemain	Nilai Bobot
<i>Passing</i>	6
<i>Control</i>	7
<i>Shooting</i>	5

<i>Positioning</i>	6
<i>Stamina</i>	4
<i>Teamwork</i>	7
<i>Dribbling</i>	7
<i>Finishing</i>	8
<i>Heading</i>	2
<i>Concentration</i>	6

Sumber: [Wawancara]

**Tabel 5** Tabel 4.4 Nilai Bobot Kriteria Kiper

Kriteria Kiper	Nilai Bobot
<i>Acceleration</i>	4
<i>Balance</i>	8
<i>Concentration</i>	7
<i>Control</i>	7
<i>Influence</i>	7
<i>Jumping</i>	8
<i>Passing</i>	1
<i>Positioning</i>	3
<i>Teamwork</i>	6
<i>Technique</i>	6

Sumber: [Wawancara]

Basis pengetahuan selanjutnya adalah nilai latihan seluruh pemain selama 10 kali. Nilai latihan ini terdiri dari kriteria-kriteria yang diperoleh dari pakar kemudian di rata-rata untuk tiap latihan yang menghasilkan nilai valid terhadap masing-masing kriteria. Nilai valid tersebut akan diproses menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan *line up* tim futsal. Proses penentuan *line up* hanya bisa dilakukan oleh pemain yang memiliki kondisi prima, jika kondisi pemain saat itu tidak baik maka pemain tersebut tidak dapat memproses proses perhitungan. Skala dalam penilaian

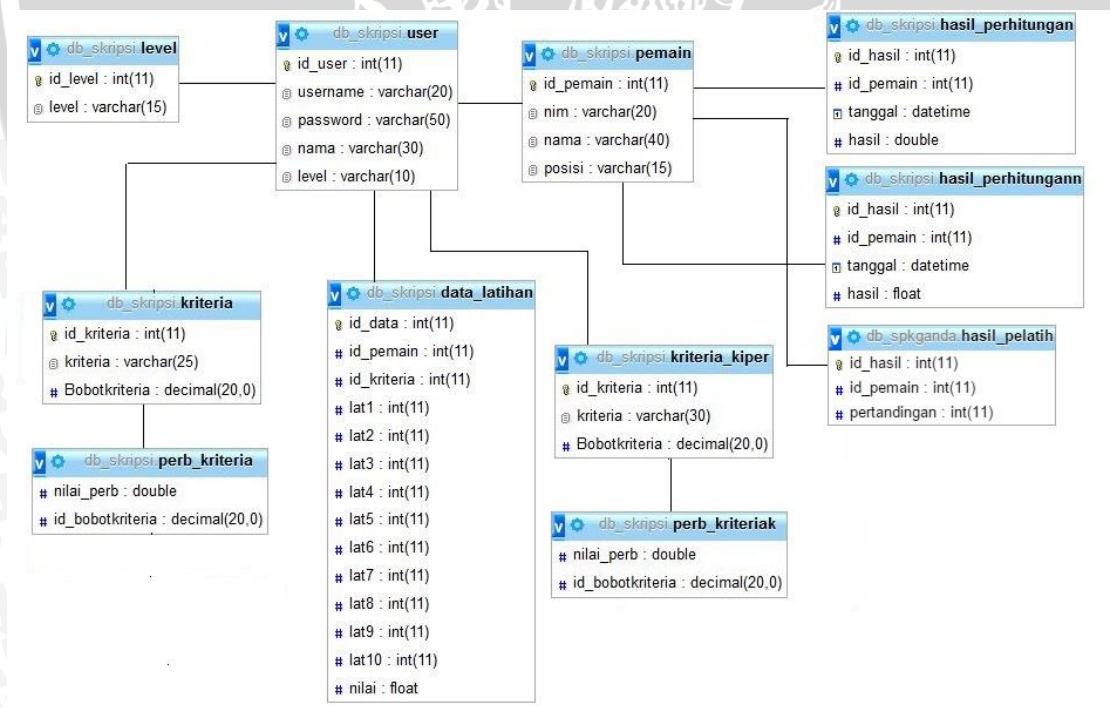
kriteria ini 1 sampai dengan 10. Data 10 kali latihan terhadap masing-masing kriteria dari 62 pemain Hefotris dapat dilihat pada lampiran 2.

#### 4.2.2 Perancangan Subsistem Manajemen Data

Pada perancangan subsistem data ini direpresentasikan menggunakan bahasa *Unified Modelling Language* (UML). Bahasa UML terdiri dari *Entity Relation Diagram* (ERD) dan *Physical Data Model* (PDM). Keduanya digunakan untuk perancangan basis data yang sesuai dengan subsistem basis pengetahuan sebagai representasi penyimpanan data pada *Database Manajemen System* (DBMS) dan untuk digunakna dalam proses perhitungan dengan metode WP-TOPSIS. Uraian dari diagram-diagram yang direpresentasikan perancangan subsistem model sebagai berikut.

##### 4.2.2.1 Entity Relation Diagram (ERD)

ERD merupakan suatu model perancangan basis data yang menjelaskan relasi antar data berdasarkan objek-objek yang saling berhubungan. Diagram ERD sistem pendukung keputusan *line up* tim futsal direpresantisakan pada Gambar 4.4.



Gambar 11 Gambar 4.4 Entity Relation Diagram (ERD) SPK line up tim futsal

Sumber: [Perancangan]

ERD pada gambar 4.4 menjelaskan tentang rangkaian data-data yang saling berhubungan berdasarkan objek-objek yang terdapat pada basis data yang terhubung satu sama lain dengan suatu relasi dalam sistem pendukung keputusan yang dirancang. Relasi antar entitas tersebut dijelaskan sebagai berikut.

- Entitas *user* dengan entitas level

*Primary Key* pada entitas *user* yaitu *id\_user* sedangkan *Primary Key* pada entitas level yaitu *id\_level*. Entitas *user* berelasi mempunyai dengan entitas level. Setiap *user* mempunyai satu level, sedangkan satu level hanya dapat dimiliki oleh satu *user*.

- Entitas *user* dengan entitas pemain

*Primary Key* pada entitas *user* yaitu *key id\_user* sedangkan *Primary Key* pada entitas pemain yaitu *id\_pemain*. Entitas *user* berelasi memasukkan dengan entitas pemain. Setiap *user* dapat memasukkan satu atau lebih pemain, sedangkan satu pemain hanya dapat dimasukkan oleh satu *user*.

- Entitas *user* dengan entitas data latihan

*Primary Key* pada entitas *user* yaitu *key id\_user* sedangkan *Primary Key* pada entitas data latihan yaitu *id\_latihan*. Entitas *user* berelasi memasukkan dengan entitas data latihan. Setiap *user* dapat memasukkan satu atau lebih data latihan, sedangkan satu data latihan hanya dapat dimasukkan oleh satu *user*.

- Entitas *user* dengan entitas kriteria pemain

*Primary Key* pada entitas *user* yaitu *key id\_user* sedangkan *Primary Key* pada entitas kriteria pemain yaitu *id\_kriteria*. Entitas *user* berelasi memasukkan dengan entitas kriteria. Setiap *user* dapat memasukkan satu atau lebih kriteria, sedangkan satu kriteria hanya dapat dimasukkan oleh satu *user*.

- Entitas *user* dengan entitas kriteria kiper

*Primary Key* pada entitas *user* yaitu *key id\_user* sedangkan *Primary Key* pada entitas kriteria kiper yaitu *id\_kriteria*. Entitas *user* berelasi memasukkan dengan entitas kriteria. Setiap *user* dapat memasukkan satu atau lebih kriteria, sedangkan satu kriteria hanya dapat dimasukkan oleh satu *user*.

- Entitas kriteria pemain dengan entitas perbaikan bobot kriteria pemain

*Primary Key* pada entitas kriteria kiper adalah *id\_kriteria*, sedangkan *Primary Key* pada entitas perbaikan bobot adalah *id\_perbaikan..* Entitas kriteria pemain berelasi menghitung dengan entitas perbaikan bobot kriteria pemain.

- Entitas kriteria kiper dengan entitas perbaikan kriteria kiper

*Primary Key* pada entitas kriteria kiper adalah *id\_kriteria*, sedangkan *Primary Key* pada entitas perbaikan bobot adalah *id\_perbaikan*. Entitas kriteria kiper berelasi menghitung dengan entitas perbaikan bobot kriteria kiper.

- Entitas pemain dengan hasil perhitungan pemain

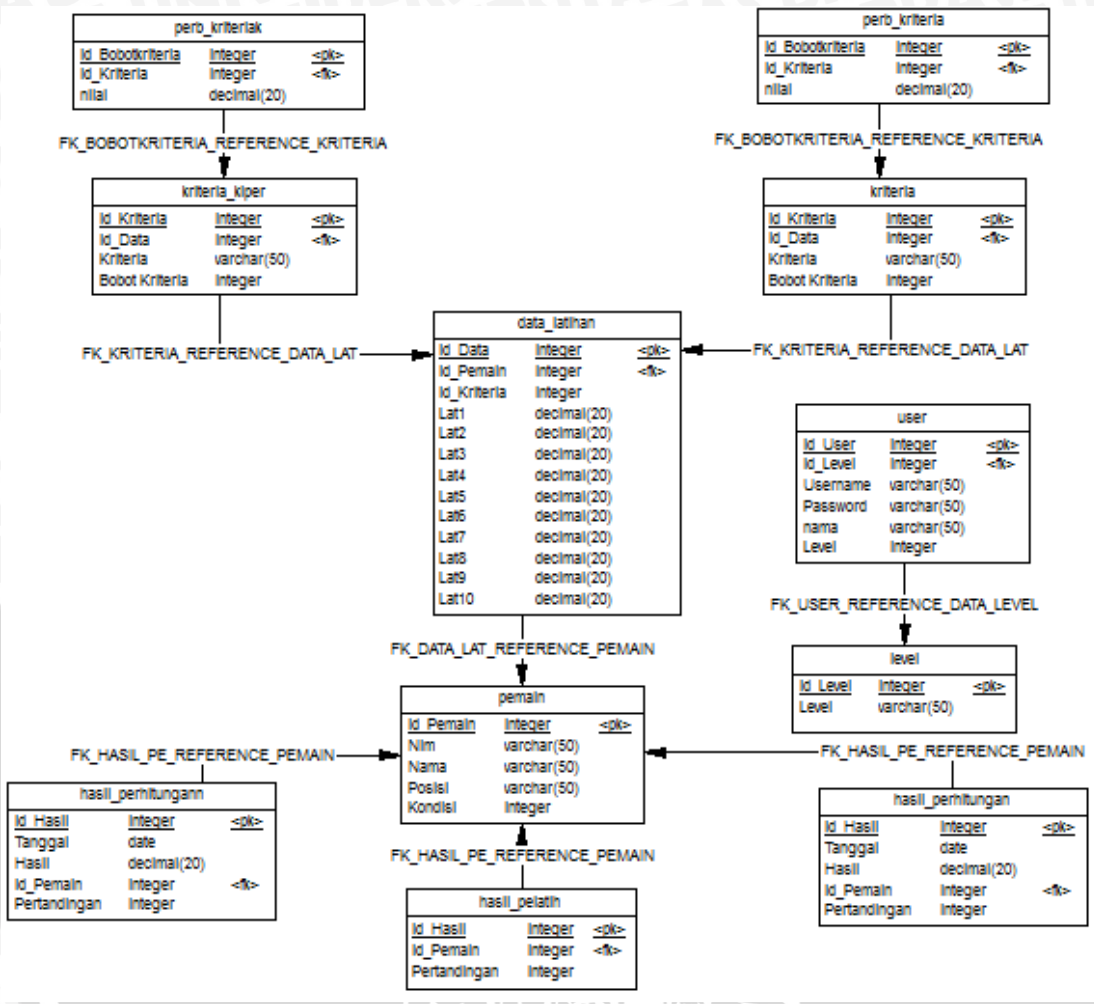
*Primary Key* pada entitas pemain yaitu *id\_pemain*, sedangkan *Primary Key* pada entitas hasil perhitungan pemain yaitu *id\_hasil* perhitungan. Entitas pemain berelasi memiliki dengan hasil perhitungan. Satu pemain memiliki satu hasil perhitungan, sedangkan satu hasil perhitungan hanya dimiliki oleh satu pemain

- Entitas kiper dengan hasil perhitungan kiper

*Primary Key* pada entitas kiper yaitu *id\_pemain*, sedangkan *Primary Key* pada entitas hasil perhitungan kiper yaitu *id\_hasil* perhitungan. Entitas kiper berelasi memiliki dengan hasil perhitungan. Satu kiper memiliki satu hasil perhitungan, sedangkan satu hasil perhitungan hanya dimiliki oleh satu pemain

#### 4.2.2.2 Physical Data Model (PDM)

PDM merupakan model perancangan yang menggambarkan secara detail basis data dalam bentuk fisik. Penggambaran rancangan PDM memperlihatkan struktur penyimpanan data yang benar pada basis data yang digunakan sesungguhnya. Physical data model (PDM) dalam SPK pemilihan *line up* tim futsal ditunjukkan pada gambar 4.5.



Gambar 12 Gambar 4.5 Physical Data Model (PDM) SPK Line Up Tim Futsal

Sumber: [Perancangan]

Berikut ini merupakan Struktur dan penjelasan tentang entitas pada PDM :

1. Tabel User

Tabel user ini terdiri dari beberapa atribut antara lain id\_user (Primay key), username, password, nama, dan level. Tabel ini berfungsi untuk penyimpanan data akun pada sistem pendukung keputusan ini. Struktur tabel user dijelaskan pada tabel 4.5.

**Tabel 6** Tabel 4.5 Struktur tabel user

No	Nama atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_User	Integer	11	Id dari setiap akun	<i>Primary Key</i>
2	<i>Username</i>	Varchar	50	<i>Username</i> setiap akun untuk digunakan login	
3	<i>Password</i>	Varchar	50	<i>Password</i> setiap akun untuk digunakan login	
4	Nama	Varchar	50	Nama asli pemilik akun	
5	Level	Varchar	50	Level otorisasi dari setiap akun	

Sumber : [Perancangan]

## 2. Tabel Level

Tabel level ini terdiri dari 2 atribut antara lain atribut id\_level yang berperan (*Primary key*) dan level. Data level untuk setiap akun akan disimpan di tabel level ini. Struktur tabel level dijelaskan pada tabel 4.6.

**Tabel 7** Tabel 4.6 Struktur tabel Level

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_Level	Integer	11	Id dari setiap level	<i>Primary Key</i>
2	Level	Varchar	50	Nama otoritas level	

Sumber: [Perancangan]

## 3. Tabel data\_latihan

Tabel data latihan terdiri dari 14 atribut antara alin atribut id\_latihan (*Primary Key*), id\_kriteria (*Foreign Key*), id\_pemain (*Foreign Key*), lat1, lat2, lat3, lat4, lat5,

lat6, lat7, lat8, lat9, lat10, dan nilai. Tabel data latihan digunakan untuk menyimpan data setiap latihan dari setiap pemain yang akan digunakan untuk menentukan sistem pendukung keputusan ini. Struktur tabel data latihan dijelaskan pada tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Struktur tabel data latihan**

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_latihan	Integer	11	Id dari setiap latihan pemain	<i>Primary Key</i>
2	Id_Pemain	Integer	11	Id dari pemain	<i>Foreign Key</i>
3	Id_Kriteria	Integer	11	Id dari kriteria	<i>Foreign Key</i>
4	Lat1	Integer	11	Nilai latihan pertama	
5	Lat2	Integer	11	Nilai latihan kedua	
6	Lat3	Integer	11	Nilai latihan ketiga	
7	Lat4	Integer	11	Nilai latihan keempat	
8	Lat5	Integer	11	Nilai latihan kelima	
9	Lat6	Integer	11	Nilai latihan keenam	
10	Lat7	Integer	11	Nilai latihan ketujuh	
11	Lat8	Integer	11	Nilai latihan kedelapan	
12	Lat9	Integer	11	Nilai latihan kesembilan	
13	Lat10	Integer	11	Nilai latihan kesepuluh	
14	Nilai	Double	50	Nilai rata-rata dari setiap latihan	

Sumber: [Perancangan]

#### 4. Tabel pemain



Tabel pemain terdiri dari 4 atribut antara lain atribut id\_pemain (*Primary Key*), NIM, nama, dan posisi. Data pemain disimpan pada tabel pemain. Struktur tabel pemain dijelaskan pada tabel 4.8.

**Tabel 9**Tabel 4.8 Struktur tabel pemain

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_Pemain	Integer	11	Id dari setiap pemain	<i>Primary Key</i>
2	NIM	Varchar	50	NIM dari pemain	
3	Nama	Varchar	50	Nama dari pemain	
4	Posisi	Varchar	50	Posisi dari pemain	

Sumber: [Perancangan]

### 5. Tabel hasil\_perhitungan

Tabel hasil\_perhitungan merupakan tabel perhitungan pemain yang terdiri dari 4 atribut antara lain atribut id\_hasil (*Primary Key*), id\_pemain (*Foreign key*), tanggal, dan hasil perhitungan. Hasil dari perhitungan metode WP-TOPSIS akan disimpan pada tabel ini. Struktur tabel hasil perhitungan pemain dijelaskan pada tabel 4.9.

**Tabel 10**Tabel 4.9. Struktur tabel hasil perhitungan pemain

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_Hasil	Integer	11	Id dari setiap hasil perhitungan pemain	<i>Primary Key</i>
2	Id_Pemain	Integer	50	Id dari pemain	<i>Foreign Key</i>
3	Tanggal	Datetime		Tanggal input perhitungan	
4	Hasil	Varchar	50	Hasil Perhitungan	

Sumber: [Perancangan]

### 6. Tabel hasil\_perhitungann

Tabel hasil\_perhitungann merupakan tabel peritungan kiper yang terdiri dari 4 atribut antara lain atribut id\_hasil (*Primary Key*), id\_kiper (*Foreign key*), tanggal, dan hasil perhitungan. Hasil dari perhitungan metode WP-TOPSIS akan disimpan pada tabel ini. Struktur tabel hasil perhitungan kiper dijelaskan pada tabel 4.10.

**Tabel 11Tabel 4.10 Struktur tabel hasil perhitungan kiper**

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_Hasil	Integer	11	Id dari setiap hasil perhitungan pemain	<i>Primary Key</i>
2	Id_Pemain	Integer	50	Id dari pemain	<i>Foreign Key</i>
3	Tanggal	Datetime		Tanggal input perhitungan	
4	Hasil	Varchar	50	Hasil Perhitungan	

Sumber: [Perancangan]

### 7. Tabel kriteria

Tabel kriteria merupakan tabel untuk kriteria pemain terdiri dari 3 atribut yaitu atribut id\_kriteria (*Primary Key*), kriteria pemain, dan bobot kriteria pemain. Data kriteria pemain disimpan pada tabel kriteria pemain. Struktur tabel kriteria pemain dijelaskan pada tabel 4.11.

**Tabel 12Tabel 4.11. Struktur tabel kriteria pemain**

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_kriteria	Integer	11	Id dari setiap kriteria	<i>Primary Key</i>
2	Kriteria	Varchar	50	Nama kriteria pemain	
3	Bobot Kriteria	Integer	11	Nilai bobot kriteria dari pakar	

Sumber: [Perancangan]

### 8. Tabel kriteria\_kiper

Tabel kriteria\_kiper merupakan tabel untuk kriteria kiper yang terdiri dari 3 atribut yaitu atribut id\_kriteria (*Primary Key*), kriteria kiper, dan bobot kriteria kiper.

Data kriteria kiper disimpan pada tabel kriteria kiper. Struktur tabel kriteria kiper dijelaskan pada tabel 4.12.

**Tabel 13**Tabel 4.12. Struktur tabel kriteria kiper

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_kriteria	Integer	11	Id dari setiap kriteria	<i>Primary Key</i>
2	Kriteria	Varchar	50	Nama kriteria kiper	
3	Bobot Kriteria	Integer	11	Nilai bobot kriteria dari pakar	

Sumber: [Perancangan]

### 9. Tabel perb\_kriteria

Hasil perbaikan bobot kriteria pemain disimpan pada tabel perb\_kriteria. Tabel perbaikan bobot kriteria pemain terdiri dari 2 atribut yaitu id\_bobotkriteria (*Primary Key*) dan nilai. Struktur tabel perbaikan bobot kriteria pemain dijelaskan pada tabel 4.13.

**Tabel 14**Tabel 4.13. Struktur tabel perbaikan bobot kriteria pemain

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_Bobotkriteria	Integer	11	Id dari bobot kriteria pemain	<i>Primary Key</i>
2	Nilai	Double	50	Nilai perbandingan	

Sumber: [Perancangan]

### 10. Tabel perb\_kriteriak

Hasil perbaikan bobot kriteria kiper disimpan pada tabel perbaikan bobot kriteria kiper. Tabel perbaikan bobot kriteria kiper terdiri dari 2 atribut yaitu id\_bobotkriteria (*Primary Key*) dan nilai. Struktur tabel perbaikan bobot kriteria kiper dijelaskan pada tabel 4.14.

**Tabel 15**Tabel 4.14. Struktur tabel perbaikan bobot kriteria kiper

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_Bobotkriteria	Integer	11	Id dari nilai bobot kriteria kiper	<i>Primary Key</i>
2	Nilai	Double	50	Nilai perbaikan bobot	

Sumber: [Perancangan]

### 11. Tabel hasil\_pelatih

Data hasil pemilihan *line up* dari pelatih akan disimpan dalam tabel hasil pelatih. Tabel hasil pelatih ini terdiri dari 3 atribut yaitu atribut id\_hasil (*Primary Key*), id\_pemain (*Foreign Key*), dan pertandingan. Struktur tabel hasil pelatih dijelaskan pada tabel 4.15.

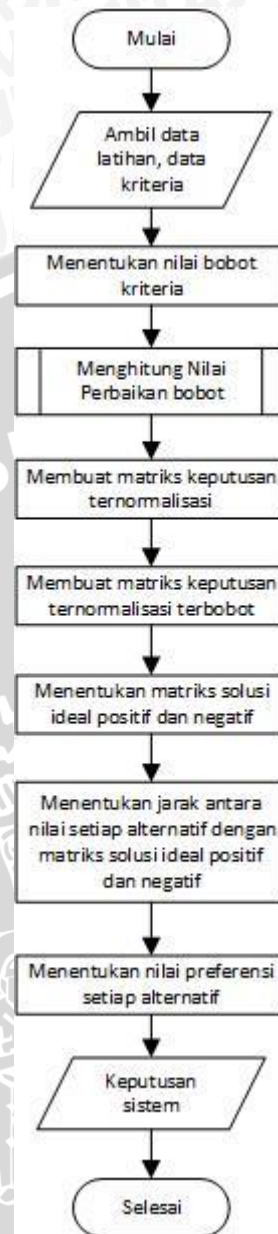
**Tabel 16Tabel 4.15. Struktur tabel hasil pelatih**

No	Nama Atribut	Tipe	Lebar	Deskripsi	Keterangan
1	Id_Hasil	Integer	11	Id dari setiap hasil perhitungan pemain	<i>Primary Key</i>
2	Id_Pemain	Integer	50	Id dari pemain	<i>Foreign Key</i>
3	Pertandingan	Integer	11	Pertandingan Ke-	

Sumber: [Perancangan]

### 4.2.3 Perancangan Subsistem Manajemen Model

Subsistem manajemen model ini bertujuan untuk memproses perhitungan data dengan menggunakan metode WP-TOPSIS. Metode WP digunakan untuk pembobotan untuk setiap kriteria sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menghitung nilai alternatif untuk menghasilkan nilai preferensi yang digunakan untuk menentukan pemain yang layak masuk *line up*. Diagram alir metode WP-TOPSIS ditunjukkan pada gambar 4.6.



