

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PEMAIN BOLA VOLI MENGGUNAKAN METODE AHP DAN ELECTRE

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Bramanti Permono Pamungkas

NIM: 115060800111072



PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode
AHP dan ELECTRE

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Bramanti Permono Pamungkas
NIM: 115060800111072

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
18 Januari 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Rekyan Regasari MP., S.T., M.T
NIK: 770414 06 1 2 0257

Edy Santoso, S.Si., M.Kom
NIP: 19740414 200312 1 004

Mengetahui
Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer

Drs. Marji, MT.
NIP: 19670801 199203 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

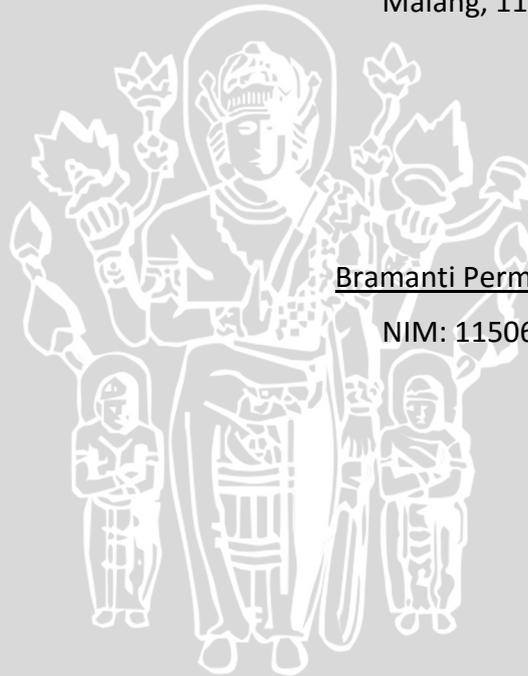
Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan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

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

Malang, 11 Januari 2016

Bramanti Permono Pamungkas

NIM: 115060800111072



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode AHP dan ELECTRE”.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penulisan skripsi, diantaranya:

1. Rekyan Regasari Mardi Putri, S.T., M.T., dan Edy Santoso, S.Si., M.Kom., selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ir. Sutrisno, M.T., Ir. Heru Nurwasito, M.Kom., Himawat Aryadita, S.T., M.Sc., dan Edy Santoso, S.Si., M.Kom., selaku Ketua, Wakil Ketua 1, Wakil Ketua 2, dan Wakil Ketua 3 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika dan Ilmu Komputer yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Bapak Suparmo dan Ibu Sukarni selaku orangtua saya yang telah memberikan motivasi terbesar dalam proses menuntut ilmu dan penulisan skripsi.
5. Kakak – kakak saya yaitu Irfan, Agung, Dinar dan Esa yang telah memberi semangat dan dukungan selama penulis menuntut ilmu.
6. Nurtria Iman Sari, M. Faruk Farozzi, Zanwar Yoga Pamungkas, Candra Siska Roshida, Robi Cahyo Prasetyo, Taufiq Hamidhi, Santo Vincensius Sidauruk dan seluruh teman-teman TIF-A yang telah menemani dan memberi saran dan masukan kepada penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Bapak Yohannes dan Rizky selaku pelatih dan kapten tim bola voli yang bersedia menjadi narasumber dalam penelitian ini.
8. Seluruh mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer yang telah membantu terealisasinya skripsi ini.
9. Seluruh mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya khususnya angkatan 2011.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kebaikan bagi semua pihak. Terima kasih.

Malang, 11 Januari 2016

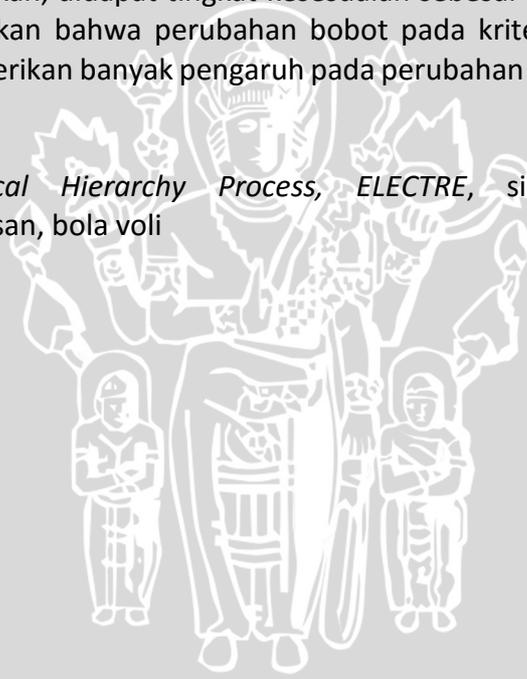
Penulis

Bramanti.permono@gmail.com

ABSTRAK

Permainan bola voli adalah salah satu jenis permainan yang diminati di seluruh kalangan masyarakat Indonesia sehingga menjadi salah satu cabang olahraga resmi yang dilombakan dalam skala nasional maupun internasional. Universitas Brawijaya memiliki tim bola voli yang dikelola oleh Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB). Setiap tahun UABV-UB menerima pendaftar yang terus bertambah. Dengan banyaknya anggota dari Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB) memiliki kemampuan yang hampir sama dibandingkan pemain lainnya sehingga hal ini menyulitkan pelatih dalam pemilihan anggota tim utama serta pemilihan line up tim yang sesuai berdasarkan dengan kriteria setiap posisi dalam tim. Hal ini dapat dilakukan dengan bantuan sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP dan ELECTRE. AHP digunakan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria, sedangkan ELECTRE digunakan untuk mendapatkan perangkingan pemain. Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapat tingkat kesesuaian sebesar 85,71%. Pengujian sensitivitas menunjukkan bahwa perubahan bobot pada kriteria yang memiliki bobot tertinggi memberikan banyak pengaruh pada perubahan tingkat kesesuaian dari sistem.

Kata kunci: *Analytical Hierarchy Process*, *ELECTRE*, sistem pendukung keputusan, bola voli



ABSTRACT

Volleyball is one of the games that demand all over Indonesia society so that it becomes one of the official sports competed in national and international scale. Brawijaya University has bolleyball team managed by Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB). Every year UABV-UB accept increased number of applicants. With many members of Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB). has the same ability compared to other players so it is difficult for a coach in the election of members of the primary team and form a line-up as well as the selection of appropriate team based on the criteria of each position in the team.. This could be done with the help of decision support system using AHP and PROMETHEE method. AHP used for defining the weight of each criteria, while ELECTRE used to get rank of all players. From the testing, obtained accuracy rate of 85,71%. Sensitivity testing shows that weight changes on criteria with the highest weight do have much impact on the change of system's accuracy.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process, ELECTRE, decision support system, volleyball*



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SOURCE CODE	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Voli	7
2.2.1 Teknik Dasar Voli.....	7
2.2.2 Jajaran Barisan Voli	12
2.3 Sistem Pendukung Keputusan	13
2.3.1 Tujuan dan Manfaat Sistem Pendukung Keputusan.....	14
2.3.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan.....	15
2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)	15
2.4.1 Penyusunan Hierarki	16
2.4.2 Prosedur Metode AHP	17
2.5 ELECTRE.....	19
2.6 Kesesuaian	23
BAB 3 METODOLOGI	24

3.1 Studi Literatur	24
3.2 Pengumpulan Data	25
3.3 Analisis Kebutuhan	25
3.4 Perancangan Sistem.....	25
3.4.1 Deskripsi Sistem	26
3.5 Implementasi Sistem	26
3.6 Pengujian Sistem.....	27
3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran	27
BAB 4 Perancangan	28
4.1 Analisa Kebutuhan Sistem	28
4.1.1 Identifikasi Aktor	28
4.1.2 Daftar Kebutuhan Sistem	29
4.1.3 Use Case Sistem	29
4.2 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan	30
4.2.1 Subsistem Manajemen Data	32
4.2.2 Subsistem Manajemen Model	38
BAB 5 Implementasi	78
5.1 Spesifikasi Sistem	79
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	79
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	79
5.2 Batasan – Batasan Implementasi.....	79
5.3 Implementasi Algoritma	80
5.3.1 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Dominance Berpasangan.....	80
5.3.2 Implementasi Algoritma Menghitung Total Priority Value(TPV)	81
5.3.3 Implementasi Algoritma Menghitung Eigen Maks	82
5.3.4 Implementasi Algoritma Menghitung Consistency Ratio(CR).....	82
5.3.5 Implementasi Algoritma Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan	83
5.3.6 Implementasi Algoritma Menghitung Perkalian Dengan Bobot Kriteria.....	84
5.3.7 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Concordance	84