Gambar Gambar 13Gambar 4.6 Diagram Alir Metode WP-TOPSIS

Sumber: [Perancangan]

#### 4.2.3.1 Perhitungan Dengan Metode WP

Perhitungan metode *Weighted Product* digunakan untuk pembobotan pada setiap kriteria yang dibutuhkan oleh sistem. Proses dari metode ini yaitu memasukkan bobot kriteria yang didapat dari basis pengetahuan (wawancara). Nilai bobot kriteria

pemain dan kiper yang didapatkan dari hasil wawan cara terhadap pakar (pelatih) tim Hefotris dapat dilihat pada tabel 4.16 dan tabel 4.17

**Tabel 17** Tabel 4.16 Nilai Bobot Kriteria Pemain

Kriteria Pemain	Nilai Bobot
Passing	6
Control	7
Shooting	5
Positioning	6
Stamina	4
Teamwork	7
Dribbling	7
Finishing	8
Heading	2
Concentration	6

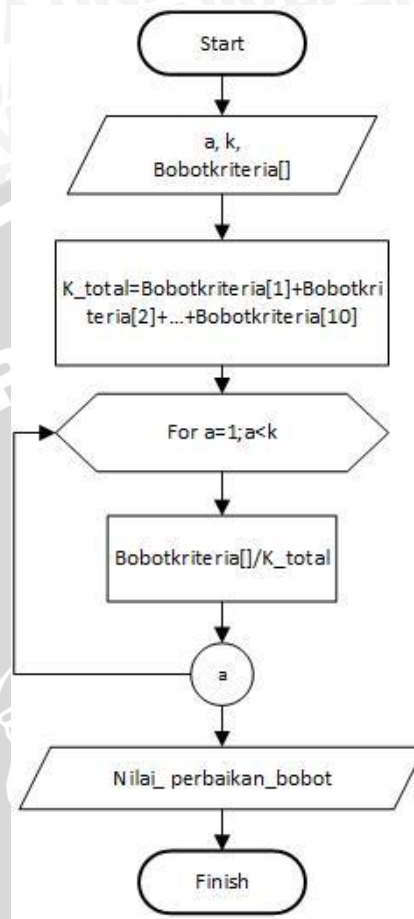
Sumber: [Wawancara]

**Tabel 18** Tabel 4.17 Nilai Bobot Kriteria Kiper

Kriteria Kiper	Nilai Bobot
Acceleration	4
Balance	8
Concentration	7
Control	7
Influence	7
Jumping	8
Passing	1
Positioning	3
Teamwork	6
Technique	6

Sumber: [Wawancara]

Kemudian dari nilai bobot tersebut diproses agar mendapatkan nilai perbaikan bobot. Kerangka kerja perbaikan bobot metode WP dijelaskan di Gambar 4.7.



**Gambar 14** **Gambar 4.7 Diagram Alir Perbaikan Bobot Kriteria**

Sumber : [Perancangan]

Diagram alir pada gambar 4.7 akan menghasilkan nilai perbaikan bobot untuk setiap kriteria, nilai perbaikan bobot tersebut akan digunakan untuk bobot dalam proses perhitungan metode TOPSIS. Sedangkan untuk pseudocode algoritma perbaikan bobot kriteria dapat dijelaskan di gambar 4.8

<p><b>Nama Algoritma</b> : Menentukan Perbaikan bobot kriteria</p> <p><b>Deskripsi</b> : Menampilkan hasil perbaikan bobot kriteria</p> <p><b>Deklarasi</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a merupakan jumlah kriteria</li> <li>- K merupakan kriteria</li> </ul>
---

-  $K_{total}$  (integer) merupakan variabel yang digunakan untuk menyimpan nilai inputan dari variabel  $total\_kriteria$

**Masukan :**  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_8, K_9, K_{10}$

**Proses :**

1. Melakukan penjumlahan  $K[1]$  sampai dengan  $K[10]$  dan didapatkan  $K_{total}$
2. Melakukan pembagian  $K_1$  dibagi dengan  $K_{total}$ , proses tersebut dilakukan sampai dengan  $K_{10}$  dibagi dengan  $K_{total}$

**Output :** Nilai perbaikan bobot kriteria

**Gambar 15** Gambar 4.8 Pseudocode Algoritma Perbaikan Bobot Kriteria

Sumber : [Perancangan]

Untuk memperoleh hasil nilai perbaikan bobot, baik kriteria pemain maupun kiper harus melakukan proses seperti pada persamaan (2-1) dimana tiap nilai bobot kriteria yang didapatkan dari wawancara dibagi dengan total nilai bobot. Berikut contoh perhitungan untuk menentukan nilai dari setiap pemain.

$$W_1 = \frac{6}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.103448276$$

$$W_2 = \frac{7}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.120689655$$

$$W_3 = \frac{5}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.086206897$$

$$W_4 = \frac{6}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.103448276$$

$$W_5 = \frac{4}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.068965517$$

$$W_6 = \frac{7}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.120689655$$

$$W_7 = \frac{7}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.120689655$$

$$W_8 = \frac{8}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.137931034$$

$$W_9 = \frac{2}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = 0.034482759$$



$$W10 = \frac{6}{6+7+5+6+4+7+7+8+2+6} = \mathbf{0.103448276}$$

Dari hasil perhitungan perbaikan bobot maka diperoleh nilai bobot kriteria pemain baru atau disebut nilai perbaikan bobot kriteria pemain. Hasil dari perbaikan bobot kriteria pemain ditunjukkan pada tabel 4.18.

**Tabel 19** Tabel 4.18 Hasil Perbaikan Bobot Kriteria Pemain

Nilai	Hasil Perbaikan Bobot
W1	0.103448276
W2	0.120689655
W3	0.086206897
W4	0.103448276
W5	0.068965517
W6	0.120689655
W7	0.120689655
W8	0.137931034
W9	0.034482759
W10	0.103448276

Keterangan :

- W1 = *Passing*
- W2 = *Control*
- W3 = *Shooting*
- W4 = *Positioning*
- W5 = *Stamina*
- W6 = *Teamwork*
- W7 = *Dribbling*
- W8 = *Finishing*
- W9 = *Heading*
- W10 = *Concentration*

Sedangkan untuk perhitungan mencari nilai perbaikan bobot kriteria kiper adalah sebagai berikut.

$$W1 = \frac{4}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = \mathbf{0.070175439}$$

$$W2 = \frac{8}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = \mathbf{0.140350877}$$

$$W3 = \frac{7}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = \mathbf{0.122807018}$$

$$W4 = \frac{7}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = \mathbf{0.122807018}$$

$$W5 = \frac{7}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = 0.122807018$$

$$W6 = \frac{8}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = 0.140350877$$

$$W7 = \frac{1}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = 0.01754386$$

$$W8 = \frac{3}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = 0.052631579$$

$$W9 = \frac{6}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = 0.105263158$$

$$W10 = \frac{6}{4+8+7+7+7+8+1+3+6+6} = 0.070175439$$

Dari hasil perhitungan perbaikan bobot maka diperoleh nilai bobot kriteria kiper baru atau disebut nilai perbaikan bobot kriteria kiper. Hasil dari perbaikan bobot kriteria kiper ditunjukkan pada tabel 4.19.

**Tabel 20** Tabel 4.19 Hasil Perbaikan Bobot Kriteria Kiper

Nilai	Hasil Perbaikan Bobot
W1	0.070175439
W2	0.140350877
W3	0.122807018
W4	0.122807018
W5	0.122807018
W6	0.140350877
W7	0.01754386
W8	0.052631579
W9	0.105263158
W10	0.105263158

Keterangan :

W1 = Acceleration

W6 = Jumping

W2 = Balance

W7 = Passing

W3 = Concentration

W8 = Positioning

W4 = Control

W9 = Teamwork

W5 = Influence

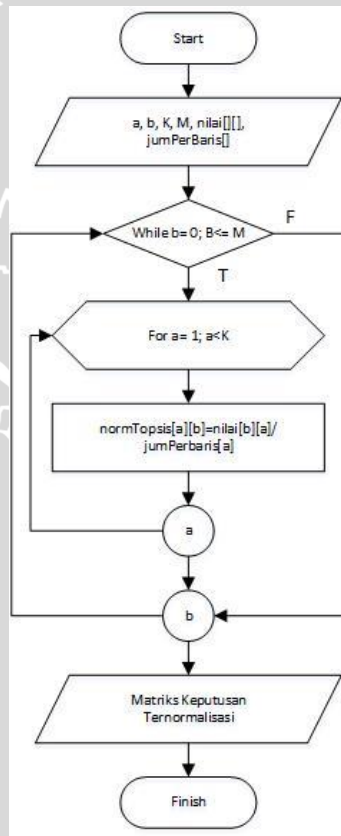
W10 = Technique

#### 4.2.3.2 Perhitungan Dengan metode TOPSIS

Proses dari metode ini dimulai dari menormalisasi matriks setiap alternatif, normalisasi matriks terbobot, mencari solusi ideal positif dan negatif, menghitung jarak antara solusi ideal positif dan negatif, dan menghitung nilai preferensi. Langkah-langkah dari perhitungan TOPSIS sebagai berikut.

- **Langkah 1** : Normalisasi matriks setiap alternatif

Normalisasi matriks setiap alternatif didapat dari rumus yang telah dijelaskan pada persamaan (2.5). Diagram alir dari proses normalisasi matrik setiap alternatif dapat dijelaskan pada Gambar 4.9.



**Gambar 16** Gambar 4.9 Diagram Alir Normalisasi Matriks Alternatif

Sumber : [Perancangan]

Sedangkan untuk pseudocode Algoritma Normalisasi matriks Alternatif dijelaskan pada gambar 4.10.

**Nama Algoritma :** Menghitung normalisasi setiap alternatif

**Deskripsi :** menghitung nilai normalisasi matriks nilai alternatif latihan dari setiap pemain

**Deklarasi :**

- Integer Variabel  $a, b, K, M$ 
  - Variabel  $a$  merujuk pada perulangan kedua
  - Variabel  $b$  merujuk pada perulangan pertama
  - Variabel  $K$  merujuk pada jumlah kriteria
  - Variabel  $M$  merujuk pada jumlah alternatif pemain
- Double Array `nilai[][]` merupakan nilai alternatif dari setiap pemain
- Double Array `jumPerBaris[]` merupakan jumlah nilai alternatif perbaris

**Masukan :**

- `Nilai[][]`, `jumPerBaris[]`

**Proses :**

1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel  $b$  mulai dari  $b=1$  sampai  $b=M$
2. Melakukan perulangan untuk setiap variabel  $a$  mulai dari  $a=1$  sampai  $a=K$
3. Menjumlahkan setiap baris nilai masing-masing alternatif (`nilai[1][1]`, `nilai[1][2]`, `nilai[1][3]`, ..., `nilai[b][a]`). Hasil penjumlahan disimpan pada variabel array `jumPerBaris[]`
4. Menghitung nilai normalisasi dengan cara membagi setiap nilai alternatif dengan nilai jumlah perbaris pada masing-masing baris. Hasil perhitungan disimpan dalam variabel `normTopsis[][]`  
 $\text{normTopsis}[a][b] = \text{nilai}[b][a] / \text{jumPerBaris}[a]$
5. Menampilkan nilai hasil normalisasi matriks setiap alternatif

**Keluaran :** Perhitungan normalisasi matriks alternatif

**Gambar 17** Gambar 4.10 Pseudocode Normalisasi Matriks Alternatif

Sumber : [Perancangan]

Proses menghitung nilai normalisasi matriks setiap alternatif dimulai dari menjumlahkan nilai setiap alternatif per kriteria yang dipangkatkan dua. Contoh perhitungan untuk menjumlahkan nilai setiap alternatif per kriteria untuk pemain sebagai berikut.

- Kolom 1:

$$\sqrt{5.5^2 + 5.5^2 + 7.2^2 + 6.9^2 + 7^2 + 6.9^2 + 6.3^2 + 8.4^2 + 7.2^2 + 6^2 + 5.8^2 + 6.4^2 + 5.6^2 + 4.3^2 + 6.6^2 + 6.1^2 + 8.3^2 + 5.6^2 + 4.9^2 + 4.8^2 + 7.6^2 + 5^2 + 4.7^2 + 2.1^2 + 2.3^2 + 4.4^2 + 7.2^2 + 7.4^2 + 7.3^2 + 7.2^2 + 7.4^2 + 8.2^2 + 7.3^2 + 8.2^2 + 5.5^2 + 5.1^2 + 5.3^2 + 6.6^2 + 7^2 + 6.5^2 + 6.4^2 + 6.5^2 + 7.2^2 + 8.8^2} = 44.829$$

- Kolom 2:

$$\sqrt{5.2^2 + 5.3^2 + 6.9^2 + 6.9^2 + 6.5^2 + 7.1^2 + 7.2^2 + 6.2^2 + 8.8^2 + 7^2 + 6.4^2 + 2.8^2 + 5.5^2 + 6.8^2 + 5.8^2 + 4.6^2 + 6.9^2 + 5.6^2 + 8.1^2 + 5.4^2 + 4.9^2 + 6.7^2 + 5.3^2 + 5^2 + 5^2 + 7.3^2 + 5.2^2 + 4.6^2 + 2^2 + 2.4^2 + 4.3^2 + 7.1^2 + 7.4^2 + 7.3^2 + 7.4^2 + 7.5^2 + 8.3^2 + 6.9^2 + 8.2^2 + 5.1^2 + 4.9^2 + 4.9^2 + 5.2^2 + 6.3^2 + 6.8^2 + 7^2 + 6.5^2 + 6.3^2 + 7.2^2 + 8.1^2} = 44.485$$

- Kolom 3, Kolom 4, ..., Kolom 10

Hasil penjumlahan nilai setiap alternatif per kriteria ditunjukkan pada tabel

4.20.

**Tabel 4.20 Hasil Penjumlahan Kolom Nilai Alternatif Pemain**

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Pemain 1	5.5	5.2	5.3	5.5	5.7	5.6	5.6	5.4	5.5	5.6
Pemain 2	5.5	5.3	5.8	5.1	5.2	5.4	5.1	5	5.5	5.6
Pemain 3	7.2	6.9	7.1	6.5	7.2	7.5	7.1	6.7	6.7	7.2
Pemain 4	6.9	6.9	6.9	7.2	6.9	7	6.7	7.1	6.6	6.9
Pemain 5	6.9	6.5	7.2	6.8	7.1	7.1	7.2	6.8	6.8	7
Pemain 6	7	7.1	7.3	6.9	6.9	7.2	7	6.6	6.9	7.3
Pemain 7	6.9	7.2	7.1	6.7	6.9	7.1	6.9	6.9	6.9	7.3
Pemain 8	6.3	6.2	6.5	6.3	6.8	6.4	6.4	6.8	6.5	6.6
Pemain 9	8.4	8.8	8.2	8.4	8.7	8.1	9	8.2	8.1	8.8
Pemain 10	7.2	7	7.3	6.7	7.4	7.6	7.3	7.2	7.1	7.1
Pemain 11	6	6.4	6.3	6	6	6.2	6.1	6.3	6.1	6.5
Pemain 12	2.6	2.8	2.9	2.4	2.5	2.6	2.5	2.8	2.5	2.5
Pemain 13	5.8	5.5	6.2	6	6.2	6.4	6.1	6.2	5.9	6.4
Pemain 14	6.4	6.8	6.5	7	7.1	6.7	6.8	6.7	7	7.3

Pemain 15	5.6	5.8	5.9	5.9	5.9	6.2	5.8	5.5	5.4	6.2
Pemain 16	4.3	4.6	4.9	4.9	4.7	4.6	4.6	4.5	5.1	5.1
Pemain 17	6.6	6.9	7.1	7.2	6.9	7.1	6.7	6.8	6.7	6.7
Pemain 18	6.1	5.6	5.6	5.8	5.6	5.9	6	5.9	6	6.1
Pemain 19	8.3	8.1	8.5	8.5	8.4	8.6	7.9	8.6	8.5	8.5
Pemain 20	5.6	5.4	5.1	4.7	4.9	5.2	5.1	5.1	5.3	5.7
Pemain 21	4.9	4.9	4.9	5	5	5.1	5.1	4.9	4.8	5.1
Pemain 22	7	6.7	7	6.9	6.9	7	6.7	6.9	6.4	7.1
Pemain 23	5.5	5.3	5.7	5.4	5.6	5.4	5.7	5.4	5.7	5.7
Pemain 24	4.9	5	5.2	5.3	5.1	5.1	5	5.3	5.3	5.5
Pemain 25	4.8	5	4.8	5.2	4.9	5.1	5.4	5.3	5	5.2
Pemain 26	7.6	7.3	7	7.3	7.4	7.4	7.2	7.2	7.2	7.3
Pemain 27	5	5.2	5.2	4.9	4.9	5	5.2	5.2	4.9	5
Pemain 28	4.7	4.6	4.8	4.8	4.7	4.7	5.1	4.6	4.8	4.7
Pemain 29	2.1	2	2.1	2.4	2.2	2.3	2.2	2.2	2.5	2.5
Pemain 30	2.3	2.4	2.3	2.4	2.6	2.2	2.2	2.4	2.6	2.6
Pemain 31	4.4	4.3	4.4	4.4	4.6	4.2	4.3	4	4.6	4.5
Pemain 32	7.2	7.1	7.4	7.2	7.3	7.2	7	7.2	6.9	7.3
Pemain 33	7.4	7.4	7.2	7.1	7.2	7.6	7.6	7.6	6.8	7.4
Pemain 34	7.3	7.3	6.9	7.6	7.2	7.5	7.1	6.8	6.7	7.4
Pemain 35	7.2	7.4	7.5	7.2	7.2	7	7.3	7.3	7	7.3
Pemain 36	7.4	7.5	7.8	7.7	7.6	7.3	7.1	7.2	7.3	7.5
Pemain 37	8.2	8.3	8.7	7.9	7.9	8.6	8.5	7.5	8	8.7
Pemain 38	7.3	6.9	7	6.7	7.2	7.3	7.5	7	7	7.2
Pemain 39	8.2	8.2	7.7	8	8.2	8.9	8.2	7.8	8	8.4
Pemain 40	5.5	5.1	5.2	4.9	5.1	5.2	5.2	5.3	5.7	5.8
Pemain 41	5	4.9	4.8	4.9	5.1	5.3	5.3	5.2	5.2	5.4
Pemain 42	5.1	4.9	5.3	5	4.9	5.7	5.2	5.2	5.1	5.5
Pemain 43	5.3	5.2	5.4	5.3	5	5.2	4.9	5.2	5.2	5.4
Pemain 44	6.6	6.3	6.7	6.6	6.6	6.3	6.2	6.6	6.7	6.8
Pemain 45	7	6.8	6.9	7	7.3	7.6	7.3	6.8	6.8	7.3
Pemain 46	6.5	7	6.7	6.3	6.8	6.5	6.9	6.3	6.9	6.7
Pemain 47	6.4	6.5	6.2	6.4	6.1	6.3	6	6.2	6.3	6.4
Pemain 48	6.5	6.3	6.9	6.9	6.8	6.7	6.3	6.2	6.1	6.8
Pemain 49	7.2	7.2	7.5	7.6	6.9	7.2	7.3	7	7.2	7.1

Pemain 50	8.8	8.1	8.4	8.2	8.6	8.5	8.2	8.5	8.2	8.2
Jumlah	44.829	44.485	45.192	44.577	45.029	45.641	44.904	44.295	44.276	46.097

Sumber : [Perancangan]

Untuk kiper, contoh perhitungan untuk menjumlahkan nilai setiap alternatif per kriteria sebagai berikut.

- Kolom 1 :  $\sqrt{3.4^2 + 7.7^2 + 2.5^2 + 7.9^2 + 8.6^2 + 2.6^2 + 1.9^2 + 2.3^2 + 1.2^2 + 7.6^2 + 8.1^2} = 18.845$
- Kolom 2 :  $\sqrt{3.1^2 + 8^2 + 1.4^2 + 2.7^2 + 7.9^2 + 8.4^2 + 2.4^2 + 1.7^2 + 2^2 + 1.3^2 + 7.5^2 + 8.4^2} = 18.894$
- Kolom 3, Kolom 4, ..., Kolom 10

Hasil penjumlahan nilai setiap alternatif per kriteria ditunjukkan pada tabel 4.21.

**Tabel 22** Tabel 4.21 Hasil Penjumlahan Kolom Nilai Alternatif Kiper

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Kiper 1	3.4	3.1	3.4	3.2	3.4	3.5	3.6	3.5	3.7	3.8
Kiper 2	7.7	8	7.8	7.5	8.2	7.5	7.5	7.5	7.7	8.6
Kiper 3	1.1	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.2	1.5	1.6
Kiper 4	2.5	2.7	2.4	2.4	2.7	2.9	2.6	2.6	2.8	3.2
Kiper 5	7.9	7.9	8.3	8.2	8.2	7.4	7.8	8.3	8.3	8.8
Kiper 6	8.6	8.4	8.3	8.6	8.1	7.9	8.2	8.1	8.4	9.5
Kiper 7	2.6	2.4	2.8	2.4	2.7	2.7	2.6	2.4	2.6	2.9
Kiper 8	1.9	1.7	1.9	1.8	2.3	2.1	2.1	2.3	2	2
Kiper 9	2.3	2	1.8	2.1	1.7	1.9	1.9	2.1	1.9	2.2
Kiper 10	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1	1.3	1.5	1.4	1.2
Kiper 11	7.6	7.5	7.2	7.2	7.2	6.7	7.2	7.4	7.1	8.1
Kiper 12	8.1	8.4	8.4	7.8	8.2	8.4	8.1	8.3	7.8	8.4
Jumlah	18.845	18.894	18.879	18.519	18.878	18.098	18.437	18.777	18.711	20.585

- Sumber : [Perancangan]

Selanjutnya, langkah kedua untuk melakukan normalisasi matriks setiap alternatif adalah membagi setiap nilai alternatif dengan jumlah kolom pada tabel 4.20 untuk pemain dan tabel 4.21 untuk kiper. Contoh perhitungan untuk menghitung nilai normalisasi matriks setiap alternatif pemain sebagai berikut.

- Baris K1, Kolom K1 :  $\frac{5.5}{44.829} = 0.123$
- Baris K2, Kolom K1 :  $\frac{5.5}{44.829} = 0.123$

Hasil normalisasi matriks alternatif untuk pemain dan kiper ditunjukkan pada tabel 4.22.

**Tabel 23** Tabel 4.22 Hasil Normalisasi Nilai Setiap Alternatif Pemain

Normalisasi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Pemain 1	0.123	0.117	0.117	0.123	0.127	0.123	0.125	0.122	0.124	0.121
Pemain 2	0.123	0.119	0.128	0.114	0.115	0.118	0.114	0.113	0.124	0.121
Pemain 3	0.161	0.155	0.157	0.146	0.160	0.164	0.158	0.151	0.151	0.156
Pemain 4	0.154	0.155	0.153	0.162	0.153	0.153	0.149	0.160	0.149	0.150
Pemain 5	0.154	0.146	0.159	0.153	0.158	0.156	0.160	0.154	0.154	0.152
Pemain 6	0.156	0.160	0.162	0.155	0.153	0.158	0.156	0.149	0.156	0.158
Pemain 7	0.154	0.162	0.157	0.150	0.153	0.156	0.154	0.156	0.156	0.158
Pemain 8	0.141	0.139	0.144	0.141	0.151	0.140	0.143	0.154	0.147	0.143
Pemain 9	0.187	0.198	0.181	0.188	0.193	0.177	0.200	0.185	0.183	0.191
Pemain 10	0.161	0.157	0.162	0.150	0.164	0.167	0.163	0.163	0.160	0.154
Pemain 11	0.134	0.144	0.139	0.135	0.133	0.136	0.136	0.142	0.138	0.141
Pemain 12	0.058	0.063	0.064	0.054	0.056	0.057	0.056	0.063	0.056	0.054
Pemain 13	0.129	0.124	0.137	0.135	0.138	0.140	0.136	0.140	0.133	0.139
Pemain 14	0.143	0.153	0.144	0.157	0.158	0.147	0.151	0.151	0.158	0.158
Pemain 15	0.125	0.130	0.131	0.132	0.131	0.136	0.129	0.124	0.122	0.134
Pemain 16	0.096	0.103	0.108	0.110	0.104	0.101	0.102	0.102	0.115	0.111
Pemain 17	0.147	0.155	0.157	0.162	0.153	0.156	0.149	0.154	0.151	0.145
Pemain 18	0.136	0.126	0.124	0.130	0.124	0.129	0.134	0.133	0.136	0.132
Pemain 19	0.185	0.182	0.188	0.191	0.187	0.188	0.176	0.194	0.192	0.184
Pemain 20	0.125	0.121	0.113	0.105	0.109	0.114	0.114	0.115	0.120	0.124
Pemain 21	0.109	0.110	0.108	0.112	0.111	0.112	0.114	0.111	0.108	0.111
Pemain 22	0.156	0.151	0.155	0.155	0.153	0.153	0.149	0.156	0.145	0.154
Pemain 23	0.123	0.119	0.126	0.121	0.124	0.118	0.127	0.122	0.129	0.124
Pemain 24	0.109	0.112	0.115	0.119	0.113	0.112	0.111	0.120	0.120	0.119
Pemain 25	0.107	0.112	0.106	0.117	0.109	0.112	0.120	0.120	0.113	0.113
Pemain 26	0.170	0.164	0.155	0.164	0.164	0.162	0.160	0.163	0.163	0.158
Pemain 27	0.112	0.117	0.115	0.110	0.109	0.110	0.116	0.117	0.111	0.108
Pemain 28	0.105	0.103	0.106	0.108	0.104	0.103	0.114	0.104	0.108	0.102
Pemain 29	0.047	0.045	0.046	0.054	0.049	0.050	0.049	0.050	0.056	0.054



Pemain 30	0.051	0.054	0.051	0.054	0.058	0.048	0.049	0.054	0.059	0.056
Pemain 31	0.098	0.097	0.097	0.099	0.102	0.092	0.096	0.090	0.104	0.098
Pemain 32	0.161	0.160	0.164	0.162	0.162	0.158	0.156	0.163	0.156	0.158
Pemain 33	0.165	0.166	0.159	0.159	0.160	0.167	0.169	0.172	0.154	0.161
Pemain 34	0.163	0.164	0.153	0.170	0.160	0.164	0.158	0.154	0.151	0.161
Pemain 35	0.161	0.166	0.166	0.162	0.160	0.153	0.163	0.165	0.158	0.158
Pemain 36	0.165	0.169	0.173	0.173	0.169	0.160	0.158	0.163	0.165	0.163
Pemain 37	0.183	0.187	0.193	0.177	0.175	0.188	0.189	0.169	0.181	0.189
Pemain 38	0.163	0.155	0.155	0.150	0.160	0.160	0.167	0.158	0.158	0.156
Pemain 39	0.183	0.184	0.170	0.179	0.182	0.195	0.183	0.176	0.181	0.182
Pemain 40	0.123	0.115	0.115	0.110	0.113	0.114	0.116	0.120	0.129	0.126
Pemain 41	0.112	0.110	0.106	0.110	0.113	0.116	0.118	0.117	0.117	0.117
Pemain 42	0.114	0.110	0.117	0.112	0.109	0.125	0.116	0.117	0.115	0.119
Pemain 43	0.118	0.117	0.119	0.119	0.111	0.114	0.109	0.117	0.117	0.117
Pemain 44	0.147	0.142	0.148	0.148	0.147	0.138	0.138	0.149	0.151	0.148
Pemain 45	0.156	0.153	0.153	0.157	0.162	0.167	0.163	0.154	0.154	0.158
Pemain 46	0.145	0.157	0.148	0.141	0.151	0.142	0.154	0.142	0.156	0.145
Pemain 47	0.143	0.146	0.137	0.144	0.135	0.138	0.134	0.140	0.142	0.139
Pemain 48	0.145	0.142	0.153	0.155	0.151	0.147	0.140	0.140	0.138	0.148
Pemain 49	0.161	0.162	0.166	0.170	0.153	0.158	0.163	0.158	0.163	0.154
Pemain 50	0.196	0.182	0.186	0.184	0.191	0.186	0.183	0.192	0.185	0.178

- Sumber : [Perancangan]

Untuk kiper, contoh perhitungan untuk menghitung nilai normalisasi matriks setiap alternatif sebagai berikut.

- Baris K1, Kolom K1 :  $\frac{3.4}{18.845} = 0.18$

- Baris K2, Kolom K1 :  $\frac{7.7}{18.845} = 0.164$

Hasil normalisasi matriks alternatif untuk pemain dan kiper ditunjukkan pada tabel 4.23.

**Tabel 24** Tabel 4.23 Hasil Normalisasi Nilai Setiap Alternatif Kiper

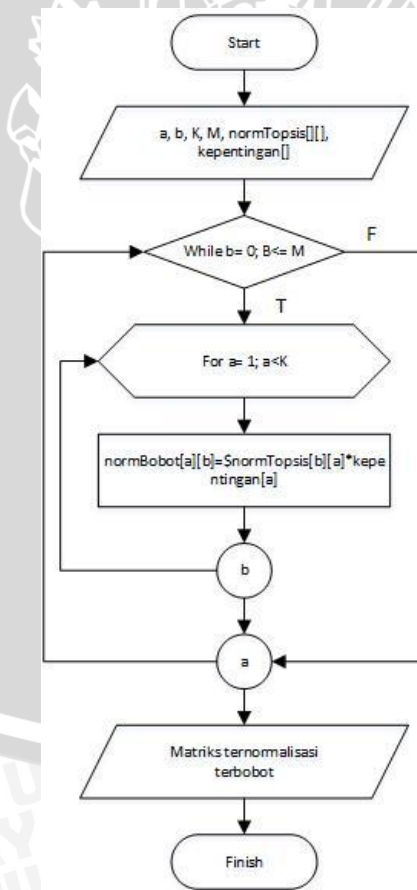
Normalisasi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Kiper 1	0.180	0.164	0.180	0.173	0.180	0.193	0.195	0.186	0.198	0.185
Kiper 2	0.409	0.423	0.413	0.405	0.434	0.414	0.407	0.399	0.412	0.418

Kiper 3	0.058	0.074	0.074	0.076	0.069	0.072	0.076	0.064	0.080	0.078
Kiper 4	0.133	0.143	0.127	0.130	0.143	0.160	0.141	0.138	0.150	0.155
Kiper 5	0.419	0.418	0.440	0.443	0.434	0.409	0.423	0.442	0.444	0.427
Kiper 6	0.456	0.445	0.440	0.464	0.429	0.437	0.445	0.431	0.449	0.461
Kiper 7	0.138	0.127	0.148	0.130	0.143	0.149	0.141	0.128	0.139	0.141
Kiper 8	0.101	0.090	0.101	0.097	0.122	0.116	0.114	0.122	0.107	0.097
Kiper 9	0.122	0.106	0.095	0.113	0.090	0.105	0.103	0.112	0.102	0.107
Kiper 10	0.064	0.069	0.064	0.065	0.058	0.055	0.071	0.080	0.075	0.058
Kiper 11	0.403	0.397	0.381	0.389	0.381	0.370	0.391	0.394	0.379	0.393
Kiper 12	0.430	0.445	0.445	0.421	0.434	0.464	0.439	0.442	0.417	0.408

Sumber : [Perancangan]

- **Langkah 2 : Normalisasi Matriks Terbobot**

Normalisasi matriks terbobot didapat dari rumus yang telah dijelaskan pada persamaan (2-6). Diagram alir dari proses normalisasi matriks terbobot.



**Gambar 18** Gambar 4.11 Diagram Alir Normalisasi Matriks Terbobot

Sumber :[Perancangan]

Sedangkan pseudocode algoritma normalisasi matriks terbobot dijelaskan pada gambar 4.12.

**Nama Algoritma** : Menghitung normalisasi matriks terbobot

**Deskripsi** : menghitung nilai normalisasi matriks terbobot dari dengan mengalikan setiap nilai normTopsis dengan nilai perbaikan bobot kriteria

**Deklarasi** :

- Integer Variabel a, b, K, M
  - Variabel a merujuk pada perulangan kedua
  - Variabel b merujuk pada perulangan pertama
  - Variabel K merujuk pada jumlah kriteria
  - Variabel M merujuk pada jumlah alternatif pemain
- Double Array normTopsis[][] merupakan nilai normalisasi matriks setiap alternatif
- Double Array kepentingan[] merupakan nilai bobot dari hasil perhitungan WP

**Masukan** :

- normTopsis[][], perbaikan[]

**Proses** :

1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=M
2. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=K
3. Menghitung nilai normalisasi matriks terbobot dengan cara mengalikan setiap nilai normalisasi matriks dengan nilai perbaikan bobot kriteria pada metode WP. Hasil perhitungan di simpan dalam variabel normBobot[][]
 
$$\text{normBobot}[a][b] = \text{normTopsis}[b][a] * \text{kepentingan}[a]$$
4. Menampilkan nilai hasil normalisasi matriks terbobot

**Keluaran** : Perhitungan normalisasi matriks terbobot

**Gambar 19** **Gambar 4.12 Pseudocode Normalisasi Matriks Terbobot**

Sumber :[Perancangan]

Normalisasi matriks terbobot didapatkan dengan cara mengalikan nilai normalisasi setiap alternatif dengan nilai perbaikan bobot kriteria pada tabel 4.18 untuk pemain dan tabel 4.19 untuk kiper.

contoh perhitungan untuk menghitung nilai normalisasi matriks terbobot pemain sebagai berikut.

- Baris K1, Kolom K1 :  $0.123 * 0.1034 = 0.013$
- Baris K2, Kolom K1 :  $0.123 * 0.1034 = 0.013$

Hasil perhitungan normalisasi matriks terbobot untuk pemain ditunjukkan pada tabel 4.24.

**Tabel 25** Tabel 4.24 Normalisasi Matriks Terbobot Pemain

Terbobot	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Pemain 1	0.013	0.014	0.010	0.013	0.009	0.015	0.015	0.017	0.004	0.013
Pemain 2	0.013	0.014	0.011	0.012	0.008	0.014	0.014	0.016	0.004	0.013
Pemain 3	0.017	0.019	0.014	0.015	0.011	0.020	0.019	0.021	0.005	0.016
Pemain 4	0.016	0.019	0.013	0.017	0.011	0.019	0.018	0.022	0.005	0.015
Pemain 5	0.016	0.018	0.014	0.016	0.011	0.019	0.019	0.021	0.005	0.016
Pemain 6	0.016	0.019	0.014	0.016	0.011	0.019	0.019	0.021	0.005	0.016
Pemain 7	0.016	0.020	0.014	0.016	0.011	0.019	0.019	0.021	0.005	0.016
Pemain 8	0.015	0.017	0.012	0.015	0.010	0.017	0.017	0.021	0.005	0.015
Pemain 9	0.019	0.024	0.016	0.019	0.013	0.021	0.024	0.026	0.006	0.020
Pemain 10	0.017	0.019	0.014	0.016	0.011	0.020	0.020	0.022	0.006	0.016
Pemain 11	0.014	0.017	0.012	0.014	0.009	0.016	0.016	0.020	0.005	0.015
Pemain 12	0.006	0.008	0.006	0.006	0.004	0.007	0.007	0.009	0.002	0.006
Pemain 13	0.013	0.015	0.012	0.014	0.009	0.017	0.016	0.019	0.005	0.014
Pemain 14	0.015	0.018	0.012	0.016	0.011	0.018	0.018	0.021	0.005	0.016
Pemain 15	0.013	0.016	0.011	0.014	0.009	0.016	0.016	0.017	0.004	0.014
Pemain 16	0.010	0.012	0.009	0.011	0.007	0.012	0.012	0.014	0.004	0.011
Pemain 17	0.015	0.019	0.014	0.017	0.011	0.019	0.018	0.021	0.005	0.015
Pemain 18	0.014	0.015	0.011	0.013	0.009	0.016	0.016	0.018	0.005	0.014
Pemain 19	0.019	0.022	0.016	0.020	0.013	0.023	0.021	0.027	0.007	0.019
Pemain 20	0.013	0.015	0.010	0.011	0.008	0.014	0.014	0.016	0.004	0.013
Pemain 21	0.011	0.013	0.009	0.012	0.008	0.013	0.014	0.015	0.004	0.011
Pemain 22	0.016	0.018	0.013	0.016	0.011	0.019	0.018	0.021	0.005	0.016

Pemain 23	0.013	0.014	0.011	0.013	0.009	0.014	0.015	0.017	0.004	0.013
Pemain 24	0.011	0.014	0.010	0.012	0.008	0.013	0.013	0.017	0.004	0.012
Pemain 25	0.011	0.014	0.009	0.012	0.008	0.013	0.015	0.017	0.004	0.012
Pemain 26	0.018	0.020	0.013	0.017	0.011	0.020	0.019	0.022	0.006	0.016
Pemain 27	0.012	0.014	0.010	0.011	0.008	0.013	0.014	0.016	0.004	0.011
Pemain 28	0.011	0.012	0.009	0.011	0.007	0.012	0.014	0.014	0.004	0.011
Pemain 29	0.005	0.005	0.004	0.006	0.003	0.006	0.006	0.007	0.002	0.006
Pemain 30	0.005	0.007	0.004	0.006	0.004	0.006	0.006	0.007	0.002	0.006
Pemain 31	0.010	0.012	0.008	0.010	0.007	0.011	0.012	0.012	0.004	0.010
Pemain 32	0.017	0.019	0.014	0.017	0.011	0.019	0.019	0.022	0.005	0.016
Pemain 33	0.017	0.020	0.014	0.016	0.011	0.020	0.020	0.024	0.005	0.017
Pemain 34	0.017	0.020	0.013	0.018	0.011	0.020	0.019	0.021	0.005	0.017
Pemain 35	0.017	0.020	0.014	0.017	0.011	0.019	0.020	0.023	0.005	0.016
Pemain 36	0.017	0.020	0.015	0.018	0.012	0.019	0.019	0.022	0.006	0.017
Pemain 37	0.019	0.023	0.017	0.018	0.012	0.023	0.023	0.023	0.006	0.020
Pemain 38	0.017	0.019	0.013	0.016	0.011	0.019	0.020	0.022	0.005	0.016
Pemain 39	0.019	0.022	0.015	0.019	0.013	0.024	0.022	0.024	0.006	0.019
Pemain 40	0.013	0.014	0.010	0.011	0.008	0.014	0.014	0.017	0.004	0.013
Pemain 41	0.012	0.013	0.009	0.011	0.008	0.014	0.014	0.016	0.004	0.012
Pemain 42	0.012	0.013	0.010	0.012	0.008	0.015	0.014	0.016	0.004	0.012
Pemain 43	0.012	0.014	0.010	0.012	0.008	0.014	0.013	0.016	0.004	0.012
Pemain 44	0.015	0.017	0.013	0.015	0.010	0.017	0.017	0.021	0.005	0.015
Pemain 45	0.016	0.018	0.013	0.016	0.011	0.020	0.020	0.021	0.005	0.016
Pemain 46	0.015	0.019	0.013	0.015	0.010	0.017	0.019	0.020	0.005	0.015
Pemain 47	0.015	0.018	0.012	0.015	0.009	0.017	0.016	0.019	0.005	0.014
Pemain 48	0.015	0.017	0.013	0.016	0.010	0.018	0.017	0.019	0.005	0.015
Pemain 49	0.017	0.020	0.014	0.018	0.011	0.019	0.020	0.022	0.006	0.016
Pemain 50	0.020	0.022	0.016	0.019	0.013	0.022	0.022	0.026	0.006	0.018

Sumber : [Perancangan]

Untuk kiper, contoh perhitungan menghitung nilai normalisasi matriks terbobot kiper sebagai berikut.

- Baris K1, Kolom K1 :  $0.180 * 0.0701 = 0.013$
- Baris K2, Kolom K1 :  $0.409 * 0.0701 = 0.029$

Hasil perhitungan normalisasi matriks terbobot untuk kiper ditunjukkan pada tabel 4.25.

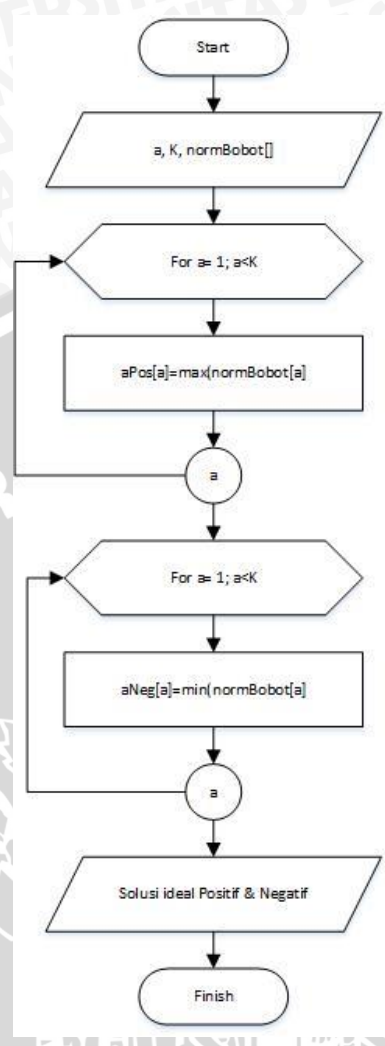
**Tabel 4.25 Normalisasi Matriks Terbobot Kiper**

Terbobot	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Kiper 1	0.013	0.023	0.022	0.021	0.022	0.027	0.003	0.010	0.021	0.019
Kiper 2	0.029	0.059	0.051	0.050	0.053	0.058	0.007	0.021	0.043	0.044
Kiper 3	0.004	0.010	0.009	0.009	0.008	0.010	0.001	0.003	0.008	0.008
Kiper 4	0.009	0.020	0.016	0.016	0.018	0.022	0.002	0.007	0.016	0.016
Kiper 5	0.029	0.059	0.054	0.054	0.053	0.057	0.007	0.023	0.047	0.045
Kiper 6	0.032	0.062	0.054	0.057	0.053	0.061	0.008	0.023	0.047	0.049
Kiper 7	0.010	0.018	0.018	0.016	0.018	0.021	0.002	0.007	0.015	0.015
Kiper 8	0.007	0.013	0.012	0.012	0.015	0.016	0.002	0.006	0.011	0.010
Kiper 9	0.009	0.015	0.012	0.014	0.011	0.015	0.002	0.006	0.011	0.011
Kiper 10	0.004	0.010	0.008	0.008	0.007	0.008	0.001	0.004	0.008	0.006
Kiper 11	0.028	0.056	0.047	0.048	0.047	0.052	0.007	0.021	0.040	0.041
Kiper 12	0.030	0.062	0.055	0.052	0.053	0.065	0.008	0.023	0.044	0.043

Sumber: [Perancangan]

- **Langkah 3 : Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif**

Penentuan matriks solusi ideal positif dan ideal negatif didapat dari rumus yang telah dijelaskan pada persamaan (2-7) untuk solusi ideal positif dan (2-8) untuk solusi ideal negatif. Diagram alir dari proses menentukan solusi ideal positif dan negatif.



**Gambar 20** **Gambar 4.13** Diagram Alir Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Sumber : [Perancangan]

Sedangkan pseudocode algoritma Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif dijelaskan pada gambar 4.14.

**Nama Algoritma** : Menghitung solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

**Deskripsi** : menghitung nilai solusi ideal positif dan negatif dari nilai hasil perhitungan normalisasi matriks terbobot.

**Deklarasi** :

- Integer Variabel a, K, normBobot[]
- Variabel a merujuk pada perulangan kedua

- Variabel K merujuk pada jumlah kriteria

- Double Array `normBobot[][]` merupakan nilai normalisasi matriks terbobot

**Masukan :**

- `normBobot[]`

**Proses :**

1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=K
2. Menghitung nilai solusi ideal positif dengan cara mencari nilai tertinggi dari nilai normalisasi terbobot tiap kriteria. Hasil perhitungan di simpan dalam variabel `aPos[a]`  

$$aPos[a] = \max(\text{normBobot}[a])$$
3. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=K
4. Menghitung nilai solusi ideal negatif dengan cara mencari nilai terendah dari nilai normalisasi terbobot tiap kriteria. Hasil perhitungan di simpan dalam variabel `aNeg[a]`  

$$aNeg[a] = \min(\text{normBobot}[a])$$
5. Menampilkan nilai hasil solusi ideal positif dan negatif

**Keluaran :** Perhitungan solusi ideal positif dan negatif

**Gambar 21** **Gambar 4.14 Pseudocode Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif**

Sumber : [Perancangan]

Matriks solusi ideal positif dan negatif didapatkan dengan cara mencari nilai tertinggi dan terendah dari matriks ternormalisasi terbobot pada tabel 4.24 untuk pemain dan tabel 4.25 untuk kiper. Contoh perhitungan untuk menghitung nilai Matriks solusi ideal positif dan negative sebagai berikut.

- Solusi ideal Positif :

1. Kolom 1 : 0.020 (Nilai maksimum kolom pertama)
2. Kolom 2 : 0.024 (Nilai maksimum kolom kedua)
3. Kolom 3, Kolom 4, ..., Kolom 10



- Solusi ideal negatif :
  1. Kolom 1 : 0.005 (Nilai minimum kolom pertama)
  2. Kolom 2 : 0.005 (Nilai minimum kolom kedua)
  3. Kolom 3, Kolom 4, ..., Kolom 10

Hasil perhitungan dari matriks solusi ideal positif dan ideal negative pemain ditunjukkan pada tabel 4.26.

**Tabel 27** Tabel 4.26 Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Pemain

Solusi Ideal	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A+	0.020	0.024	0.017	0.020	0.013	0.024	0.024	0.027	0.007	0.020
A-	0.005	0.005	0.004	0.006	0.003	0.006	0.006	0.007	0.002	0.006

Sumber : [Perancangan]

Untuk kiper, contoh perhitungan menghitung nilai matriks solusi ideal positif dan negative sebagai berikut.