5.3.8 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Dominance Concordance	85
5.3.9 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Discordance.....	86
5.3.10 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Dominance Discordance.....	88
5.3.11 Implementasi Algoritma Menghitung Aggregate Dominance Matriks	89
5.3.12 Implementasi Algoritma Perangkingan.....	89
5.3.13 Implementasi Algoritma Penyusunan Tim Utama.....	90
5.4 Implementasi Antarmuka Pengguna	92
5.4.1 Tampilan Antarmuka Halaman Login.....	92
5.4.2 Tampilan Antarmuka Halaman Admin.....	92
5.4.3 Tampilan Antarmuka Halaman Pelatih	98
BAB 6 Pengujian dan analisis	100
6.1 Pengujian Fungsionalitas	100
6.1.1 Skenario Ujicoba 1.....	100
6.1.2 Analisis Hasil Skenario Ujicoba 1.....	113
6.2 Pengujian Kesesuaian	114
6.2.1 Analisis Pengujian Tingkat Kesesuaian.....	115
6.3 Uji Sensitivitas.....	115
6.3.1 Pengujian Sensitivitas Skenario 1.....	116
BAB 7 Penutup	133
Daftar Pustaka.....	134
LAMPIRAN	135

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Penilaian Untuk Kriteria Nonteknis	11
Tabel 2.2 Standar Penilaian Untuk Kriteria Teknis.....	11
Tabel 2.3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	16
Tabel 2.4 Indeks Random Konsistensi.....	19
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor	28
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Sistem	29
Tabel 4.3 Tabel alternatif	33
Tabel 4.4 Tabel posisi	33
Tabel 4.5 Tabel Spike.....	34
Tabel 4.6 Tabel Tosser.....	35
Tabel 4.7 Tabel libero.....	36
Tabel 4.8 Tabel bobot_ahp	37
Tabel 4.9 Tabel matriks_ahp.....	37
Tabel 4.10 Tabel ranking	38
Tabel 4.11 Tabel user	38
Tabel 4.12 Penentuan Matriks Perbandingan Berpasangan Spiker.....	55
Tabel 4.13 Penentuan Matriks Perbandingan Berpasangan Tosser	55
Tabel 4.14 Penentuan Matriks Perbandingan Berpasangan Libero	56
Tabel 4.15 Matriks Perbandingan Berpasangan Spiker	57
Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan Tosser.....	57
Tabel 4.17 Matriks Perbandingan Berpasangan Libero	58
Tabel 4.18 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Spiker	58
Tabel 4.19 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Tosser	59
Tabel 4.20 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Libero	59
Tabel 4.21 Bobot Prioritas Spiker.....	60
Tabel 4.22 Bobot Prioritas Tosser	61
Tabel 4.23 Bobot Prioritas Libero	61
Tabel 4.24 Data Pemain Spiker	63
Tabel 4.25 Data Pemain Tosser.....	63
Tabel 4.26 Data Pemain Libero	63
Tabel 4.27 Hasil normalisasi pemain spiker	64

Tabel 4.28 Hasil normalisasi pemain tosser.....	64
Tabel 4.29 Hasil normalisasi pemain libero	64
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras Komputer.....	79
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer	79
Tabel 6.1 Kasus Uji Login.....	101
Tabel 6.2 Kasus Uji Logout	101
Tabel 6.3 Kasus Uji Manajemen Data Alternatif	102
Tabel 6.4 Kasus Uji Tambah Data Alternatif	102
Tabel 6.5 Kasus Uji Isi Data Alternatif	103
Tabel 6.6 Kasus Uji Ubah Data Alternatif.....	103
Tabel 6.7 Kasus Uji Hapus Data Alternatif	103
Tabel 6.8 Kasus Uji Detail Data Alternatif.....	104
Tabel 6.9 Kasus Uji Manajemen AHP-ELECTRE	104
Tabel 6.10 Kasus Uji Pilih Bobot.....	105
Tabel 6.11 Kasus Uji Tambah Bobot.....	105
Tabel 6.12 Kasus Uji Perhitungan Sistem.....	106
Tabel 6.13 Kasus Uji Ranking Alternatif	106
Tabel 6.14 Kasus Uji Susunan Pemain.....	107
Tabel 6.15 Kasus Uji Kelola User	107
Tabel 6.16 Kasus Uji Tambah Data User	108
Tabel 6.17 Kasus Uji Ubah Data User.....	108
Tabel 6.18 Kasus Uji Hapus Data User	109
Tabel 6.19 Hasil Pengujian Validasi Sistem	109
Tabel 6.20 Perbandingan Hasil Keputusan Sistem dengan Pelatih.....	114
Tabel 6.21 Perbandingan Nilai Variabel Pengujian Koefisien Korelasi	114
Tabel 6.22 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 1.....	116
Tabel 6.23 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 2.....	116
Tabel 6.24 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 3.....	117
Tabel 6.25 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 4.....	117
Tabel 6.26 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 5.....	117
Tabel 6.27 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 6.....	118
Tabel 6.28 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 7	118