- Solusi ideal Positif :
  1. Kolom 1 : 0.032 (Nilai maksimum kolom pertama)
  2. Kolom 2 : 0.062 (Nilai maksimum kolom kedua)
  3. Kolom 3, Kolom 4, ..., Kolom 10
- Solusi ideal negatif :
  1. Kolom 1 : 0.004 (Nilai minimum kolom pertama)
  2. Kolom 2 : 0.010 (Nilai minimum kolom kedua)
  3. Kolom 3, Kolom 4, ..., Kolom 10

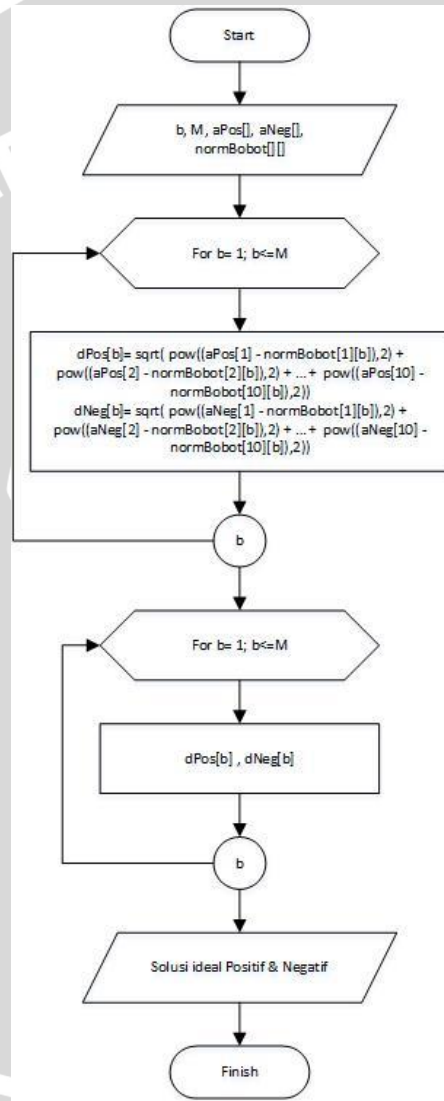
Hasil perhitungan dari matriks solusi ideal positif dan ideal negatif kiper ditunjukkan pada tabel 4.27.

**Tabel 28** Tabel 4.27 Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Kiper

Solusi Ideal	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A+	0.032	0.062	0.055	0.057	0.053	0.065	0.008	0.023	0.047	0.049
A-	0.004	0.010	0.008	0.008	0.007	0.008	0.001	0.003	0.008	0.006

Sumber : [Perancangan]

- **Langkah 4 :** Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif  
 Penentuan jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif didapat dari rumus yang telah dijelaskan pada persamaan (2.9) untuk solusi ideal positif dan persamaan (2.10) untuk solusi ideal negatif. Diagram alir dari proses menentukan jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif



**Gambar 22** **Gambar 4.15** Diagram Alir Jarak Euclidian Solusi Ideal Positif dan Negatif

Sumber : [Perancangan]

Sedangkan pseudocode algoritma jarak antara nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan ideal negative dijelaskan pada gambar 4.16.

**Nama Algoritma :** Menghitung jarak antara nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

**Deskripsi :** menghitung jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif dari nilai hasil normalisasi terbobot dan solusi ideal positif dan negatif

**Deklarasi :**

- Integer Variabel b, M
  - Variabel b merujuk pada perulangan
  - Variabel M merujuk pada jumlah pemain
- Double Array normBobot[][] merupakan nilai normalisasi matriks terbobot
- Double Array aPos[] merupakan nilai solusi ideal positif
- Double Array aNeg[] merupakan nilai solusi ideal negatif

**Masukan :**

- normBobot[][], aPos[], aNeg[]

**Proses :**

1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=M
2. Menghitung nilai jarak positif dengan cara mengakar hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal positif per kriteria dikurangi normalisasi bobot per baris. Hasil pengurangan ini kemudian dipangkatkan dua. Hasil perhitungan ini disimpan dalam variabel dPos[]

$$dPos[b] = \sqrt{(\text{pow}((aPos[1] - \text{normBobot}[1][b]), 2) + \text{pow}((aPos[2] - \text{normBobot}[2][b]), 2) + \dots + \text{pow}((aPos[10] - \text{normBobot}[10][b]), 2))}$$

3. Menghitung nilai jarak negatif dengan cara mengakar hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal negatif per kriteria dikurangi normalisasi bobot per baris. Hasil pengurangan ini kemudian dipangkatkan dua. Hasil perhitungan ini disimpan dalam variabel dNeg[]

$$dNeg[b] = \sqrt{(\text{pow}((aNeg[1] - \text{normBobot}[1][b]), 2) + \text{pow}((aNeg[2] - \text{normBobot}[2][b]), 2) + \dots + \text{pow}((aNeg[10] - \text{normBobot}[10][b]), 2))}$$

```
normBobot[10][b]),2))
```

4. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=M
5. Menampilkan variabel dPos[] dan dNeg[]

**Keluaran :** Perhitungan solusi ideal positif dan negatif

**Gambar 23** **Gambar 4.16 Pseudocode Jarak Euclidian Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif**

Sumber : [Perancangan]

Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif didapatkan dengan cara mengakar hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal positif dikurangi setiap nilai normalisasi terbobot. Hasil pengurangan ini kemudian dipangkatkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengakaran. Sedangkan untuk menghitung jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negatif didapatkan dengan cara mengakar hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal negatif dikurangi setiap nilai normalisasi terbobot. Contoh perhitungan untuk menghitung jarak antara nilai alternatif terbobot dengan solusi ideal positif dan negatif untuk pemain sebagai berikut.

- Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif

1. Jarak 1 :

$$D^+ = \sqrt{\begin{matrix} (0.020 - 0.013)^2 + (0.024 - 0.014)^2 + (0.017 - 0.010)^2 + \\ (0.020 - 0.013)^2 + (0.013 - 0.009)^2 + (0.024 - 0.015)^2 + \\ (0.024 - 0.015)^2 + (0.027 - 0.017)^2 + (0.007 - 0.004)^2 \\ + (0.020 - 0.013)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0.024$$

2. Jarak 2, Jarak 3, ..., Jarak 50

- Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negative

1. Jarak 1 :

$$D^- = \sqrt{\begin{matrix} (0.005 - 0.013)^2 + (0.005 - 0.014)^2 + (0.004 - 0.010)^2 + \\ (0.006 - 0.013)^2 + (0.003 - 0.009)^2 + (0.006 - 0.015)^2 + \\ (0.006 - 0.015)^2 + (0.007 - 0.017)^2 + (0.003 - 0.004)^2 \\ + (0.006 - 0.013)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0.024$$

2. Jarak 3, Jarak 4, ..., Jarak 50

Hasil perhitungan dari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan ideal negatif untuk pemain ditunjukkan pada tabel 4.28.

**Tabel 29** Tabel 4.28 Jarak Antara Nilai dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif Pemain

D+	D-
0.024	0.024
0.025	0.023
0.013	0.035
0.013	0.035
0.014	0.035
0.013	0.035
0.013	0.035
0.017	0.031
0.003	0.046
0.012	0.037
0.019	0.029
0.045	0.004
0.020	0.028
0.015	0.034
0.021	0.027
0.030	0.018
0.014	0.034
0.021	0.027
0.004	0.045
0.026	0.022
0.028	0.020
0.014	0.034
0.024	0.024
0.026	0.022
0.027	0.021
0.011	0.037
0.027	0.021
0.029	0.019
0.048	0.000
0.047	0.002
0.033	0.015
0.012	0.036

0.010	0.038
0.012	0.037
0.011	0.037
0.010	0.038
0.005	0.044
0.012	0.036
0.005	0.044
0.026	0.022
0.027	0.021
0.026	0.022
0.026	0.022
0.017	0.031
0.012	0.036
0.016	0.032
0.018	0.030
0.017	0.032
0.011	0.037
0.003	0.045

Sumber : [Perancangan]

Untuk kiper, contoh perhitungan untuk menghitung jarak antara nilai alternatif terbobot dengan solusi ideal positif dan negative sebagai berikut.

- Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif

1. Jarak 1 :

$$D^+ = \sqrt{\begin{matrix} (0.032 - 0.013)^2 + (0.062 - 0.023)^2 + (0.055 - 0.022)^2 + \\ (0.057 - 0.021)^2 + (0.053 - 0.022)^2 + (0.065 - 0.027)^2 + \\ (0.008 - 0.003)^2 + (0.023 - 0.010)^2 + (0.047 - 0.021)^2 \\ + (0.049 - 0.019)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0.092$$

2. Jarak 2, Jarak 3, ..., Jarak 12

- Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negatif

1. Jarak 1 :

$$D^+ = \sqrt{\begin{matrix} (0.004 - 0.013)^2 + (0.010 - 0.023)^2 + (0.008 - 0.022)^2 + \\ (0.008 - 0.021)^2 + (0.007 - 0.022)^2 + (0.008 - 0.027)^2 + \\ (0.001 - 0.003)^2 + (0.003 - 0.010)^2 + (0.008 - 0.021)^2 \\ + (0.006 - 0.019)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0.040$$

2. Jarak 2, Jarak 3, ..., Jarak 12

Hasil perhitungan dari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan ideal negatif untuk kiper ditunjukkan pada tabel 4.29.

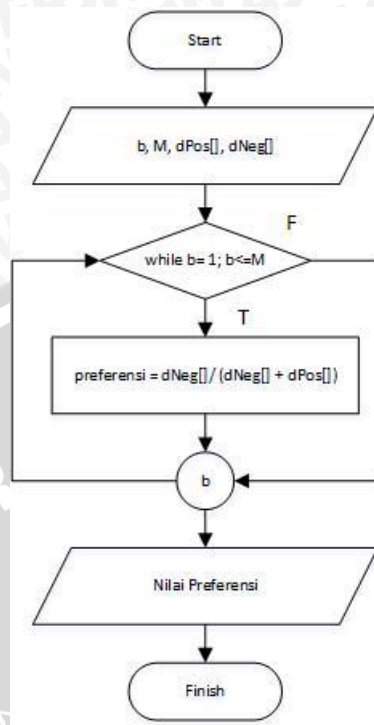
**Tabel 30** Tabel 4.29 Jarak Antara Nilai dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif Kiper

D+	D-
0.092	0.040
0.013	0.120
0.128	0.004
0.105	0.028
0.010	0.124
0.004	0.130
0.106	0.026
0.118	0.015
0.118	0.014
0.132	0.001
0.023	0.109
0.009	0.127
0.153	0.021

Sumber : [Perancangan]

- **Langkah 5** : Menghitung Nilai Preferensi

Untuk menghitung nilai preferensi menggunakan persamaan (2-10) yang telah dijelaskan di awal. Diagram alir dari proses menentukan nilai preferensi.



**Gambar 24** **Gambar 4.17** Diagram Alir Nilai Preferensi

Sumber :[Perancangan]

Sedangkan pseudocode algoritma nilai preferensi dijelaskan pada gambar 4.18.

<p><b>Nama Algoritma :</b> Menghitung nilai preferensi</p> <p><b>Deskripsi :</b> menghitung nilai preferensi dari nilai jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif</p> <p><b>Deklarasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integer Variabel b, M           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabel b merujuk pada perulangan</li> <li>- Variabel M merujuk pada jumlah pemain</li> </ul> </li> <li>• Double Array dPos[] merupakan nilai jarak solusi ideal positif</li> <li>• Double Array dNeg[] merupakan nilai jarak solusi ideal negatif</li> </ul> <p><b>Masukan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dPos[], dNeg[]</li> </ul> <p><b>Proses :</b></p>
--



1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=M
  2. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=M
  3. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=M
  4. Menghitung nilai preferensi dengan cara membagi nilai setiap solusi ideal negatif dengan penjumlahan nilai solusi ideal negatif dan positif
  5. Menampilkan nilai preferensi untuk setiap pemain
- Keluaran** : hasil perhitungan nilai preferensi setiap pemain

**Gambar 25** **Gambar 4.18 Pseudocode Nilai Preferensi**

Sumber : [Perancangan]

Nilai preferensi didapatkan dengan cara membagi nilai jarak ideal negatif dengan penjumlahan jarak ideal negatif dengan ideal positif

Contoh perhitungan untuk menghitung nilai preferensi pemain sebagai berikut.

- Pemain ke-1 : 
$$\frac{0.024}{0.024+0.024} = 0.498$$

- Pemain ke-2, Pemain ke-3, ..., Pemain ke-50

Hasil dari perhitungan nilai preferensi untuk pemain ditunjukkan pada tabel 4.30.

**Tabel 31** **Tabel 4.30 Nilai Preferensi Pemain**

Nama Pemain	Nilai Preferensi
MIFTAHUL ULUM MUBIIN	0.498
NICKY PRABOWO	0.471
IRVAN KIDISSETIANTO	0.732
DIKO FIRMANDIANSYAH	0.721
ANUGRAH ISMAIL	0.718
JOHAN ISMAIL	0.731
BOGI FARIZNA JUNIOR	0.731
RIZA KRUSDIANTO	0.649
WAHYU ARGO PRABOWO	0.942
FUAT MUZAKI	0.760

WAHYUDIN SATRIO H	0.611
M. MIRZA ZULMI MAULANA	0.077
AHMAD NUR ROYYAN	0.589
M. RIZKAN ARIF	0.697
MARUDI TRI SUBAKTI	0.553
KRISNA ANDRYAN S.E	0.374
YANUARDI FIRMANSYAH	0.710
M. ATABIK USMAN	0.558
HELMI NIZAR	0.921
PANJI PRASUCI	0.460
JULIAN SITOAJIE	0.424
DHANUARI INDRA BASTARI	0.713
ANGGA PRIA PRAWIRA	0.502
YUDISTYA DHANY	0.449
ICHWANDA BAKTIAR	0.445
ALFIYAN AMIRUL AMIN	0.775
ANDRI PRASETYO	0.440
GANDA NESWARA	0.387
BILLY ASTIAN	0.005
IMAM BUCHORY	0.032
HERI DWI HANDOKO	0.319
RIKO ANDIANTO	0.758
LALU TAUFAN PRAKASA	0.796
MUH. NURUL FANANI	0.761
MOH. SAIFUD DAULAH	0.770
AGENG RAMA	0.788
YOSEF FEBRI WIRYAWAN	0.905
HADYAN EL AUFFAR	0.749
M. NUZULUL MA'ROFI	0.903
KEMAL WIBISONO	0.466
M FARIZ TIOWIRADIN	0.445
ARIA BAYU EL FAJAR	0.459
NARENDRA DIMAS	0.457
RYAN HENDY SEPTIANTO	0.652
RHIEZKY ARNIANSYA	0.744
MAULANA ADITYA	0.673
FIKRI HILMAN	0.621
M IRSYAD BAIHAQI	0.656
ROMA ISWARA	0.762

OKI UNTORO	0.928
------------	-------

Sumber : [Perancangan]

Untuk kiper, contoh perhitungan nilai preferensi kiper sebagai berikut.

- Kiper ke-1 :  $\frac{0.040}{0.040+0.092} = 0.305$
- Kiper ke-2, Kiper ke-3, ..., Kiper ke-12

Hasil dari perhitungan nilai preferensi untuk kiper ditunjukkan pada tabel 4.31.

**Tabel 32** Tabel 4.31 Nilai Preferensi Kiper

Nama Kiper	Nilai Preferensi
RADITYA NARENDRA P	0.305
HUTAMANING MARGO R	0.900
MUHAMMAD ADIL	0.030
WIKI PAKUSADEWO	0.210
AGUNG BASKORO WIBISONO	0.925
YUDO PUTRO PRATAMA	0.970
MOHAMMAD ALFI FAUZAN	0.198
WIELY YAZID	0.113
TYO PRASETYO	0.108
RUMEKSO UDJI S	0.007
RIZAL DISMANTORO	0.826
MUHAMMAD VIDI	0.936

Sumber : [Perancangan]

Setelah mendapatkan nilai preferensi untuk setiap pemain dan kiper langkah selanjutnya yaitu mengurutkan hasil nilai preferensi dari yang tertinggi. Hasil perankingan dari nilai preferensi untuk pemain ditunjukkan pada tabel 4.32 sedangkan untuk kiper ditunjukkan pada tabel 4.33.

**Tabel 33** Tabel 4.32 Hasil Perankingan Pemain

Peringkat	Nama Pemain	Nilai Preferensi
1	WAHYU ARGO PRABOWO	0.94276
2	OKI UNTORO	0.92851
3	HELMI NIZAR	0.92066
4	YOSEF FEBRI	0.9039

5	M. NUZULUL MA'ROFI	0.90306
6	AGENG RAMA	0.79629
7	LALA TAUFAN PRAKASA	0.78839
8	ALFIYAN AMIRUL AMIN	0.77528
9	MOH. SAIFUD DAULAH	0.77008
10	FUAT MUZAKI	0.76241
11	ROMA ISWARA	0.76056
12	RIKO ANDIANTO	0.75981
13	MUH. NURUL FANANI	0.75789
14	HADYAN EL AUFFAR	0.74931
15	RHIEZKY ARNIANSYA	0.74295
16	JOHAN ISMAL	0.73183
17	IRVAN KIDISETIANTO	0.73044
18	BOGI FARIZNA JUNIOR	0.73029
19	ANUGRAH ISMAIL	0.72184
20	DIKO FIRMANDIANSYAH	0.71813
21	YANUARDI FIRMANSYAH	0.71306
22	DHANUARI INDRA B.	0.71043
23	M.RIZKAN ARIF	0.69737
24	MAULANA ADITYA	0.67273
25	RYAN HENDI SEPTIANTO	0.65603
26	M.IRSYAD BAIHAQI	0.65217
27	RIZA KRUSDIANTO	0.6491
28	FIKRI HILMAN	0.62143
29	WAHYUDIN SATRIO H	0.61162
30	AHMAD NUR ROYYAN	0.58821
31	M.ATABIK USMAN	0.55849
32	MARUDI TRI SUBAKTI	0.55248
33	ANGGA PRIA PRAWIRA	0.50207
34	MIFTAHUL ULUM MUBIIN	0.49802
35	NICKY PRABOWO	0.47078
36	KEMAL WIBISONO	0.46604
37	NARENDRA DIMAS	0.45951
38	PANJI PRASUCI	0.45877
39	ARIA BAYU EL FAJAR	0.45713
40	YUDISTYA DHANY	0.4495
41	M.FARIZ TIOWIRADIN	0.4452

42	ICHWANDA BAKTIAR	0.44498
43	ANDRI PRASETYO	0.44073
44	JULIAN SITOAJIE	0.42408
45	KRISNA ANDRYAN S.E	0.38721
46	GANDA NESWARA	0.37401
47	HERI DWI HANDOKO	0.31919
48	MUH. MIRZA ZULMI	0.07693
49	IMAM BUCHORY	0.03189
50	BILLY ASTIAN	0.0054

Sumber : [Perancangan]

**Tabel 34** Tabel 4.33 Hasil Perankingan Kiper

Peringkat	Nama Pemain	Nilai Preferensi
1	YUDO PUTRO PRATAMA	0.96880
2	MUHAMMAD VIDY	0.93804
3	AGUNG BASKORO W	0.92389
4	HUTAMANING MARGO R	0.89896
5	RIZAL DISMANTORO	0.82431
6	RADITYA NARENDRA P	0.30524
7	WIKI PAKUSADEWO	0.20960
8	MOH. ALFI FAUZAN	0.19828
9	WIELY YAZID	0.11400
10	TYO PRASETYO	0.10775
11	MUHAMMAD ADIL	0.02966
12	RUMEKSO UJI S	0.00695

Sumber : [Perancangan]

Setelah melakukan perankingan pada tabel 4.32 dan tabel 4.33 dengan cara memilih nilai preferensi 4 besar teratas untuk pemain dan memilih nilai preferensi tertinggi untuk kiper. Tabel 4.34 menunjukkan hasil pengambilan keputusan pemilihan *line up* tim futsal Hefotris

**Tabel 35** Tabel 4.34 Hasil Keputusan Pemilihan line Up Tim Futsal Hefotris

Kiper	Pemain
Yudo Putro Pratama	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro

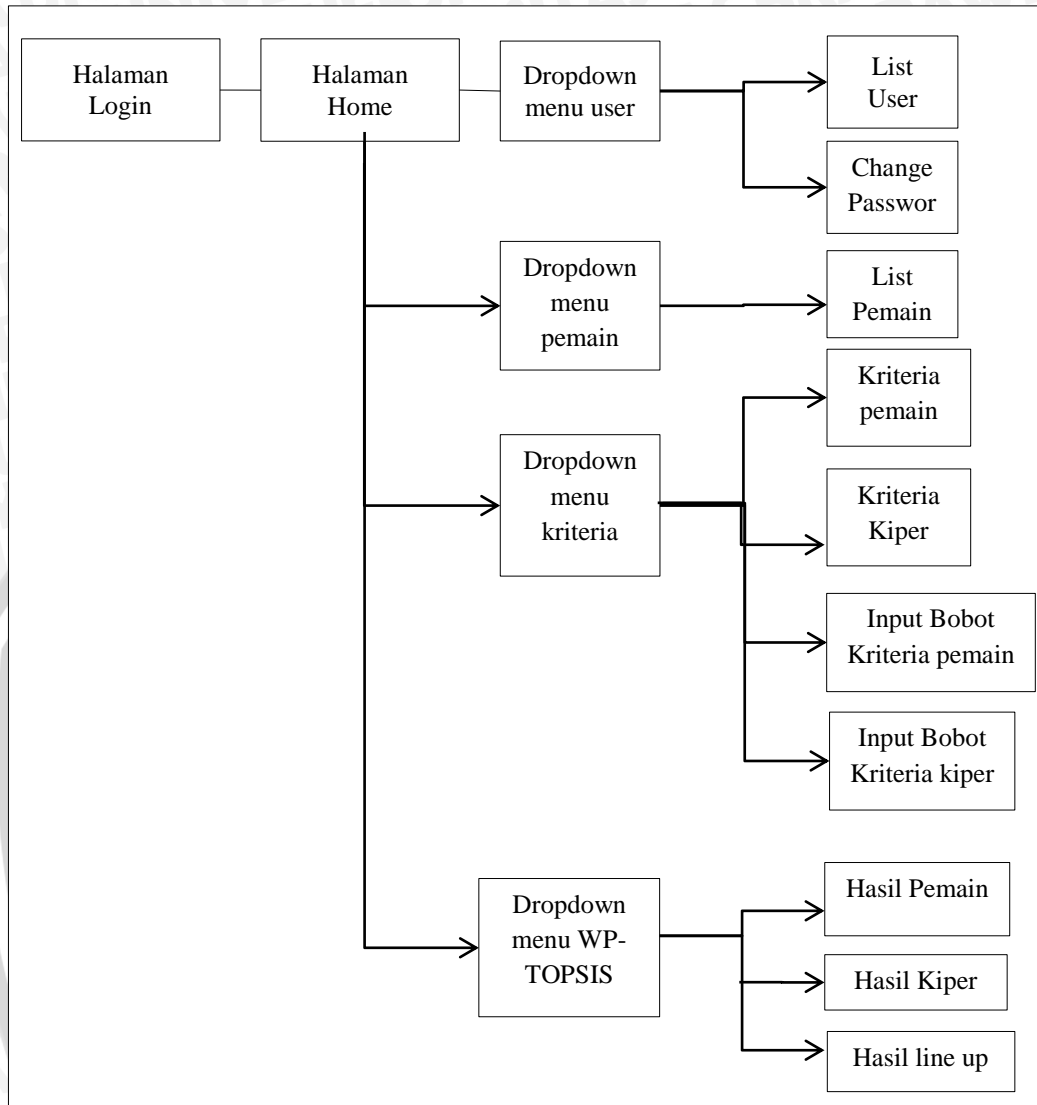
	Helmi Nizar
	Yosef Febri

Sumber : [Perancangan]

#### 4.2.4 Perancangan Subsistem Antarmuka Pengguna

Perancangan subsistem antarmuka pengguna (*user interface*) ini bertujuan untuk memberikan perintah pada sistem dan mempermudah pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Dalam rancangan antarmuka tiap pengguna memiliki otoritas untuk mengakses halaman web maka dari itu penulis membagi 2 halaman otoritas yaitu halaman admin dan halaman pelatih. *Site map* halaman admin ditunjukkan pada gambar 4.19.

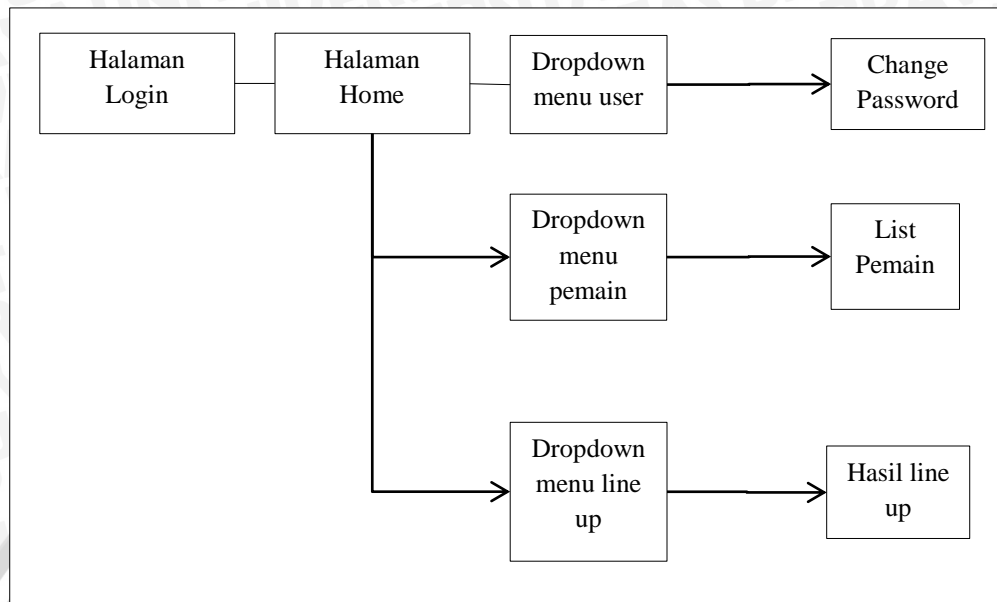




**Gambar 26** Gambar 4.19 Site Map Halaman admin SPK line up tim futsal

Sumber: [Perancangan]

Halaman pelatih terdiri dari menu user, pemain, dan *line up* tim. *Site map* halaman pelatih ditunjukkan pada gambar 4.20.



**Gambar 4.20** Site Map halaman pelatih SPK line up tim futsal

Sumber: [Perancangan]

Rancangan pada subsistem ini dibuat untuk menggambarkan aplikasi yang sedang dibuat untuk mempermudah dalam implementasi ke dalam bentuk koding nantinya. Berikut ini merupakan rancangan antarmuka sistem pendukung keputusan pemilihan *line up* pemain futsal :

#### 4.2.4.1 Perancangan Halaman Login

Halaman login adalah tampilan awal dari sistem pendukung keputusan yang di usulkan. Halaman login bertujuan untuk memverifikasi setiap akun yang ingin mengakses sistem. Hanya akun yang terdaftar yang dapat masuk kedalam sistem pendukung keputusan (SPK) pemilihan *line up* tim futsal. Dalam halaman login ini terdiri dari form *username*, *password*, dan *level*. Perancangan antarmuka halaman login ditunjukkan pada gambar 4.21.



LOGIN SISTEM  
PENDUKUNG

USERNAME

PASSWORD

Remember Me

LOGIN

**Gambar 27** Gambar 4.21 Rancangan Antarmuka Halaman Login

Sumber: [Perancangan]

#### 4.2.4.2 Perancangan Halaman Admin

##### 1. Perancangan Halaman Dashboard

Halaman dashboard admin adalah halaman utama dari admin setelah login.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>
Hello, Admin	<a href="#">Dashboard</a> <a href="#">Home &gt; Dashboard</a>
<a href="#">Dashboard</a>	SELAMAT DATANG ADMIN
<a href="#">User</a>	
<a href="#">Pemain</a>	
<a href="#">Kriteria</a>	
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	

Tampilan halaman dashboard admin ditunjukkan pada gambar 4.22.

**Gambar 28** Gambar 4.22 Rancangan Antarmuka Halaman Dashboard

Sumber: [Perancangan]

## 2. Perancangan Halaman Antarmuka List User

Halaman antarmuka list user digunakan untuk melihat akun yang terdaftar. Dalam halaman akun user ini terdapat menu add user, edit user, dan delete user.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>				
Hello, Admin	<a href="#">Dashboard</a> <a href="#">Home &gt; List User</a>				
<a href="#">Dashboard</a>	<input type="button" value="Add user"/>				
<a href="#">User</a>	<table border="1"> <tr> <td>Nama</td> <td>Username</td> <td>Password</td> <td>level</td> </tr> </table>	Nama	Username	Password	level
Nama	Username	Password	level		
<a href="#">Pemain</a>	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>				
<a href="#">Kriteria</a>	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>				
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>				

Tampilan halaman list user ditunjukkan pada gambar 4.23.

**Gambar 29** Gambar 4.23 Rancangan Antarmuka Halaman List User

Sumber: [Perancangan]

## 3. Perancangan Halaman Antarmuka Change Password

Halaman antarmuka change password bertujuan untuk mengganti password lama dengan yang baru. Dalam antarmuka ini terdapat form berisi username, password lama, password baru, dan konfirmasi password. Tampilan *change password* ditunjukkan pada gambar 4.24.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>					
Hello, Admin	<a href="#">Change Password</a> <a href="#">Home &gt; Change</a>					
<a href="#">Dashboard</a>	<table border="1"> <tr> <td>Username</td> </tr> <tr> <td>Password lama</td> </tr> <tr> <td>Password Baru</td> </tr> <tr> <td>Konfirmasi Password</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="button" value="Submit"/></td> </tr> </table>	Username	Password lama	Password Baru	Konfirmasi Password	<input type="button" value="Submit"/>
Username						
Password lama						
Password Baru						
Konfirmasi Password						
<input type="button" value="Submit"/>						
<a href="#">User</a>						
<a href="#">Kriteria</a>						
<a href="#">Pemain</a>						
<a href="#">Line Up tim</a>						

**Gambar 30** Gambar 4.24 Rancangan Antarmuka Halaman Change Password

Sumber: [Perancangan]

#### 4. Perancangan Halaman Antarmuka List Pemain

Halaman antarmuka list pemain digunakan untuk melihat data pemain dan data latihan tiap pemain. Dalam antarmuka ini terdapat tombol button add pemain secara manual dan secara excel. Selain itu juga terdapat tombol button edit dan delete yang berguna untuk mengedit dan mendelete tiap pemain. Tampilan halaman list pemain ditunjukkan pada gambar 4.25.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>		
Hello, Admin	Data Pemain <a href="#">Home &gt; Data Pemain</a>		
<a href="#">Dashbourd</a>	<input type="text" value="NIM"/>	<input type="text" value="Nama"/>	<input type="text" value="posisi"/>
<a href="#">User</a>	<input type="text" value="1"/>		
<a href="#">Pemain</a>	<input type="text" value="2"/>		
<a href="#">Kriteria</a>	<input type="button" value="Submit"/>		
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	<input type="button" value="Choose File"/>	<input type="button" value="Choose File"/>	
	<input type="text" value="NIM"/>	<input type="text" value="Nama"/>	<input type="text" value="Posisi"/>
			<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
			<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

Gambar 31Gambar 4.25 Rancangan Antarmuka Halaman List Pemain

Sumber: [Perancangan]

#### 5. Perancangan Halaman Antarmuka Input Data Latihan Manual

Halaman antarmuka input data digunakan untuk menambahkan data latihan tiap pemain tiap latihannya. Data Latihan yang di inputkan mulai dari latihan sampai

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>										
Hello, Admin	<a href="#">Data Pemain</a>					<a href="#">Home &gt; Data Pemain</a>					
<a href="#">Dashboard</a>	Nama Pemain										
<a href="#">User</a>	K	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10
<a href="#">Pemain</a>	K1										
<a href="#">Kriteria</a>	K2										
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	K3										
	K4										
	K5										
	K6										
	K7										
	K8										
	K9										
	K10										

dengan latihan ke sepuluh, serta terdapat inputan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dalam sepuluh kali latihan. Tampilan halaman list pemain ditunjukkan pada gambar 4.26.

Gambar 324.26 Rancangan Antarmuka Halaman Input Data Latihan

Sumber: [Perancangan]

### 6. Perancangan Halaman Antarmuka Kriteria Pemain/Kiper

Halaman antarmuka kriteria ini digunakan untuk menambahkan kriteria, dan melihat kriteria yang sudah ditambahkan. Tampilan halaman list pemain ditunjukkan pada gambar 4.27.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>	
Hello, Admin	<a href="#">Kriteria pemain/kiper</a>	<a href="#">Home &gt; Kriteria</a>
<a href="#">Dashboard</a>	<input type="text" value="&gt;"/> <input type="text" value="Input Kriteria"/>	
<a href="#">User</a>		
<a href="#">Pemain</a>	<input type="text" value="Kriteria"/>	
<a href="#">Kriteria</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
	<input type="button" value="Submit"/>	

**Gambar 33** **Gambar 4.27 Rancangan Antarmuka Halaman Kriteria Pemain/Kiper**

Sumber: [Perancangan]

**7. Perancangan Halaman Antarmuka Input Bobot Kriteria Pemain/Kiper**

Halaman antarmuka input bobot kriteria ini digunakan untuk memasukan nilai bobot kriteria dari setiap kriteria yang telah didapatkan dari proses wawancara terhadap pakar sebelumnya. Tampilan halaman perbandingan kriteria ditunjukkan pada gambar 4.28.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>	
Hello, Admin	<a href="#">Input Bobot Kriteria pemain/kiper</a>	<a href="#">Home &gt; Kriteria</a>
<a href="#">Dashboard</a>	<input type="text" value="Input Bobot Kriteria"/>	
<a href="#">User</a>	<input type="text" value="Kriteria"/>	<input type="text" value="Bobot kriteria"/>
<a href="#">Pemain</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
<a href="#">Kriteria</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>
	<input type="button" value="Submit"/>	

**Gambar 34** **Gambar 4.28 Rancangan Antarmuka Halaman Input Bobot Kriteria Pemain/Kiper**

Sumber: [Perancangan]

**8. Perancangan Halaman Antarmuka Perhitungan WP-TOPSIS Pemain / Kiper**

Halaman antarmuka perhitungan WP-TOPSIS ini menampilkan perhitungan dari metode WP dan perhitungan dari metode TOPSIS. Antarmuka ini juga

menampilkan perankingan dari setiap pemain yang mempunyai nilai preferensi tertinggi. Tampilan halaman antarmuka perhitungan WP-TOPSIS ditunjukkan pada gambar 4.29.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>						
Hello, Admin	<a href="#">Perhitungan WP-TOPSIS Pemain/Kiper</a> <a href="#">Home &gt; Hasil Perhitungan</a>						
<a href="#">Dashboard</a>	Perhitungan Metode WP						
<a href="#">User</a>							
<a href="#">Pemain</a>	Perhitungan Metode TOPSIS						
<a href="#">Kriteria</a>							
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ranking</th> <th>Nama</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ranking	Nama	1		2	
Ranking	Nama						
1							
2							

**Gambar 35** Gambar 4.29 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan WP-TOPSIS Pemain/Kiper

Sumber: [Perancangan]

### 9. Perancangan Halaman Antarmuka *Line Up* Tim Futsal

Halaman antarmuka line up tim futsal ini menampilkan *line up* dari tim futsal Hefotris. *Line up* ini terdiri dari 1 kiper dan 4 pemain. Tampilan halaman antarmuka *line up* tim Hefotris ditunjukkan pada gambar 4.30.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>
Hello, Admin	<a href="#">Line Up Hefotris</a> <a href="#">Home &gt; Line UP</a>
<a href="#">Dashboard</a>	Kiper
<a href="#">User</a>	Nama Kiper
<a href="#">Pemain</a>	Pemain
<a href="#">Kriteria</a>	Nama Pemain
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	Nama Pemain

Gambar 36 Gambar 4.30 Rancangan Antarmuka Halaman line up Tim Futsal

Sumber: [Perancangan]

#### 4.2.4.3 Perancangan Halaman Pelatih

##### 1. Perancangan Halaman Antarmuka Dashboard

Halaman dashboard admin adalah halaman utama dari admin setelah login. Tampilan halaman dashboard admin ditunjukkan pada gambar 4.31.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>
Hello, Pelatih	<a href="#">Dashboard</a> <a href="#">Home &gt; Dashboard</a>
<a href="#">Dashboard</a>	SELAMAT DATANG PELATIH
<a href="#">User</a>	
<a href="#">Pemain</a>	
<a href="#">Line Up <u>tim</u></a>	

Gambar 37 Gambar 4.31 Rancangan Antarmuka Halaman Dashboard Pelatih

Sumber: [Perancangan]

##### 2. Perancangan Halaman Antarmuka *Change Password*

Halaman antarmuka *change password* bertujuan untuk mengganti *password* lama dengan yang baru. Tampilan *change password* ditunjukkan pada gambar 4.32.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>
Hello, Pelatih	<a href="#">Change Password</a> <a href="#">Home &gt; Change</a>
<a href="#">Dashboard</a>	Username Password lama Password Baru Konfirmasi Password  <a href="#">Submit</a>
<a href="#">User</a>	
<a href="#">Pemain</a>	
<a href="#">Line Up <u>tim</u></a>	

**Gambar 38**Gambar 4.32 Rancangan Antarmuka Halaman Change Password

Sumber: [Perancangan]

**3. Perancangan Halaman Antarmuka Daftar Pemain**

Halaman antarmuka list pemain ini menampilkan daftar pemain yang terdaftar

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>		
Hello, Pelatih	<a href="#">Home &gt; List Pemain</a>		
<a href="#">Dashboard</a>	NIM      Nama      Posisi		
<a href="#">User</a>	1		
<a href="#">Pemain</a>	2		
<a href="#">Line Up tim</a>	3		

dalam tim hefotris. Tampilan daftar pemain ditunjukkan pada gambar 4.33.

**Gambar 39**Gambar 4.33 Rancangan Antarmuka Halaman Daftar Pemain

Sumber: [Perancangan]

**4. Perancangan Halaman Antarmuka Data Latihan**

Halaman antarmuka data latihan ini meliputi data latihan seorang pemain dari latihan pertama sampai ke sepuluh. Tampilan data latihan ditunjukkan pada gambar 4.34.

FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>										
Hello, Pelatih	<a href="#">Home &gt; Data Latihan</a>										
<a href="#">Dashboard</a>	Nama Pemain										
<a href="#">User</a>	K	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10
<a href="#">Pemain</a>	K1										
<a href="#">Line Up tim</a>	K2										
	K3										
	K4										
	K5										
	K6										
	K7										
	K8										
	K9										
	K10										



**Gambar 40** **Gambar 4.34 Rancangan Antarmuka Halaman Data Latihan**

Sumber: [Perancangan]

**5. Perancangan Halaman Antarmuka *Line up* Tim**

Halaman antarmuka line up tim futsal ini menampilkan *line up* dari tim futsal Hefotris. *Line up* ini terdiri dari 1 kiper dan 4 pemain. Tampilan halaman antarmuka *line up* tim Hefotris ditunjukkan pada gambar 4.35.

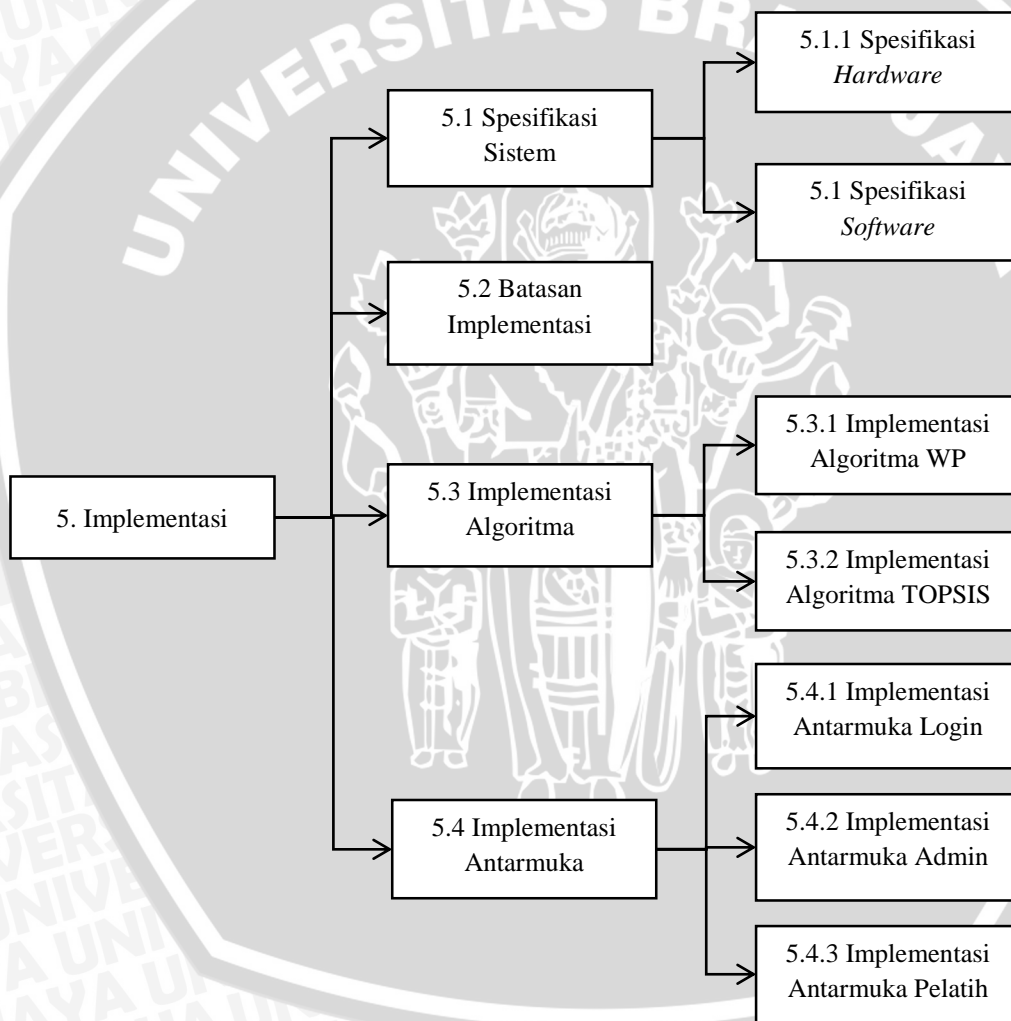
FT Hefotris	<a href="#">Logout</a>
Hello, Admin	<a href="#">Line Up Hefotris</a> <a href="#">Home &gt; Line UP</a>
<a href="#">Dashboard</a>	<input type="text" value="Kiper"/>
<a href="#">User</a>	Nama Kiper
<a href="#">Pemain</a>	<input type="text" value="Pemain"/>
<a href="#">Kriteria</a>	Nama Pemain
<a href="#">WP &amp; TOPSIS</a>	Nama Pemain
	Nama Pemain

**Gambar 41** **Gambar 4.35 Rancangan Antarmuka Halaman Line up Tim Futsal**

Sumber: [Perancangan]

## BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini membahas tentang implementasi dari sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal berdasarkan analisis kebutuhan dan perancangan sistem pendukung keputusan pada bab sebelumnya. Bab ini terdiri dari spesifikasi sistem, batasan implementasi, implementasi algoritma, dan implementasi antarmuka. Alur implementasi dari sistem yang akan dibuat ditunjukkan pada gambar 5.1.



**Gambar 42** **Gambar 5.1 Pohon Implementasi SPK Penentuan Starting line up Tim Futsal**

Sumber : [Implementasi]

## 5.1. Spesifikasi Sistem

Dalam subbab ini akan menjelaskan tentang spesifikasi yang harus dipenuhi oleh sistem pada saat implementasi. Spesifikasi penunjang untuk sistem ini terdiri dari spesifikasi *hardware* dan spesifikasi *software*.

### 5.1.1. Spesifikasi *Hardware*

Implementasi sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal ini menggunakan spesifikasi *hardware* yang ditunjukkan pada tabel 5.1 berikut.

**Tabel 36**Tabel 5.1 Spesifikasi Hardware

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel Core i3
Memori (RAM)	2 Gb
Hardisk	500 Gb
Kartu Grafis	NVIDIA Geforce 610M
Monitor	14.0'

Sumber: [Implementasi]

### 5.1.2. Spesifikasi *Software*

Implementasi sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal ini menggunakan spesifikasi *software* yang ditunjukkan pada tabel 5.2 berikut.

**Tabel 37**Tabel 5.2 Spesifikasi Software

Nama Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Microsoft Windows 8
Basis Data	MySQL
Tools Dokumentasi	Microsoft Office 2013
Tools Diagram	Power Designer 16.1
Bahasa Pemrograman	PHP
Tools Pemrograman	Notepad ++

Tools Browser	Mozilla Firefox 38.0.1
---------------	------------------------

Sumber: [Implementasi]

## 5.2. Batasan Implementasi

Dalam Batasan implementasi dari sistem yang akan dibangun terdiri dari beberapa batasan untuk mengimplementasikannya. Berikut merupakan batasan implementasi dari sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal yang akan dibangun.

1. Sistem Pendukung Keputusan penentuan *starting line up* tim futsal dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai tempat penyimpanan data.
2. Metode yang digunakan dalam sistem ini yaitu WP-TOPSIS.
3. Data alternatif yang digunakan dalam sistem ini adalah data 10 kali latihan dari setiap 62 anggota tim futsal Hefotris.
4. Dalam prosesnya, metode WP menggunakan masukkan nilai bobot kriteria, sedangkan metode TOPSIS menggunakan masukkan nilai alternatif latihan.
5. Pengguna dalam sistem ini terdiri dari admin dan pelatih.
6. Pengguna dalam sistem ini diwajibkan login dahulu sebelum masuk.
7. *Output* dari sistem ini yaitu nilai preferensi dari setiap pemain dan *starting line up* tim futsal Hefotris.

## 5.3. Implementasi Algoritma

Implementasi algoritma ini mengacu pada subsistem manajemen model yang terdapat pada bab sebelumnya. Dalam subbab ini akan menjelaskan tentang implementasi *coding* dari sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* yang terdiri dari subbab implementasi algoritma metode WP dan implementasi algoritma metode TOPSIS.

### 5.3.1. Implementasi Algoritma Metode WP

- **Langkah 1** : Menentukan nilai perbaikan bobot kriteria

Source code hasil dari implementasi algoritma penentuan nilai perbaikan bobot kriteria ditunjukkan pada tabel 5.3.