Tabel 6.29 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 8.....	118
Tabel 6.30 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 9.....	119
Tabel 6.31 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 10.....	119
Tabel 6.32 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 1	119
Tabel 6.33 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 2	120
Tabel 6.34 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 3	120
Tabel 6.35 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 4	120
Tabel 6.36 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 5	120
Tabel 6.37 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 6	120
Tabel 6.38 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 7	120
Tabel 6.39 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 8	121
Tabel 6.40 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 9	121
Tabel 6.41 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 10	121
Tabel 6.42 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 1.....	121
Tabel 6.43 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 2.....	121
Tabel 6.44 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 3.....	122
Tabel 6.45 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 4.....	122
Tabel 6.46 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 5.....	122
Tabel 6.47 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 6.....	122
Tabel 6.48 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 7.....	122
Tabel 6.49 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 8.....	122
Tabel 6.50 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 9.....	123
Tabel 6.51 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 10.....	123
Tabel 6.52 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 1.....	124
Tabel 6.53 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 2.....	125
Tabel 6.54 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 3.....	125
Tabel 6.55 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 4.....	125
Tabel 6.56 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 5.....	126
Tabel 6.57 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 6.....	126
Tabel 6.58 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 7	126
Tabel 6.59 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 8.....	127
Tabel 6.60 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 9.....	127

Tabel 6.61 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 10.....	127
Tabel 6.62 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 1	128
Tabel 6.63 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 2	128
Tabel 6.64 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 3	128
Tabel 6.65 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 4	128
Tabel 6.66 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 5	129
Tabel 6.67 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 6	129
Tabel 6.68 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 7	129
Tabel 6.69 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 8	129
Tabel 6.70 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 9	129
Tabel 6.71 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 10	129
Tabel 6.72 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 1.....	130
Tabel 6.73 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 2.....	130
Tabel 6.74 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 3.....	130
Tabel 6.75 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 4.....	130
Tabel 6.76 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 5.....	130
Tabel 6.77 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 6.....	130
Tabel 6.78 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 7.....	131
Tabel 6.79 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 8.....	131
Tabel 6.80 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 9.....	131
Tabel 6.81 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 10.....	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan	14
Gambar 2.2 Dekomposisi Masalah	17
Gambar 2.3 Diagram alir langkah-langkah metode AHP	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi.....	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem.....	26
Gambar 4.1 Use Case Diagram.....	30
Gambar 4.2 Arsitektur SPK Pemilihan Pemain Bola Voli	31
Gambar 4.3 Entity Relationship Diagram (ERD).....	32
Gambar 4.4 Physical Data Model (PDM).....	32
Gambar 4.5 Diagram Alir Utama Sistem Pendukung Keputusan.....	39
Gambar 4.6 Struktur Hirarki Posisi Spiker.....	40
Gambar 4.7 Struktur Hirarki Posisi Tosser.....	40
Gambar 4.8 Struktur Hirarki Posisi Libero.....	41
Gambar 4.9 Diagram Alir AHP.....	41
Gambar 4.10 Diagram Alir Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	42
Gambar 4.11 Diagram Alir Menghitung Bobot Prioritas.....	43
Gambar 4.12 Diagram Alir Menghitung Eigen Maksimum.....	44
Gambar 4.13 Diagram Alir Perhitungan CI dan CR.....	45
Gambar 4.14 Diagram Alir ELECTRE.....	46
Gambar 4.15 Diagram Alir Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan.....	47
Gambar 4.16 Diagram Alir Perkalian Bobot dengan Normalisasi Matriks Keputusan	48
Gambar 4.17 Diagram Alir Menentukan Matriks <i>Concordance</i>	49
Gambar 4.18 Diagram Alir Menentukan Matriks <i>Discordance</i>	51
Gambar 4.19 Diagram Alir Menentukan Matriks <i>Dominance Concordance</i>	52
Gambar 4.20 Diagram Alir Menentukan Matriks <i>Dominance Discordance</i>	53
Gambar 4.21 Diagram Alir Menentukan <i>Aggregate Dominance</i> Matriks	54
Gambar 4.22 Perancangan Tampilan Halaman Login.....	72
Gambar 4.23 Perancangan Tampilan Halaman Home Admin	72
Gambar 4.24 Perancangan Tampilan Halaman Data Alternatif.....	73
Gambar 4.25 Perancangan Tampilan Halaman Perhitungan Bobot.....	73