**Tabel 38**Tabel 5.3 Source code Nilai Perbaikan Bobot Kriteria

Baris	Kode
1	<?php
2	for(\$i=1;\$i<=10;\$i++){
3	echo "<td align
4	='center'>".number_format(\$perbaikanbobot[\$i]=\$bb[\$i]/\$p
5	erbBobot,3)."</td>";
6	echo "</tr>";
7	}?)> </tr> </table>
8	<?php
9	\$sql1=mysql_query("SELECT * FROM
10	data_latihan, pemain where data_latihan.id_pemain =
11	pemain.id_pemain and pemain.posisi = 'pemain' and
12	data_latihan.id_kriteria = '1'");
13	\$jumdat=mysql_num_rows(\$sql1);
14	for(\$i=1;\$i<=10;\$i++) {
15	\$sql2=mysql_query("SELECT * FROM data_latihan,
16	pemain where data_latihan.id_pemain = pemain.id_pemain
17	and pemain.posisi = 'pemain' and
18	data_latihan.id_kriteria = '\$i'");
19	\$j=0;
20	while(\$data2=mysql_fetch_array(\$sql2)) {
21	\$j++;
22	\$k[\$j][\$i]=\$data2['nilai'] ; }} ?>
23	<?php
24	for(\$i=1;\$i<=10;\$i++) {
25	\$totBaris=0;
26	for(\$j=1;\$j<=\$jumdat;\$j++) {
27	\$totBaris+=\$k[\$j][\$i]*\$k[\$j][\$i]; }>
28	\$jumBaris[\$i]=\$totBaris ; }> ?>

Sumber : [Implementasi]

Penjelasan Source Code :

- Baris 2-7 menampilkan hasil perbaikan bobot kriteria pemain
- Baris 9-18 perulangan sebanyak data latihan dan mengambil data latihan dari database
- Baris 19-28 proses perhitungan perbaikan bobot.kriteria pemain

### 5.3.2. Implementasi Algoritma Metode TOPSIS

- **Langkah 1** : Menormalisasi Matriks Penilaian Alternatif

*Source code* hasil dari implementasi algoritma normalisasi matriks penilaian alternatif ditunjukkan pada tabel 5.4.

**Tabel 39** Tabel 5.4 Source code Menghitung Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif

Baris	Kode
1	<?php
2	\$sql2=mysql_query("SELECT * FROM data_latihan,
3	pemain where data_latihan.id_pemain = pemain.id_pemain
4	and pemain.posisi = 'pemain' and
5	data_latihan.id_kriteria = '1'");
6	\$j=0;
7	while(\$data2=mysql_fetch_array(\$sql2)){
8	\$j++; echo "<tr>"; for(\$i=1;\$i<=10;\$i++){
9	echo
10	"<td>".number_format(\$normal[\$j][\$i]=\$k[\$j][\$i]/\$jumBari
11	s[\$i],3)."</td>"; }
12	echo "</tr>";       }       ?>

Sumber : [Implementasi]

Penjelasan *Source Code* :

- Baris 2-5 perulangan sebanyak data latihan dan mengambil data latihan dari database
- Baris 6-11 proses perhitungan normalisasi matriks
- Baris 12 menampilkan hasil normalisasi matriks
- **Langkah 2** : Menghitung Normalisasi Matriks Terbobot

*Source code* hasil dari implementasi algoritma normalisasi matriks terbobot ditunjukkan pada tabel 5.5.

**Tabel 40**Tabel 5.5 Source code Menghitung Normalisasi Matriks Terbobot

Baris	Kode
1	<?php
2	\$sql2=mysql_query("SELECT * FROM data_latihan,
3	pemain where data_latihan.id_pemain = pemain.id_pemain
4	and pemain.posisi = 'pemain' and
5	data_latihan.id_kriteria = '1');
6	\$j=0; while(\$data2=mysql_fetch_array(\$sql2)){
7	\$j++; echo "<tr>";for(\$i=1;\$i<=10;\$i++){
8	echo
9	"<td>".number_format(\$normBobot[\$i][\$j]=\$normal[\$j][\$i]*
10	\$perbaikانبobot[\$i],6)."</td>";}
11	echo "</tr>";} ?>

Sumber : [Implementasi]

Penjelasan *Source Code* :

- Baris 2-5 merupakan perulangan sebanyak jumlah data latihan dan mengambil data latihan dari database.
- Baris 6-10 proses perhitungan matriks normalisasi terbobot.
- **Langkah 3** : Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif

*Source code* hasil dari implementasi algoritma matriks solusi ideal positif dan negatif ditunjukkan pada tabel 5.6.

**Tabel 41**Tabel 5.6 Source code Menghitung Solusi Ideal Positif dan Negatif

Baris	Kode
1	<?php
2	echo "<tr>";
3	echo "<th><b>A+</th>";
4	echo "<th>A-</b></th>";

```

5      echo "</tr>";
6      for($i=1;$i<=10;$i++){
7      echo "<tr>";
8      echo
9      "<td>".number_format($solusiPos[$i]=max($normBobot[$i]),
10     6)."</td>";
11     echo
12     "<td>".number_format($solusiNeg[$i]=min($normBobot[$i]),
13     6)."</td>";
14     echo "</tr>";}

```

Sumber : [Implementasi]

Penjelasan *Source Code* :

- Baris 8-10 mencari nilai solusi ideal positif
- Baris 11-13 mencari nilai solusi ideal negatif.
- **Langkah 4** : Menentukan Jarak Antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

*Source code* hasil dari implementasi algoritma jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif ditunjukkan pada tabel 5.7.

**Tabel 42Tabel 5.7 Source code Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif**

Baris	Kode
1	<?php
2	\$sql2=mysql_query("SELECT * FROM data_latihan,
3	pemain where data_latihan.id_pemain = pemain.id_pemain
4	and pemain.posisi = 'pemain' and
5	data_latihan.id_kriteria = '1'");
6	\$j=0; while(\$data2=mysql_fetch_array(\$sql2)){
7	\$j++;
8	\$JarakPos[\$j]=    sqrt( pow(( \$solusiPos[1] -
9	\$normBobot[1][ \$j]),2) + pow(( \$solusiPos[2]-
10	\$normBobot[2][ \$j]),2) + pow(( \$solusiPos[3]-
11	\$normBobot[3][ \$j]),2) + pow(( \$solusiPos[4]-
12	\$normBobot[4][ \$j]),2) + pow(( \$solusiPos[5]-
13	\$normBobot[5][ \$j]),2)+ pow(( \$solusiPos[6]-
14	\$normBobot[6][ \$j]),2) + pow(( \$solusiPos[7]-



```

15 $normBobot[7][$j]),2)+ pow(($solusiPos[8]-
16 $normBobot[8][$j]),2) + pow(($solusiPos[9]-
17 $normBobot[9][$j]),2) + pow(($solusiPos[10]-
18 $normBobot[10][$j]),2));
19     $JarakNeg[$j]= sqrt( pow(($solusiNeg[1]-
20 $normBobot[1][$j]),2) + pow(($solusiNeg[2]-
21 $normBobot[2][$j]),2) + pow(($solusiNeg[3]-
22 $normBobot[3][$j]),2) + pow(($solusiNeg[4]-
23 $normBobot[4][$j]),2) + pow(($solusiNeg[5]-
24 $normBobot[5][$j]),2)+ pow(($solusiNeg[6]-
25 $normBobot[6][$j]),2) + pow(($solusiNeg[7]-
26 $normBobot[7][$j]),2)+ pow(($solusiNeg[8]-
27 $normBobot[8][$j]),2) + pow(($solusiNeg[9]-
28 $normBobot[9][$j]),2) + pow(($solusiNeg[10]-
29 $normBobot[10][$j]),2));}
30     $sql2=mysql_query("SELECT * FROM data_latihan,
31 pemain where data_latihan.id_pemain = pemain.id_pemain
32 and pemain.posisi = 'pemain' and
33 data_latihan.id_kriteria = '1'");
34     $j=0; while($data2=mysql_fetch_array($sql2)){
35     $j++; echo "<tr>";
36     echo
37     "<td>".number_format($JarakPos[$j],6)."</td>";
38     echo
39     "<td>".number_format($JarakNeg[$j],6)."</td>";
40     echo "</tr>";} ?>

```

Sumber : [Implementasi]

Penjelasan *Source Code* :

- Baris 2-7 merupakan proses perulangan sebanyak data latihan dan mengambil data latihan dari database.
- Baris 8-18 proses mencari jarak Euclidian positif
- Baris 19-29 proses mencari jarak Euclidian negatif.
- Baris 30-40 menampilkan hasil perhitungan jarak antara nilai alternatif solusi ideal positif dan negatif

- **Langkah 5** : Nilai Preferensi Alternatif

*Source code* hasil dari implementasi algoritma nilai preferensi alternatif ditunjukkan pada tabel 5.8.

**Tabel 5.8** Source code Menghitung Nilai Preferensi Alternatif

Baris	Kode
1	<?php
2	\$sql2=mysql_query("SELECT * FROM data_latihan,
3	pemain where data_latihan.id_pemain = pemain.id_pemain
4	and pemain.posisi = 'pemain' and
5	data_latihan.id_kriteria = '1'");
6	mysql_query ("TRUNCATE TABLE hasil_perhitungan");
7	\$j=0;
8	\$tgl=date("Y-m-d H:m:s");
9	while(\$data2=mysql_fetch_array(\$sql2)){
10	\$j++; echo "<tr>";
11	echo
12	"<td>".number_format(\$v[\$j]=\$JarakNeg[\$j]/(\$JarakNeg[\$j]
13	+\$JarakPos[\$j]),3)."</td>";
14	echo "</tr>";
15	mysql_query("insert into hasil_perhitungan values
16	(NULL,'\$data2[id_pemain]','\$tgl','\$v[\$j]')");}

Sumber : [Implementasi]

Penjelasan *Source Code* :

- Baris 2-10 merupakan perulangan sebanyak data latihan dan mengambil data latihan dari database.
- Baris 11-16 proses untuk perhitungan nilai preferensi setiap alternatif pemain.

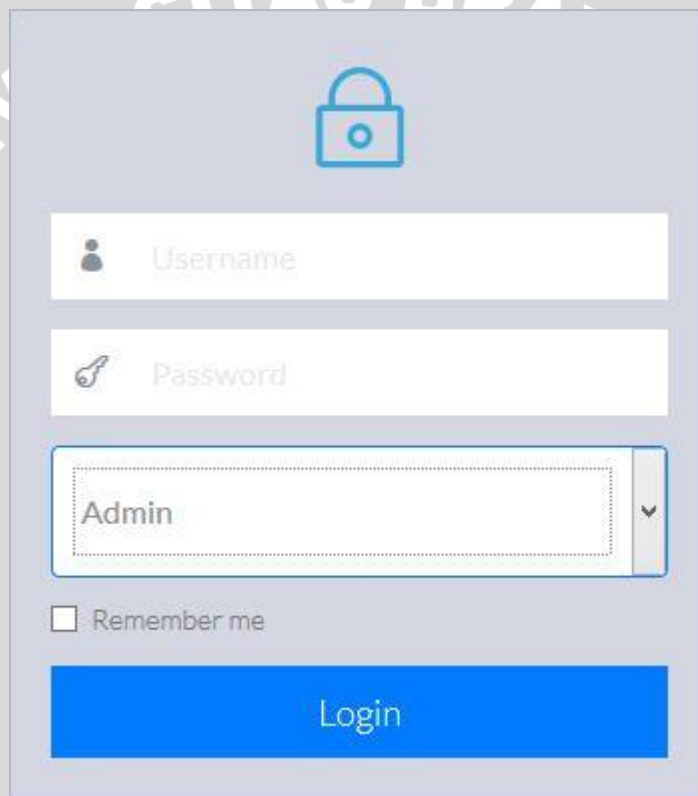
**5.4. Implementasi Antarmuka**

Implementasi antarmuka merupakan penggambaran dari sistem yang mengacu pada bab sebelumnya yaitu subsistem manajemen antarmuka. Tampilan antarmuka

dari sistem yang akan dibangun terdiri dari antarmuka login, antarmuka admin, dan antarmuka pelatih.

#### 5.4.1. Implementasi Antarmuka Login

Dalam implementasi antarmuka login ini sebagai akses masuk pengguna ke dalam sistem selain itu pengguna wajib menginputkan *username*, *password*, dan hak akses untuk masuk kedalam sistem. Tampilan antarmuka login ditunjukkan pada gambar 5.2.



Gambar 43 Gambar 5.2 Antarmuka Login

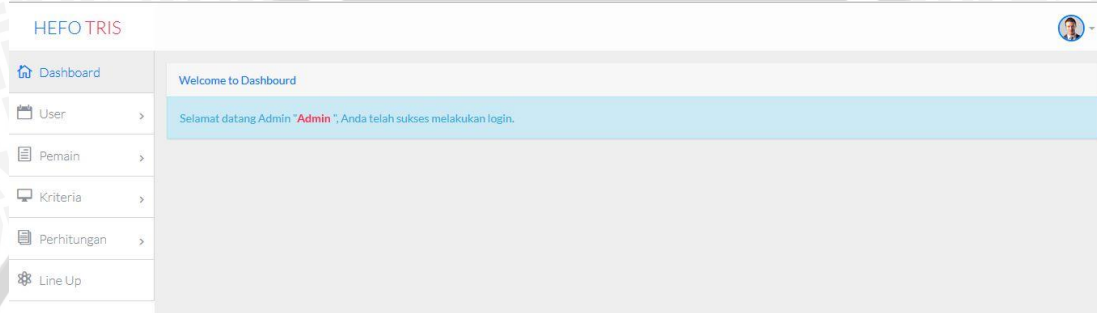
Sumber : [Implementasi]

#### 5.4.2. Implementasi Antarmuka Admin

Dalam antarmuka admin terdapat beberapa tampilan antarmuka diantaranya adalah antarmuka *dashboard*, *user*, pemain, kriteria, dan WP-TOPSIS. Berikut merupakan detail dari tampilan yang terdapat pada pengguna admin.

- Antarmuka *dashboard* admin

Antarmuka *dashboard* merupakan tampilan bagi user setelah login kedalam sistem. Tampilan *dashboard* dari admin ditunjukkan pada gambar 5.3.



**Gambar 44** Gambar 5.3 Antarmuka Dashbourd

Sumber : [Implementasi]

- Antarmuka kelola user

Dalam Antarmuka kelola user berfungsi untuk mengelolah user speerti merubah nama, *password*, hak akses sampai dengan menambahkan user. Tampilan antarmuka kelola user ditunjukkan pada gambar 5.4 sampai dengan gambar 5.6.

Nama User	Username	Password	Hak Akses	Action
Pelatih	pelatih	2dbc5a6301deca3a22d48ff3a8a85e1c	Admin	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Admin	admin	21232f297a57a5a743894a0e4a801fc3	Admin	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 45** Gambar 5.4 Antarmuka Daftar Pengguna Terdaftar

Sumber : [Implementasi]

Form validations

Full Name*	<input type="text"/>
Username*	<input type="text"/>
Hak Akses	<input type="text"/>
Password*	<input type="password"/>

**Gambar 46** Gambar 5.5 Antarmuka Add User

Sumber : [Implementasi]

Form validations

Full Name	<input type="text" value="Pelatih"/>
Username	<input type="text" value="pelatih"/>
Hak Akses	<input type="text" value="Admin"/>
Password	<input type="password" value="....."/>

**Gambar 47** Gambar 5.6 Antarmuka Edit Data User

Sumber : [Implementasi]



- Antarmuka kelola pemain

Dalam Antarmuka kelolah pemain admin mempunyai fitur untuk mengelolah pemain seperti tambah pemain, hapus pemain, edit pemain, lihat data latihan, dan lihat data pemain. Tampilan antarmuka kelola pemain ditunjukkan pada gambar 5.7 sampai dengan gambar 5.9.

**Gambar 48** Gambar 5.7 Antarmuka Tambah Data Pemain

Sumber : [Implementasi]

NIM	Nama	Posisi	Action
125150205111003	RADITYA NARENDRA P	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
115060801111041	HUTAMANING MARGO RAHARJO	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
115060807111104	MUHAMMAD ADIL	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
115060807111053	WIKI PAKUSADEWO	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
125150407111005	AGUNG BASKORO WIBISONO	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
135150407111030	YUDO PUTRO PRATAMA	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
135150201111236	MOHAMMAD ALFI FAUZAN	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
115060807111053	WIELY YAZID	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
115060800111087	TYO PRASETYO	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
115060807111127	RUMEKSO UDJI S	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
145150201111001	RIZAL DISMANTORO	Kiper	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 49** Gambar 5.8 Antarmuka Daftar Pemain

Sumber : [Implementasi]

Form validations

NIM:

Nama:

Posisi:

**Gambar 50** **Gambar 5.9 Antarmuka Edit Data Pemain**

Sumber : [Implementasi]

- Antarmuka kelola kriteria

Dalam Antarmuka kelola kriteria terdapat beberapa fitur seperti tambah, edit, lihat, dan hapus kriteria dari setiap pemain dan kiper. Tampilan antarmuka kelola kriteria ditunjukkan pada gambar 5.10 sampai dengan gambar 5.14.

[Home](#) / [Tambah Kriteria Pemain](#)

Form validations

Nama Kriteria\*

Bobot\*

**Gambar 51** **Gambar 5.10 Antarmuka Tambah Kriteria Pemain/Kiper**

Sumber : [Implementasi]

Nama Kriteria	Bobot	Action
Passing	6	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Control	7	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Shooting	5	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Positioning	6	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Stamina	4	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Teamwork	7	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Dribbling	7	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Finishing	8	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Heading	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Concentration	6	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 52**Antarmuka Daftar Kriteria Pemain

Sumber : [Implementasi]

[Home](#) / [Edit Kriteria Pemain](#)

Form validations

Nama Kriteria

Bobot

[Save](#)

**Gambar 53**Antarmuka Edit Kriteria Pemain

Sumber : [Implementasi]



Nama Kriteria	Bobot	Action
Acceleration	4	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Balance	8	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Concentration	7	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Controlling Ball	7	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Influence	7	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Jumping	8	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Passing	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Positioning	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Teamwork	6	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Technique	6	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 54** **Gambar 5.13** Antarmuka Daftar Kriteria Kiper

Sumber : [Implementasi]

[Home](#) / [Edit Kriteria Kiper](#)

Form validations

Nama Kriteria

Bobot

[Save](#)

**Gambar 55** **Gambar 5.14** Antarmuka Edit Kriteria Kiper

Sumber : [Implementasi]

- Antarmuka kelola WP-TOPSIS

Antarmuka kelola WP-TOPSIS menampilkan hasil perhitungan dengan metode WP-TOPSIS untuk pemain dan kiperselain itu juga menampilkan hasil

starting line up tim futsal. Tampilan antarmuka kelola WP-TOPSIS ditunjukkan pada gambar 5.15 dan gambar 5.19.

Nilai Preferensi
0.498
0.471
0.732
0.722
0.718
0.730
0.730
0.649
0.943
0.760
0.612
0.077

**Gambar 56** Gambar 5.15 Antarmuka Hasil Nilai Preferensi Pemain

Sumber : [Implementasi]

Hasil Perankingan WP-TOPSIS		
Peringkat	Nama Pemain	Nilai
1	WAHYU ARGO PRABOWO	0.943
2	OKI UNTORO	0.929
3	HELMI NIZAR	0.921
4	YOSEF FEBRI WIRYAWAN	0.904
5	M. NUZULUL MA'ROFI	0.903
6	LALU TAUFAN PRAKASA	0.796
7	AGENG RAMA	0.788
8	ALFIYAN AMIRUL AMIN	0.775
9	MOH. SAIFUD DAULAH	0.770
10	ROMA ISWARA	0.762
11	MUHAMMAD NURUL FANANI	0.761
12	FUAT MUZAKI	0.760
13	RIKO ANDIANTO	0.758
14	HADYAN EL AUFFAR	0.749

**Gambar 57** Gambar 5.16 Antarmuka Hasil Perankingan Pemain

Sumber : [Implementasi]

Nilai Preferensi
0.305
0.899
0.030
0.210
0.924
0.969
0.198
0.114
0.108
0.007
0.824
0.938

**Gambar 58** Gambar 5.17 Antarmuka Hasil Perhitungan Nilai Preferensi Kiper

Sumber : [Implementasi]

Hasil Perankingan WP-TOPSIS		
Peringkat	Nama Pemain	Nilai
1	YUDO PUTRO PRATAMA	0.969
2	MUHAMMAD VIDI	0.938
3	AGUNG BASKORO WIBISONO	0.924
4	HUTAMANING MARGO RAHARJO	0.899
5	RIZAL DISMANTORO	0.824
6	RADITYA NARENDRA P	0.305
7	WIKI PAKUSADEWO	0.210
8	MOHAMMAD ALFI FAUZAN	0.198
9	WIELY YAZID	0.114
10	TYO PRASETYO	0.108
11	MUHAMMAD ADIL	0.030
12	RUMEKSO UDJI S	0.007

**Gambar 59** Gambar 5.18 Antarmuka Hasil Perankingan Kiper

Sumber : [Implementasi]

Line UP Tim
Kiper
YUDO PUTRO PRATAMA
Pemain
WAHYU ARGO PRABOWO
OKI UNTORO
HELMI NIZAR
YOSEF FEBRI WIRYAWAN

**Gambar 60** Gambar 5.19 Antarmuka Hasil Keputusan Starting line up Tim Futsal Hefotris

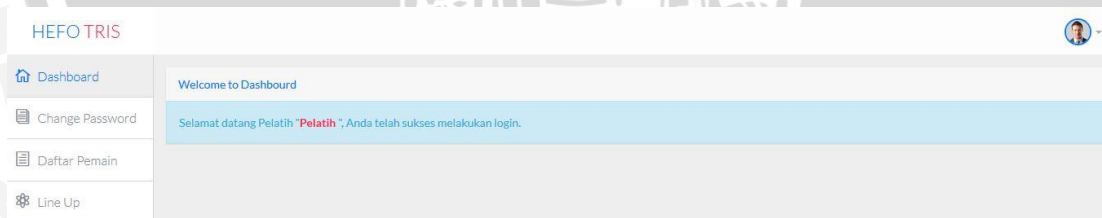
Sumber : [Implementasi]

#### 5.4.3. Implementasi Antarmuka Pelatih

Dalam antarmuka pelatih menampilkan beberapa fitur antara lain antarmuka dashboard, user, pemain, dan *starting line up*. Berikut merupakan detail dari tampilan yang terdapat pada pengguna pelatih.

- Antarmuka *dashboard* pelatih

Antarmuka *dashboard* adalah tampilan awal bagi setiap pengguna yang telah berhasil login kedalam sistem. Tampilan *dashboard* pelatih ditunjukkan pada gambar 5.20.



**Gambar 61** Gambar 5.20 Antarmuka Halaman Dashbourd Pelatih

Sumber : [Implementasi]

- Antarmuka *Change Password*

Antarmuka *Change Password* adalah antarmuka untuk melakukan pergantian password bagi pelatih. Tampilan menu *change password* pelatih ditunjukkan pada gambar 5.21.

**Perubahan Password**

Username:

Password Lama:

Password Baru:

Konfirmasi Password:

**Gambar 62** **Gambar 5.21 Antarmuka Change Password Pelatih**

Sumber : [Implementasi]

- Antarmuka Kelola Pemain

Antarmuka Kelola Pemain adalah antarmuka untuk melakukan pengelolaan pemain bagi pelatih. Pengelolaan ini diantaranya adalah melihat daftar pemain, merubah status pemain, dan melihat data latihan pemain. Tampilan antarmuka kelola pemain ditunjukkan pada gambar 5.22 dan gambar 5.23.