Gambar 4.26 Perancangan Tampilan Halaman Kelola Bobot..... 74

Gambar 4.27 Perancangan Tampilan Halaman Tambah Bobot..... 74

Gambar 4.28 Perancangan Tampilan Halaman Perangkingan Pemain 75

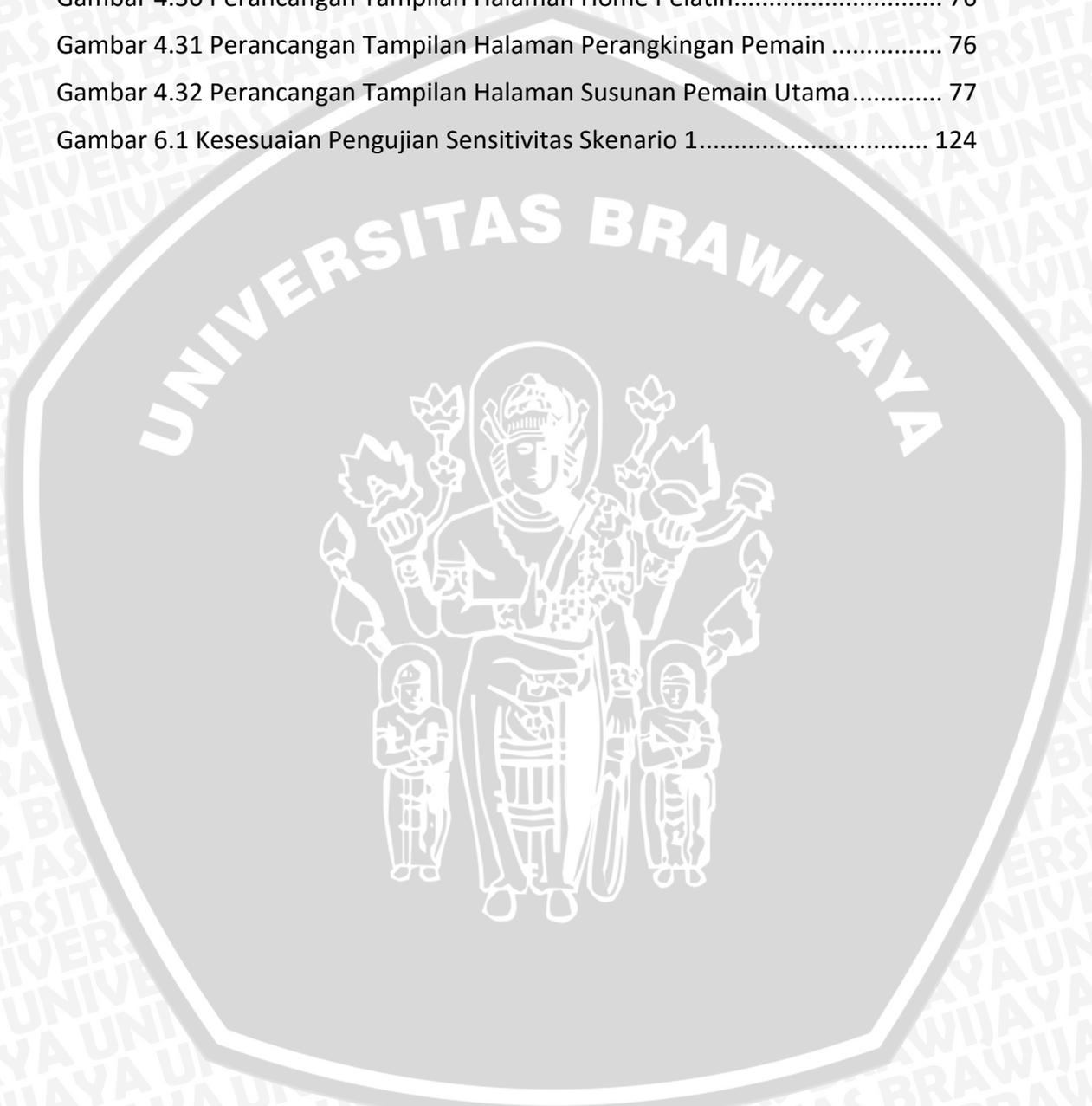
Gambar 4.29 Perancangan Tampilan Halaman Susunan Pemain Utama..... 75