Data Pemain

NIM	Nama	Posisi
125150205111003	RADITYA NARENDRA P	Kiper
115060801111041	HUTAMANING MARGO RAHARJO	Kiper
115060807111104	MUHAMMAD ADIL	Kiper
115060807111053	WIKI PAKUSADEWO	Kiper
125150407111005	AGUNG BASKORO WIBISONO	Kiper
135150407111030	YUDO PUTRO PRATAMA	Kiper
135150201111236	MOHAMMAD ALFI FAUZAN	Kiper
115060807111053	WIELY YAZID	Kiper
115060800111087	TYO PRASETYO	Kiper
115060807111127	RUMEKSO UDJI S	Kiper
145150201111001	RIZAL DISMANTORO	Kiper
145150201111135	MUHAMMAD VIDI	Kiper
115060801111085	MIFTAHUL ULUM MUBIIN	Pemain
105060801111069	NICKY PRABOWO	Pemain

**Gambar 63** **Gambar 5.22 Antarmuka Lihat Daftar Anggota Tim bagi Pelatih**

Sumber : [Implementasi]

NO : 1 NAMA : RADITYA NARENDRA P										
Kriteria	Lat 1	Lat 2	Lat 3	Lat 4	Lat 5	Lat 6	Lat 7	Lat 8	Lat 9	Lat 10
Passing	7	6	7	0	0	0	7	7	0	0
Control	6	5	6	0	0	0	6	8	0	0
Shooting	7	8	5	0	0	0	6	8	0	0
Positioning	8	7	5	0	0	0	5	7	0	0
Stamina	7	8	6	0	0	0	6	7	0	0
Teamwork	5	7	7	0	0	0	8	8	0	0
Dribbling	6	7	8	0	0	0	7	8	0	0
Finishing	7	6	9	0	0	0	7	6	0	0
Heading	6	7	8	0	0	0	8	8	0	0
Concentration	6	8	8	0	0	0	9	7	0	0

**Gambar 64** Gambar 5.23 Antarmuka Lihat Latihan Anggota Tim bagi Pelatih

Sumber : [Implementasi]

- Antarmuka *Starting line up*

Antarmuka *starting line up* adalah antarmuka untuk mengelola pemain dan kiper yang masuk dalam *starting line up* tim futsal Hefotris. Pengelolaan ini terdiri dari memilih *starting line up* dan melihat hasil *starting line up* dari pelatih dan sistem. Tampilan antarmuka kelola *starting line up* ditunjukkan pada gambar 5.24 dan gambar 5.25.

<b>Line UP Tim</b>
<b>Kiper</b>
YUDO PUTRO PRATAMA
<b>Pemain</b>
WAHYU ARGOWO
OKI UNTORO
HELMI NIZAR
YOSEF FEBRI WIRYAWAN

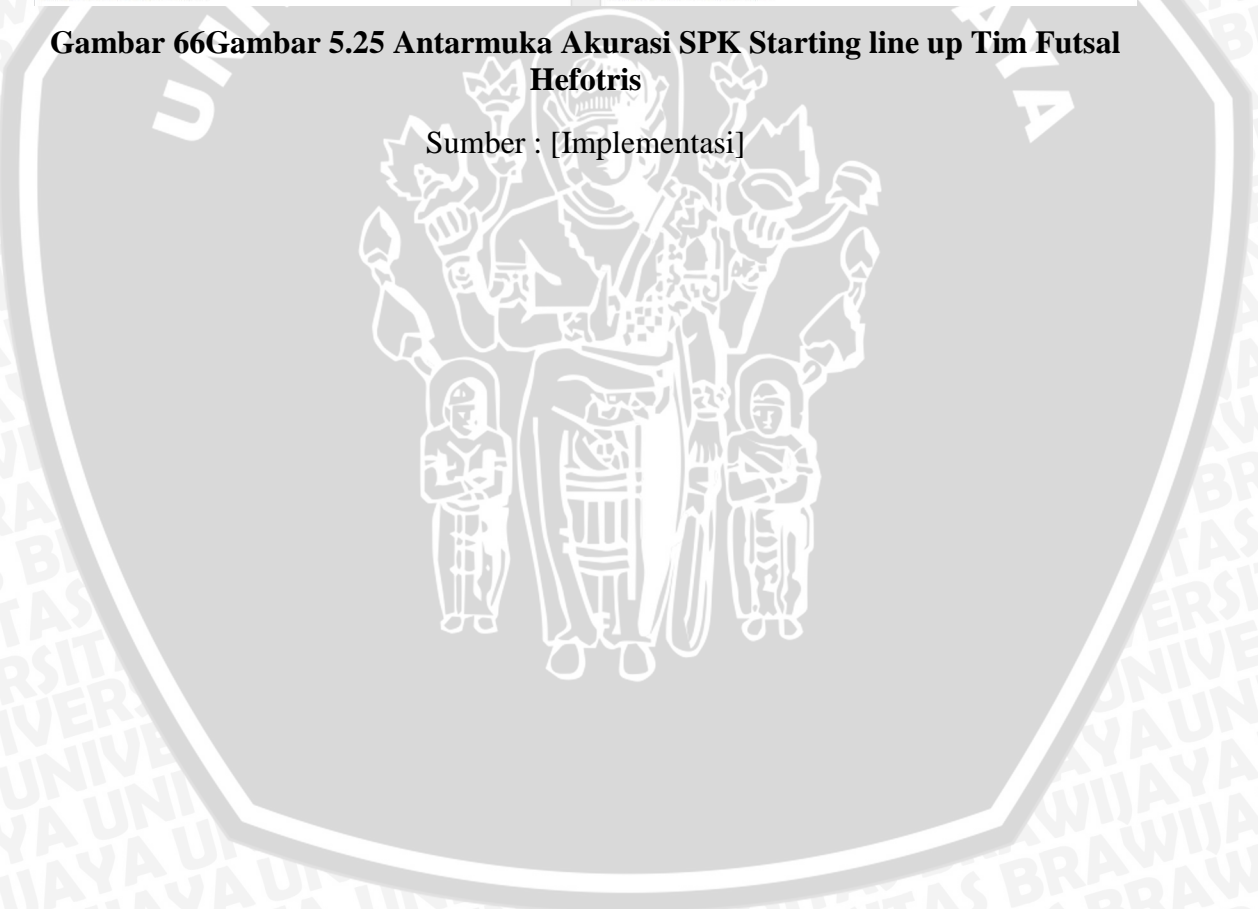
**Gambar 65** Gambar 5.24 Antarmuka Penentuan Starting line up Tim Futsal Hefotris

Sumber : [Implementasi]

Akurasi :	
92.7273%	
Hasil Pelatih	Hasil Sistem
<b>Pertandingan Ke 1</b>	<b>Pertandingan Ke 1</b>
AGUNG BASKORO WIBISONO (Kiper)	MUHAMMAD VIDI (Kiper)
WAHYU ARGO PRABOWO	WAHYU ARGO PRABOWO
OKI UNTORO	OKI UNTORO
HELMI NIZAR	HELMI NIZAR
LALU TAUFAN PRAKASA	LALU TAUFAN PRAKASA
<b>Pertandingan Ke 2</b>	<b>Pertandingan Ke 2</b>
YUDO PUTRO PRATAMA (Kiper)	YUDO PUTRO PRATAMA (Kiper)
WAHYU ARGO PRABOWO	WAHYU ARGO PRABOWO

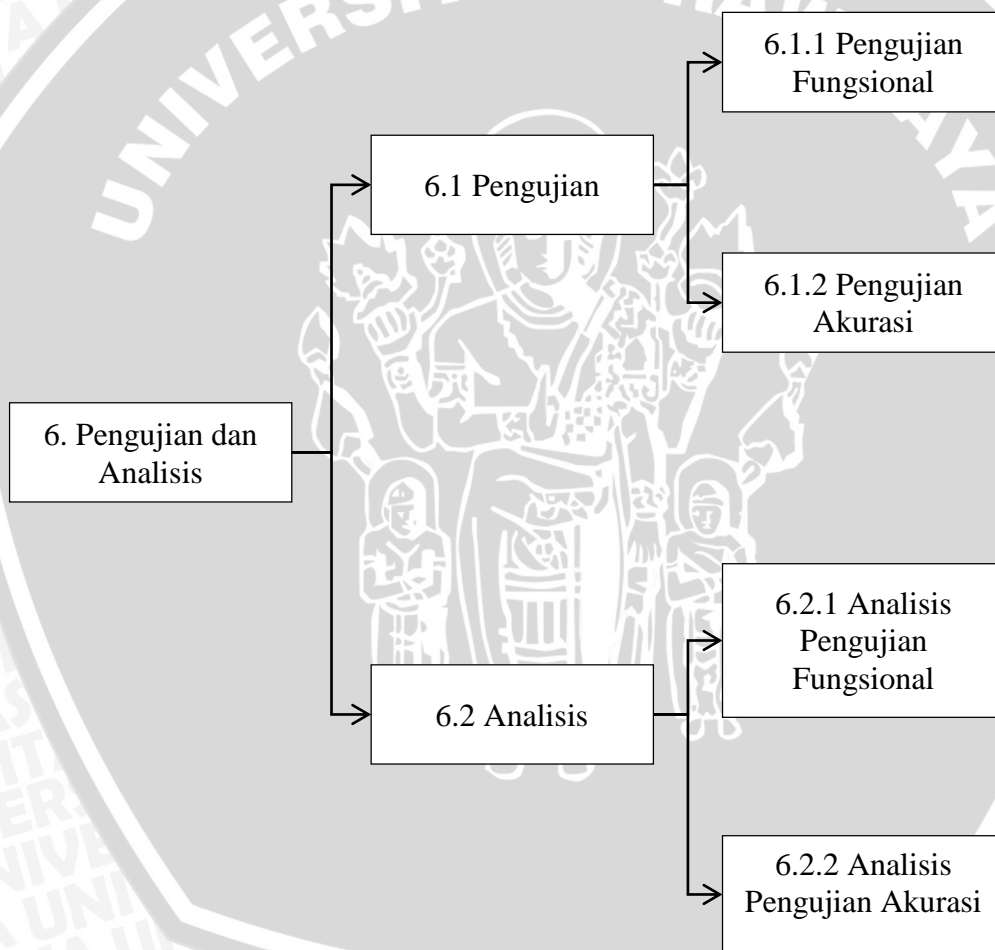
**Gambar 66** Gambar 5.25 Antarmuka Akurasi SPK Starting line up Tim Futsal Hefotris

Sumber : [Implementasi]



**BAB VI  
PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab ini membahas tentang pengujian dan analisis dari sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal. Pengujian dalam bab ini terdiri dari pengujian fungsional dan pengujian akurasi. Sedangkan untuk analisis terdiri dari hasil pengujian fungsional dan akurasi. Alur pengujian dari sistem yang akan dibuat ditunjukkan pada gambar 6.1.



**Gambar 6.1 Pohon Pengujian dan Analisis SPK starting line up Tim Futsal**

Sumber : [Pengujian dan Analisis]



## 6.1. Pengujian

Dalam pengujian ini akan membahas tentang pengujian fungsional (*blackbox*) dan pengujian akurasi dalam sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal.

### 6.1.1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional atau pengujian *blackbox* merupakan pengujian yang menguji struktur fungsional dari kebutuhan yang didefinisikan dalam analisis perangkat lunak pada subbab sebelumnya. Kasus uji yang digunakan untuk setiap kebutuhan telah didefinisikan dalam analisis kebutuhan sistem pada subbab sebelumnya. Berikut merupakan kasus uji dari pengujian fungsional.

#### 1. Kasus Uji : *Login* dan *Logout*

Kasus uji dari proses *Login* ditunjukkan pada tabel 6.1, sedangkan kasus uji *Logout* ditunjukkan pada tabel 6.2.

**Tabel 44** Tabel 6.1 Kasus Uji Login

Nama Kasus Uji	<i>Login</i>
Tujuan Pengujian	Untuk menguji proses validasi <i>username</i> dan <i>password</i> dari pengguna sistem
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form <i>Login</i></li> <li>2. User memasukkan <i>username</i>, <i>password</i>, dan level hak akses</li> <li>3. User menekan tombol <i>Login</i></li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan validasi <i>username</i> , <i>password</i> , dan level hak akses

Sumber : [Pengujian dan Analisis]

**Tabel 45** Tabel 6.2 Kasus Uji Logout

Nama Kasus Uji	<i>Logout</i>
Tujuan Pengujian	Untuk menguji fungsional dari proses user keluar dari sistem
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User menekan tombol <i>Logout</i></li> <li>2. Sistem menghapus session dari user</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan penghapusan session

	dari user
--	-----------

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

## 2. Kasus Uji : Mengelola data user

Kasus uji mengelola data user ditunjukkan pada tabel 6.3 sampai dengan tabel 6.6 berikut.

**Tabel 46**Tabel 6.3 Kasus Uji Tambah User

Nama Kasus Uji	Tambah user
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait tambah user.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form tambah user</li> <li>2. Admin memasukkan <i>username</i>, <i>password</i>, nama, dan level hak akses</li> <li>3. Admin menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data tambah user baru kedalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menambahkan data user baru ke dalam database

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 47**Tabel 6.4 Kasus Uji Edit User

Nama Kasus Uji	Edit user
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait edit user
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form edit user</li> <li>2. Admin melakukan pengeditan data berupa <i>username</i>, <i>password</i>, nama, dan level hak akses</li> <li>3. User menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data edit terbaru kedalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan pengeditan data dan menyimpan hasil pengeditan data ke dalam database

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 48**Tabel 6.5 Kasus Uji Hapus User

Nama Kasus Uji	Hapus user
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait hapus user.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin menekan tombol hapus</li> <li>2. Sistem menampilkan konfirmasi penghapusan</li> <li>3. Admin menekan tombol yes</li> <li>4. Sistem melakukan penghapusan user</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan penghapusan data user dari database

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 49**Tabel 6.6 Kasus Uji Lihat Daftar User

Nama Kasus Uji	Lihat user
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait lihat daftar user.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin memilih menu lihat user</li> <li>2. Sistem menampilkan daftar user</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan daftar user keseluruhan

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

### 3. Kasus Uji : Mengelola data pemain

Kasus uji mengelola data pemain ditunjukkan pada tabel 6.7 sampai dengan tabel 6.14 berikut.

**Tabel 50**Tabel 6.7 Kasus Uji Tambah Pemain Manual

Nama Kasus Uji	Tambah Pemain Manual
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait tambah pemain manual
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan menu tambah pemain</li> <li>2. Admin mengisi NIM, nama, dan posisi</li> <li>3. Admin menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data pemain baru ke dalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menambah pemain secara manual dan memasukkan data baru kedalam database

Sumber :[Penguujian dan Analisis]

**Tabel 51** Tabel 6.8 Kasus Uji Tambah Pemain Excel

Nama Kasus Uji	Tambah pemain excel
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait tambah pemain secara excel.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin menekan tombol <i>choose file</i></li> <li>2. Admin memilih file berformat .xls yang akan diupload</li> <li>3. Admin menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data pemain kedalam</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menambah pemain melalui upload file berformat excel

Sumber :[Penguujian dan Analisis]

**Tabel 52** Tabel 6.9 Kasus Uji Lihat Pemain

Nama Kasus Uji	Lihat pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait lihat pemain
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin memilih menu lihat pemain</li> <li>2. Sistem menampilkan daftar pemain</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan daftar pemain secara keseluruhan

Sumber :[Penguujian dan Analisis]

**Tabel 53** Tabel 6.10 Kasus Uji Edit Pemain

Nama Kasus Uji	Edit pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait edit pemain.
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form edit pemain</li> <li>2. Admin melakukan pengeditan data terkait nim, nama, dan posisi</li> <li>3. Admin menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data hasil pengeditan kedalam database</li> </ol>

Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan pengeditan data pemain, kemudian menyimpan data kedalam database
-----------------	---

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 54Tabel 6.11 Kasus Uji hapus pemain**

Nama Kasus Uji	Hapus pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait hapus pemain
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin menekan tombol hapus</li> <li>2. Sistem melakukan penghapusan pemain</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menghapus pemain yang dipilih dari database

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 55Tabel 6.12 Kasus Uji Tambah Data Latihan Manual**

Nama Kasus Uji	Tambah data latihan secara manual
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait tambah data latihan secara manual
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin memilih pemain yang akan ditambah data latihannya.</li> <li>2. Sistem menampilkan form pengisian data latihan</li> <li>3. Admin mengisi form data latihan</li> <li>4. Admin menekan tombol submit</li> <li>5. Sistem melakukan proses penyimpanan data latihan kedalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan penambahan data latihan secara manual

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 56Tabel 6.13 Kasus Uji Penambahan Data Latihan Secara Excel**

Nama Kasus Uji	Tambah data latihan pemain excel
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait penambahan data latihan secara excel
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin memilih tombol <i>choose file</i></li> <li>2. Admin memilih file berformat excel yang akan</li> </ol>

	di upload 3. Admin menekan tombol submit 4. Sistem menyimpan data latihan pemain yang telah di upload dengan file berformat excel.
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan penambahan data latihan secara excel

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 57Tabel 6.14 Kasus Uji Melihat data Latihan Pemain**

Nama Kasus Uji	Melihat latihan Pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait melihat latihan pemain
Prosedur Uji	1. Pelatih memilih pemain yang ingin dilihat data latihannya 2. Sistem menampilkan data latihan pemain
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan data latihan pemain yang dipilih.

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

#### 4. Kasus Uji : Mengelola data kriteria

Kasus uji dari mengelola data kriteria ditunjukkan pada tabel 6.15 sampai dengan tabel 6.24 berikut.

**Tabel 58Tabel 6.15 Kasus Uji Tambah Kriteria Pemain**

Nama Kasus Uji	Tambah kriteria pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait penambahan data kriteria pemain
Prosedur Uji	1. Sistem menampilkan form tambah kriteria 2. Admin mengisi nama kriteria 3. Admin mengisi bobot kriteria 4. Admin menekan tombol submit 5. Sistem memasukkan kriteria baru kedalam database
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan penambahan data kriteria pemain

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 59Tabel 6.16 Kasus Uji Tambah Kriteria Kiper**

Nama Kasus Uji	Tambah kriteria kiper
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait penambahan data kriteria kiper
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form tambah kriteria</li> <li>2. Admin mengisi nama kriteria</li> <li>3. Admin mengisi bobot kriteria</li> <li>4. Admin menekan tombol submit</li> <li>5. Sistem memasukkan kriteria baru kedalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan penambahan data kriteria kiper

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 60** **Tabel 6.17 Kasus Uji Edit kriteria Pemain**

Nama Kasus Uji	Edit kriteria pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait edit kriteria pemain
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form edit kriteria pemain</li> <li>2. Admin melakukan pengeditan data kriteria</li> <li>3. Admin menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data baru kedalam database</li> </ol>
Hasil yang Pengujian	- Sistem dapat melakukan pengeditan data kriteria pemain dan menyimpan data kedalam database

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 61** **Tabel 6.18 Kasus Uji Edit kriteria Kiper**

Nama Kasus Uji	Edit kriteria kiper
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait edit kriteria kiper
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form edit kriteria kiper</li> <li>2. Admin melakukan pengeditan data kriteria</li> <li>3. Admin menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data baru kedalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat melakukan pengeditan data kriteria kiper dan menyimpan data kedalam database

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 62**Tabel 6.19 Kasus Uji Melihat daftar kriteria pemain

Nama Kasus Uji	Melihat daftar kriteria pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait melihat daftar kriteria pemain
Prosedur Uji	1. User memilih menu lihat kriteria pemain 2. Sistem menampilkan daftar kriteria pemain
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan data kriteria pemain secara keseluruhan

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 63**Tabel 6.20 Kasus Uji Melihat daftar kriteria kiper

Nama Kasus Uji	Melihat daftar kriteria kiper
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait melihat daftar kriteria kiper
Prosedur Uji	1. User memilih menu lihat kriteria kiper 2. Sistem menampilkan daftar kriteria kiper
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan data kriteria kiper secara keseluruhan

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 64**Tabel 6.21 Kasus Uji hapus kriteria pemain

Nama Kasus Uji	Hapus kriteria pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait hapus kriteria pemain
Prosedur Uji	1. Admin menekan tombol hapus 2. Sistem melakukan penghapusan kriteria pemain
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menghapus kriteria yang dipilih

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 65**Tabel 6.22 Kasus Uji hapus kriteria kiper

Nama Kasus Uji	Hapus kriteria kiper
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait hapus kriteria kiper
Prosedur Uji	1. Admin menekan tombol hapus 2. Sistem melakukan penghapusan kriteria kiper
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menghapus kriteria kiper yang



	dipilih
--	---------

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 66** Tabel 6.23 Kasus Uji Edit kriteria Perbandingan Pemain

Nama Kasus Uji	Edit kriteria perbandingan pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait edit kriteria perbandingan pemain
Prosedur Uji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem menampilkan form edit kriteria perbandingan pemain</li> <li>1. Admin melakukan pengeditan data kriteria perbandingan pemain</li> <li>2. Admin menekan tombol submit</li> <li>3. Sistem menyimpan data kriteria perbandingan baru kedalam database</li> </ul>
Hasil Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem dapat melakukan pengeditan data kriteria perbandingan pemain baru dan menyimpan data kedalam database</li> </ul>

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**Tabel 67** Tabel 6.24 Kasus Uji Edit kriteria Perbandingan Kiper

Nama Kasus Uji	Edit kriteria perbandingan kiper
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait edit kriteria perbandingan kiper
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form edit kriteria perbandingan kiper</li> <li>2. Admin melakukan pengeditan data kriteria perbandingan kiper</li> <li>3. Admin menekan tombol submit</li> <li>4. Sistem menyimpan data kriteria perbandingan baru kedalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem dapat melakukan pengeditan data kriteria perbandingan kiper baru dan menyimpan data kedalam database</li> </ul>

Sumber :[Pengujian dan Analisis]

**5. Kasus Uji : Mengelola data WP-TOPSIS**

Kasus uji mengelola data user ditunjukkan pada tabel 6.25 sampai dengan tabel 6.27 berikut.

**Tabel 68** Tabel 6.25 Kasus Uji lihat perhitungan WP-TOPSIS Pemain

Nama Kasus Uji	Lihat perhitungan WP-TOPSIS pemain
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait lihat perhitungan WP-TOPSIS pemain
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan proses perhitungan WP</li> <li>2. Sistem menampilkan proses perhitungan WP</li> <li>3. Sistem melakukan proses perhitungan TOPSIS</li> <li>4. Sistem menampilkan proses perhitungan TOPSIS</li> <li>5. Admin dapat melihat hasil perhitungan WP-TOPSIS</li> <li>6. Sistem menyimpan data hasil perhitungan kedalam database</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan dan menyimpan proses perhitungan WP-TOPSIS pemain

Sumber : [Pengujian dan Analisis]

**Tabel 69** Tabel 6.26 Kasus Uji lihat perhitungan WP-TOPSIS Kiper

Nama Kasus Uji	Lihat perhitungan WP-TOPSIS kiper
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait lihat perhitungan WP-TOPSIS kiper
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan proses perhitungan WP</li> <li>2. Sistem menampilkan proses perhitungan WP</li> <li>3. Sistem melakukan proses perhitungan TOPSIS</li> <li>4. Sistem menampilkan proses perhitungan TOPSIS</li> <li>5. Admin dapat melihat hasil perhitungan WP-TOPSIS</li> <li>6. Sistem menyimpan data hasil perhitungan kedalam database</li> </ol>
Hasil Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan dan menyimpan

	proses perhitungan WP-TOPSIS kiper
--	------------------------------------

Sumber :[Penguujian dan Analisis]

**Tabel 70**Tabel 6.27 Kasus Uji Melihat starting line up tim futsal

Nama Kasus Uji	Melihat daftar <i>starting line up</i> tim futsal
Tujuan Pengujian	Untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem terkait melihat daftar <i>starting line up</i>
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User memilih menu lihat <i>starting line up</i></li> <li>2. Sistem menampilkan daftar <i>starting line up</i> tim futsal</li> </ol>
Hasil Pengujian	- Sistem dapat menampilkan data <i>starting line up</i> tim futsal

Sumber :[Penguujian dan Analisis]

**6.1.2. Pengujian Akurasi**

Pengujian akurasi bertujuan untuk mengukur keakuratan hasil dari sistem dengan pengujian keputusan dari pakar. Nilai akurasi didapatkan dengan menghitung jumlah diagnosis dari data yang sesuai dibagi dengan jumlah data. Data yang uji ini terdiri dari 55 pemain, dimana setiap pertandingan dipilih 5 pemain yang akan menjadi *starting line up* selama 11 kali dilakukan penentuan. Hasil keputusan sistem terkait dengan *starting line up* tim futsal Hefotris ditunjukkan pada tabel 6.28.