Gambar 4.30 Perancangan Tampilan Halaman Home Pelatih..... 76

Gambar 4.31 Perancangan Tampilan Halaman Perangkingan Pemain 76

Gambar 4.32 Perancangan Tampilan Halaman Susunan Pemain Utama..... 77

Gambar 6.1 Kesesuaian Pengujian Sensitivitas Skenario 1..... 124



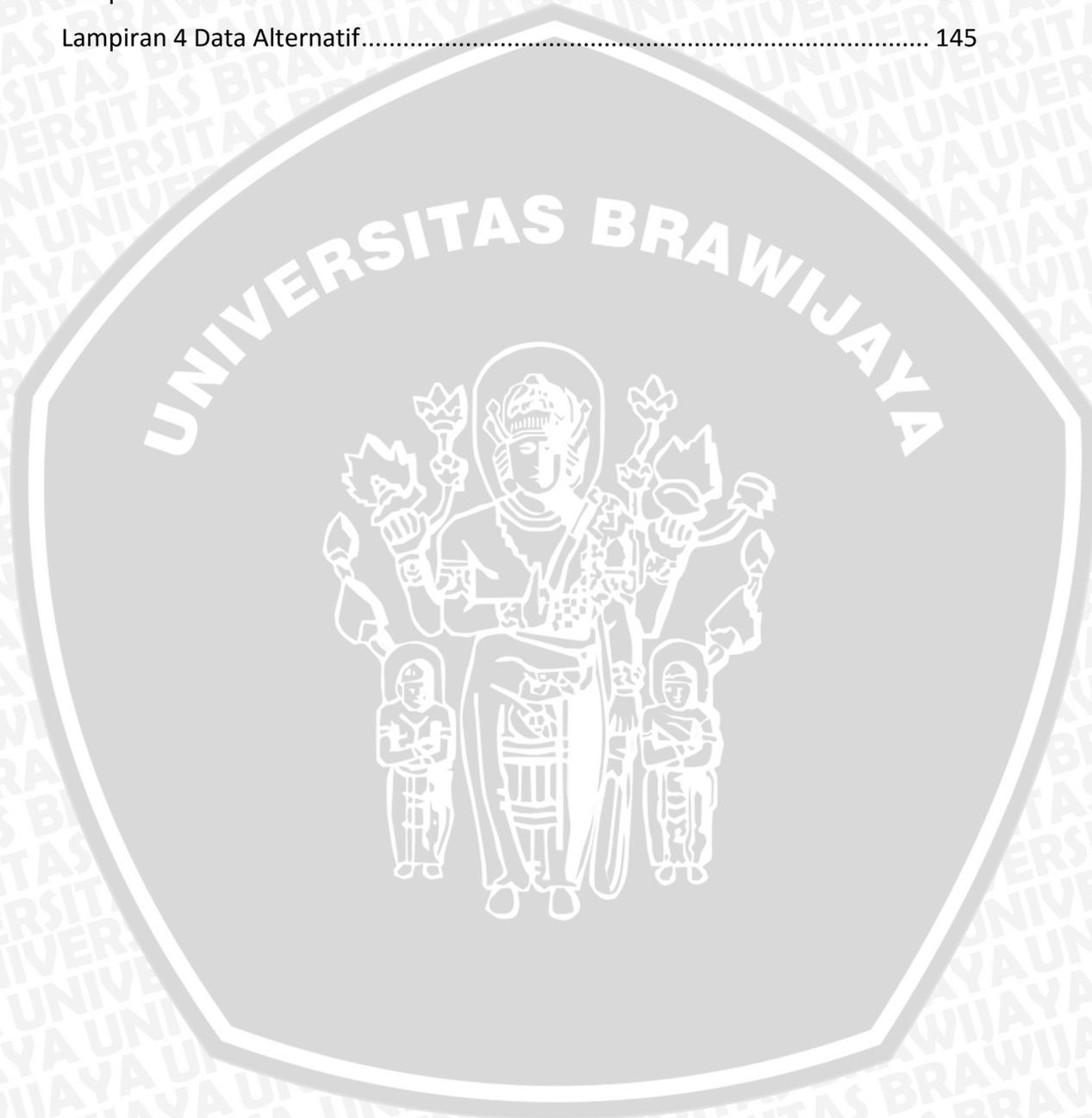
DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 5.1 <i>Algoritma normalisasi matriks perbandingan berpasangan</i>	81
Source Code 5.2 <i>Algoritma menghitung TPV</i>	82
Source Code 5.3 <i>Algoritma menghitung eigen maks</i>	82
Source Code 5.4 <i>Algoritma menghitung Consistency Ratio (CR)</i>	83
Source Code 5.5 <i>Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan</i>	83
Source Code 5.6 <i>Algoritma Menghitung Perkalian Dengan Bobot Kriteria</i>	84
Source Code 5.7 <i>Algoritma Menghitung Matriks Concordance</i>	85
Source Code 5.8 <i>Algoritma Menghitung Matriks Dominance Concordance</i>	86
Source Code 5.9 <i>Algoritma Menghitung Matriks Discordance</i>	87
Source Code 5.10 <i>Algoritma Menghitung Matriks Dominance Discordance</i>	88
Source Code 5.11 <i>Algoritma Menghitung Aggregate Dominance Matriks</i>	89
Source Code 5.12 <i>Algoritma Perangkingan</i>	89
Source Code 5.13 <i>Algoritma Penyusunan Pemain</i>	91