**Tabel 71**Tabel 6.28 Hasil Starting line up Keputusan Sistem

Pertandingan Ke-	Hasil Keputusan <i>starting line up</i> oleh sistem
1	Muhammad Vidi (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro
	Helmi Nizar
	Lalu Taufan Prakasa
2	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo

	Oki Untoro
	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
3	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro
	Helmi Nizar
4	Yosef Febri Wiryawan
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro
5	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
6	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
7	Lalu Taufan Prakasa
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Helmi Nizar
8	Yosef Febri Wiryawan
	Lalu Taufan Prakasa
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
9	M. Nuzulul Ma'rofi
	Lalu Taufan Prakasa
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan



10	M. Nuzulul Ma'rofi
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Helmi Nizar
	M. Nuzulul Ma'rofi
11	Lalu Taufan Prakasa
	Muhammad Vidi (Kiper)
	Yosef Febri Wiryawan
	Lalu Taufan Prakasa
	Ageng Rama
	Alfian Amirul Amin

Sumber : [Pengujian dan Analisis]

Data pembanding untuk menguji akurasi hasil keputusan sistem adalah data hasil *starting line up* tim futsal Hefotris dalam beberapa pertandingan yang telah dilakukan. Hasil *starting line up* keputusan pelatih dalam tiap pertandingan ditunjukkan pada tabel 6.29.

**Tabel 6.29 Hasil starting line up Keputusan Pelatih**

Pertandingan Ke-	Hasil Keputusan <i>starting line up</i> oleh Pelatih
1	Agung Baskoro (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro
	Helmi Nizar
	Lala Taufan Prakasa
2	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro
	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
3	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro
	Helmi Nizar
4	Yosef Febri Wiryawan
	Yudo Putro Pratama (Kiper)

	Wahyu Argo Prabowo
	Oki Untoro
	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
5	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
6	Lala Taufan Prakasa
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Helmi Nizar
7	Yosef Febri Wiryawan
	Lala Taufan Prakasa
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
8	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
	Lala Taufan Prakasa
	M. Nuzulul Ma'rofi
9	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Helmi Nizar
	Yosef Febri Wiryawan
10	M. Nuzulul Ma'rofi
	Yudo Putro Pratama (Kiper)
	Wahyu Argo Prabowo
	Helmi Nizar
11	M.Nuzulul Marofi
	Lala Taufan Prakasa
	Muhammad Vidi (Kiper)
	Yosef Febri Wiryawan
	Ageng Rama



Lala Taufan Prakasa
Hadyan El Auffar

Sumber : [Observasi dan wawancara]

Prosedur dalam pengujian ini yaitu hasil perhitungan *starting line up* yang dilakukan oleh sistem dengan menggunakan metode WP-TOPSIS untuk setiap pertandingan kemudian di bandingkan dengan hasil *starting line up* dari pelatih Hefotris. Setelah itu hasil tersebut dihitung dengan menggunakan persamaan (2-12) untuk menghasilkan nilai akurasi sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal Hefotris.

## 6.2. Analisis

Analisis hasil pengujian dalam sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal terdiri dari analisis pengujian fungsional dan analisis pengujian akurasi.

### 6.2.1. Analisis pengujian fungsional

Pengujian validasi ini bertujuan untuk menguji prosedur tiap kasus uji kemudian melihat hasilnya. Kasus uji dikatakan valid sesuai dengan kebutuhan apabila validasi juga bernilai valid. Hasil pengujian validasi dari sistem pendukung keputusan *starting line up* tim futsal dapat dilihat pada tabel 6.30.

**Tabel 73** Tabel 6.30 Hasil Pengujian Validasi SPK *starting line up* tim futsal

No	Nama Test	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Nilai
1	<i>Login</i>	- Sistem dapat melakukan validasi <i>username, password,</i> dan level hak akses	- Sistem dapat melakukan validasi <i>username, password,</i> dan level hak akses	Valid
2	<i>Logout</i>	- Sistem dapat melakukan penghapusan session dari user	- Sistem dapat melakukan penghapusan session dari user	Valid

3	Tambah User	- Sistem dapat menambahkan data user baru kedalam database	- Sistem dapat menambahkan data user baru kedalam database	Valid
4	Edit User	- Sistem dapat melakukan pengeditan data dan menyimpan hasil pengeditan data kedalam database	- Sistem dapat melakukan pengeditan data dan menyimpan hasil pengeditan data kedalam database	Valid
5	Hapus User	- Sistem dapat melakukan penghapusan data user dari database	- Sistem dapat melakukan penghapusan data user dari database	Valid
6	Lihat data user	- Sistem dapat menampilkan daftar user keseluruhan	- Sistem dapat menampilkan daftar user keseluruhan	Valid
7	Tambah pemain manual	- Sistem dapat menambah pemain secara manual	- Sistem dapat menambah pemain secara manual	Valid
8	Tambah pemain excel	- Sistem dapat menambah pemain melalui upload file berformat excel	- Sistem dapat menambah pemain melalui upload file berformat excel	Valid
9	Lihat pemain	- Sistem dapat menampilkan daftar pemain secara keseluruhan	- Sistem dapat menampilkan daftar pemain secara keseluruhan	Valid
10	Edit	- Sistem berhasil	- Sistem berhasil	Valid



	pemain	melakukan pengeditan data pemain, kemudian menyimpan data kedalam database	melakukan pengeditan data pemain, kemudian menyimpan data kedalam database	
11	Hapus pemain	- Sistem dapat menghapus pemain yang dipilih dari database	- Sistem dapat menghapus pemain yang dipilih dari database	Valid
12	Tambah data latihan manual	- Sistem dapat melakukan penambahan data latihan secara manual	- Sistem dapat melakukan penambahan data latihan secara manual	Valid
13	Tambah data latihan excel	- Sistem dapat melakukan penambahan data latihan secara excel	- Sistem dapat melakukan penambahan data latihan secara excel	Valid
14	Melihat data latihan pemain	- Sistem dapat menampilkan data latihan pemain yang dipilih.	- Sistem dapat menampilkan data latihan pemain yang dipilih.	Valid
15	Tambah kriteria pemain	- Sistem dapat melakukan penambahan data kriteria pemain	- Sistem dapat melakukan penambahan data kriteria pemain	Valid
16	Tambah kriteria kiper	- Sistem dapat melakukan penambahan data kriteria kiper	- Sistem dapat melakukan penambahan data kriteria kiper	Valid

17	Edit kriteria pemain	- Sistem dapat melakukan pengeditan data kriteria pemain dan menyimpan data kedalam database	- Sistem dapat melakukan pengeditan data dan menyimpan data kedalam database	Valid
18	Edit kriteria kiper	- Sistem dapat melakukan pengeditan data kriteria kiper dan menyimpan data kedalam database	- Sistem dapat melakukan pengeditan data kriteria kiper dan menyimpan data kedalam database	Valid
19	Melihat kriteria pemain	- Sistem dapat menampilkan data kriteria pemain secara keseluruhan	- Sistem dapat menampilkan data kriteria pemain secara keseluruhan	Valid
20	Melihat kriteria kiper	- Sistem dapat menampilkan data kriteria kiper secara keseluruhan	- Sistem dapat menampilkan data kriteria kiper secara keseluruhan	Valid
21	Hapus kriteria pemain	- Sistem dapat menghapus kriteria pemain yang dipilih	- Sistem dapat menghapus kriteria pemain yang dipilih	Valid
22	Hapus kriteria kiper	- Sistem dapat menghapus kriteria kiper yang dipilih	- Sistem dapat menghapus kriteria kiper yang dipilih	Valid
23	Input Nilai Bobot Pemain	- Sistem dapat melakukan pengeditan data nilai bobot kriteria pemain baru	- Sistem dapat melakukan pengeditan nilai bobot kriteria	Valid

		dan menyimpan data kedalam database	pemain baru dan menyimpan data kedalam database	
24	Input Nilai Bobot Kiper	- Sistem dapat melakukan pengeditan data nilai bobot kriteria kiper baru dan menyimpan data kedalam database	- Sistem dapat melakukan pengeditan nilai bobot kriteria kiper baru dan menyimpan data kedalam database	Valid
25	Lihat perhitungan WP-TOPSIS pemain	- Sistem dapat menampilkan dan menyimpan proses perhitungan WP-TOPSIS pemain	- Sistem dapat menampilkan dan menyimpan proses perhitungan WP-TOPSIS pemain	Valid
26	Lihat perhitungan WP-TOPSIS kiper	- Sistem dapat menampilkan dan menyimpan proses perhitungan WP-TOPSIS kiper	- Sistem dapat menampilkan dan menyimpan proses perhitungan WP-TOPSIS kiper	Valid
27	Melihat <i>starting line up</i> tim futsal	- Sistem dapat menampilkan data <i>starting line up</i> tim futsal	- Sistem dapat menampilkan data <i>starting line up</i> tim futsal	Valid
28	Melihat Akurasi Sistem	- Sistem dapat menampilkan akurasi yang dihasilkan oleh sistem	- Sistem dapat menampilkan akurasi yang dihasilkan oleh sistem	Valid

Sumber: [Pengujian dan Analisis]

Terdapat 27 kasus uji pada tabel 6.30 dimana dari seluruh kasus uji tersebut semuanya bernilai valid setelah melakukan pengujian yang sesuai dengan prosedur. Sehingga hasil dari pengujian fungsional sistem ini yaitu 100%.

### 6.2.2. Analisis pengujian akurasi

Analisis pengujian dilakukan dengan cara embandingkan hasil keputusan dari sistem dengan hasil keputusan dari pelatih dalam menentukan starting line up tim Hefotris. Nilai akurasi bernilai valid jika hasil keputusan dari sistem dan pelatih sama. Hasil akurasi keputusan sistem dan keputusan pelatih dapat dilihat pada tabel 6.31.

**Tabel 74Tabel 6.31 Akurasi Keputusan Sistem dan Pelatih**

<b>Pertandingan Ke-</b>	<b>Hasil <i>Starting line up</i> Sistem</b>	<b>Hasil <i>Starting line up</i> Pelatih</b>	<b>Akurasi</b>
1	Muhammad Vidi (Kiper)	Agung Baskoro (Kiper)	Non
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Oki Untoro	Oki Untoro	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Lalu Taufan Prakasa	Lalu Taufan Prakasa	Valid
2	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Oki Untoro	Oki Untoro	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
3	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Oki Untoro	Oki Untoro	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
4	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid

	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Oki Untoro	Oki Untoro	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
5	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
	Lalu Taufan Prakasa	Lalu Taufan Prakasa	Valid
6	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
	Lalu Taufan Prakasa	Lalu Taufan Prakasa	Valid
7	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
	Lalu Taufan Prakasa	Lalu Taufan Prakasa	Valid
8	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
	M. Nuzulul Ma'rofi	M. Nuzulul Ma'rofi	Valid
	Lalu Taufan Prakasa	Lalu Taufan Prakasa	Valid
9	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
	M. Nuzulul Ma'rofi	M. Nuzulul Ma'rofi	Valid

10	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Yudo Putro Pratama (Kiper)	Valid
	Wahyu Argo Prabowo	Wahyu Argo Prabowo	Valid
	Helmi Nizar	Helmi Nizar	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
	M. Nuzulul Ma'rofi	M. Nuzulul Ma'rofi	Valid
11	Muhammad Vidi (Kiper)	Muhammad Vidi (Kiper)	Valid
	Yosef Febri Wiryawan	Yosef Febri Wiryawan	Valid
	Lalu Taufan Prakasa	Ageng Rama	Non
	Ageng Rama	Lalu Taufan Prakasa	Non
	Alfiyan Amirul Amin	Hadyan El Auffar	Valid

Sumber : [Pengujian dan Analisis]

Dari hasil akurasi keputusan sistem dan pelatih pada tabel 6.31 didapatkan bahwa dari 55 data yang diuji terdapat 52 data uji yang bernilai valid. Dari data tersebut kemudian dihitung akurasi sesuai persamaan (2-12) yang telah didefinisikan pada subbab pengujian akurasi. Berikut perhitungan akurasi:

$$\text{Akurasi SPK} = \frac{52}{55} \times 100\% = 92.73\%$$

Pelatih memiliki kebijakan untuk memilih *starting line up* tim futsal Hefotris. Jika terdapat beberapa pemain yang dalam kondisi buruk, pelatih tidak akan memilih pemain tersebut ke dalam *starting line up* tim. Dengan hasil tingkat akurasi dan ketidakakurasiannya pada tabel 6.31 didapatkan bahwa terdapat faktor yang mempengaruhi tingkat keputusan penentuan *starting line up*. Faktor ketidakcocokan hasil keputusan sistem dan hasil keputusan dari pelatih adalah faktor penentuan *starting line up* tim futsal itu sendiri. Proses penentuan *starting line up* pelatih menggunakan konsep subjektifitas, sedangkan penentuan sistem menggunakan proses perhitungan WP-TOPSIS dari data latihan tim.

## BAB VII PENUTUP

### 7.1. Kesimpulan

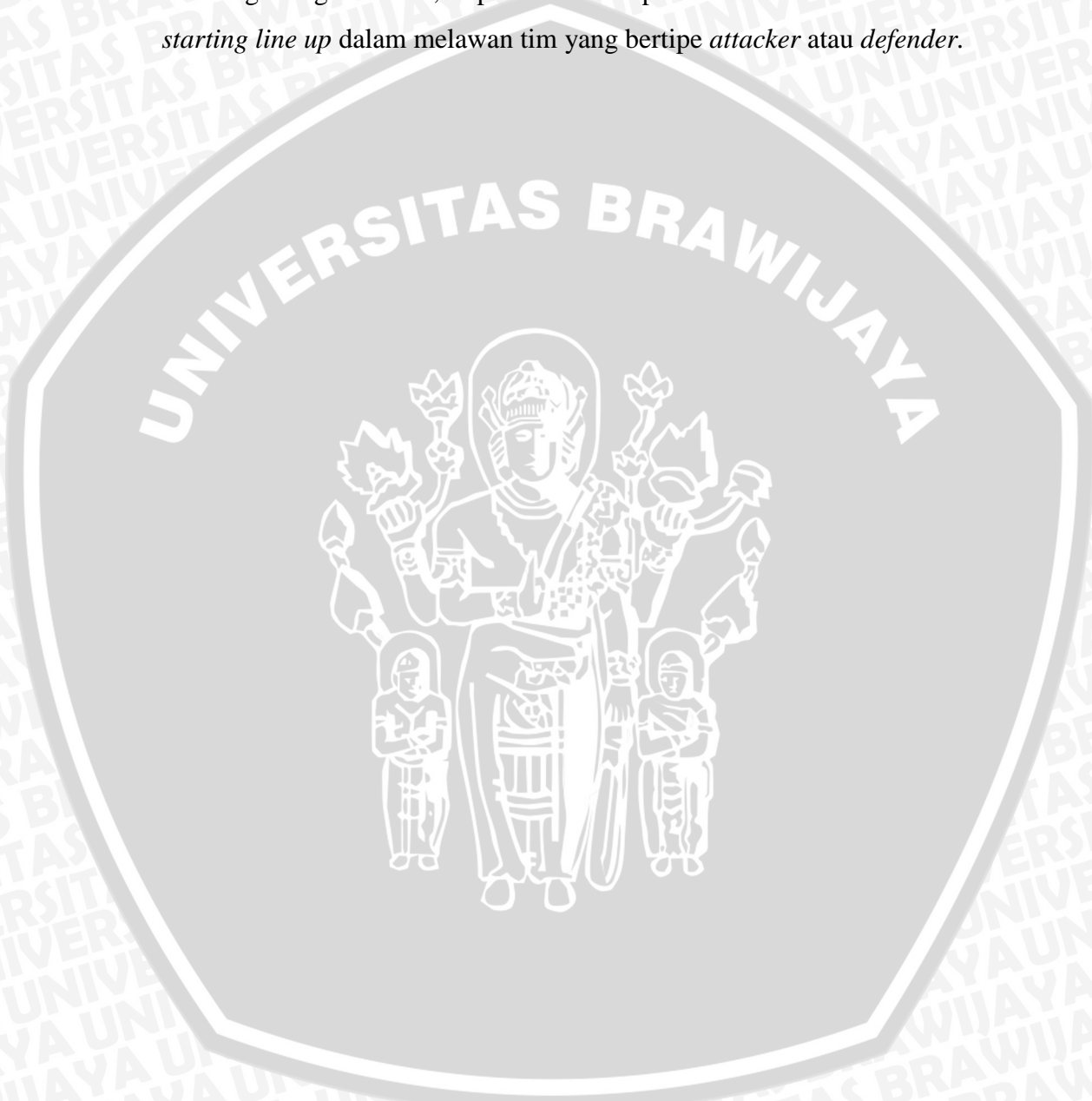
Berdasarkan perancangan, implementasi, dan hasil pengujian dari sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal Hefotris, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemodelan sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal Hefotris dengan menggunakan metode WP-TOPSIS telah dibangun sesuai dengan perancangan dan dapat membantu pelatih dalam menentukan *starting line up* tim futsal Hefotris. Beberapa fitur yang disediakan oleh aplikasi untuk admin : *login*, mengelola akun, mengelola pemain, mengelola data latihan, mengelola perbandingan kriteria, dan melihat hasil *line up*. Sedangkan untuk pelatih : *login*, mengelola data pemain, memilih *line up*, dan melihat *line up* & Akurasi Sistem.
2. Hasil evaluasi pengujian dari sistem pendukung keputusan pemilihan *line up* dengan metode WP-TOPSIS adalah sebagai berikut:
  - Hasil pengujian fungsional dari sistem pendukung keputusan pemilihan *line up* tim futsal Hefotris menghasilkan nilai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan analisis kebutuhan diawal.
  - Hasil pengujian akurasi dari sistem pendukung keputusan penentuan *starting line up* tim futsal Hefotris menghasilkan nilai sebesar 92.273%. Hasil ini didapatkan dari 55 data yang diuji terdapat 52 data uji yang cocok dan 4 data uji yang tidak cocok. Faktor ketidakcocokan hasil keputusan sistem dan hasil keputusan dari pelatih adalah faktor penentuan *starting line up* tim futsal itu sendiri

### 7.2. Saran

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

1. Dalam pengembangan lebih lanjut dapat ditambahkan perluasan kriteria beserta sub kriteria sehingga kinerja yang dihasilkan oleh sistem lebih baik.
2. Dari segi fungsionalitas, dapat dilakukan penambahan fitur rekomendasi *starting line up* dalam melawan tim yang bertipe *attacker* atau *defender*.





**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Fajar Ramadhan, (2014). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lima Pemain Inti Dalam Cabang Olahraga Futsal Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting*, Universitas Islam Negeri Sunan Kali Jaga, Yogyakarta, Indonesia
- [2] Nur Rohmad, (2013). Pengambilan Keputusan Dengan Metode *Weighted Product* (WP) dan *Technique For Order Preference By Similiarity To Ideal Solution* (TOPSIS) Dalam Pemilihan Teknologi Pelaporan Debit, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
- [3] Azmi Pratama, (2014). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Utama pada Club Futsal dengan Metode Promethee [studi kasus lof sobat mipa ub]”, FILKOM, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
- [4] Abidin L Simanjuntak, (2014). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar Bagi Calon SBMPTN Dengan Metode TOPSIS
- [5] Sylvia Elita Esteriani, (2009). Implementasi Metode *Weighted Product* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Tunjangan Profesi Guru di Kabupaten Ngawi, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia.
- [6] Gusti Ayu Made Shinta Wimatsari, I Ketut Gede Darma Putra, Putu Wira Buana, (2013). *Multi-Attribute Decision Making Scholarship Selection Using A Modified Fuzzy TOPSIS*, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Udayana, Bali, Indonesia.
- [7] Susi Hendartie, Bayu Surarso, Beta Noranita, (2011). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pengadaan Hotel Menggunakan Metode TOPSIS, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.
- [8] Indah Kumala Sari, Yohana Dewi Lulu W, Kartina Diah K, (2011). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Gudang di Perusahaan dengan Metode *Weighted Product*. Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, Indonesia.

- [9] Dimas Putra, Zainul Abidin, M Ainul Yaqin, (2012) Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Starting Line Up Pada pertandingan Sepak Bola Menggunakan Metode *Analytic Network Process*.
- [10] Kusriani, (2007). Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, ANDI Yogyakarta, Indonesia.
- [11] Julius Hermawan, (2005). Membangun *Decision Support System*, ANDI Yogyakarta, Indonesia.
- [12] Efreem G Mallach, (2000). *Decision Support And Data Warehouse System*. McGraw-Hill Inc.,US
- [13] John L. Bennett, (1982). *Building Decision Support System*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA
- [14] Irfan Subakti, (2002). Sistem Pendukung Keputusan, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, Indonesia.
- [15] Marek J Druzdzel, Roger R. Flynn, (2002). *Decision Support System*, University of Pittsburgh, New York, USA.
- [16] Persatuan Sepakbola Seluruh Indonesia (PSSI) (2004). Peraturan Permainan Futsal 2004, Jakarta Indonesia.
- [17] Turban, Efraim, (1993). *Decision support and expert systems : management support systems*, Jerman.
- [18] Febry Doni Pamungkas, (2014). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Calon Bintara TNI AD Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product* (Studi Kasus: Panitia Daerah Kodam I Bukit Barisan Medan), STMIK Budi Darma Medan, Indonesia.
- [19] Putra Jaya, (2013). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan metode *Weighted Product* (WP) (Studi Kasus: PT.Gunung Sari Medan), STMIK Budi Darma Medan, Indonesia
- [20] Bustami, (2012). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Metode TOPSIS, Universitas Maliksaleh, Lhoksumawe, Aceh.
- [21] Gema Titah Panyegar, (2011). Gelanggang Futsal Di Yogyakarta, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

[22] Adhi Johan Pratama, (2013), "Teknik Dasar Futsal",

<https://routeterritory.wordpress.com/2010/08/17/teknik-dasar-permainan-futsal/>, diakses pada 25 April 2015

[23] Mahdi Manshuri, (2011), 5 Prinsip Dasar Futsal.

<http://www.supersoccer.co.id/berita/lima-prinsip-dasar-futsal#>, diakses pada 25 April 2015