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara	135
Lampiran 2 Data Perbandingan Kriteria.....	137
Lampiran 3 Standar Penilaian	143
Lampiran 4 Data Alternatif.....	145



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Permainan bola voli adalah salah satu jenis permainan yang diminati di seluruh kalangan masyarakat Indonesia sehingga menjadi salah satu cabang olahraga resmi yang dilombakan dalam skala nasional maupun internasional. Permainan bola voli merupakan permainan yang memungkinkan untuk dimainkan di berbagai macam jenis lapangan, seperti pada lapangan indoor dan lapangan outdoor. Permainan bola voli dimainkan oleh dua tim yang beranggotakan 6 orang pada setiap timnya. Dalam sebuah tim harus dapat memiliki anggota yang memiliki kemampuan untuk bermain dalam peran yang dibutuhkan pada sebuah tim. Peran pada suatu tim bola voli antara lain tosser (atau setter), spiker (smash), dan libero (pemain bertahan).

Saat ini, tim bola voli di Universitas Brawijaya dikelola oleh Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB). Permainan bola voli masih diminati mahasiswa hingga saat ini, hal ini dibuktikan dengan banyaknya mahasiswa yang berminat untuk bergabung dengan Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB). Berdasarkan data empat tahun terakhir, minat mahasiswa terhadap cabang bola voli pada tahun 2011 mencapai 36 orang, tahun 2012 mencapai 47 orang, tahun 2013 mencapai 59 orang dan tahun 2014 mencapai 72 orang. Anggota dari Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB) memiliki kemampuan yang hampir sama dibandingkan pemain lainnya sehingga hal ini menyulitkan pelatih dalam pemilihan anggota tim utama serta pemilihan line up tim yang sesuai berdasarkan dengan kriteria setiap posisi dalam tim. Dengan pemilihan pemain yang tepat dapat mempengaruhi kualitas permainan dari tim bola voli dan prestasi yang dapat diraih.

Dengan perkembangan teknologi, sistem pendukung keputusan dapat menjadi solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem yang interaktif, membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah – masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur (Suhermin, 2010). Pada keadaan saat ini proses penilaian pemain yang akan dijadikan sebagai pemain utama tim masih dilakukan dengan melakukan pemilihan tanpa memiliki perhitungan yang jelas meskipun terdapat kriteria teknis yang harus dipertimbangkan pada setiap posisi.

Untuk memecahkan masalah semi terstruktur tersebut, diterapkan metode AHP untuk menetapkan indikator – indikator yang berperan sebagai kriteria yang berpengaruh terhadap proses pemilihan keputusan, sedangkan untuk mendapatkan hasil perangsangan pemain yang memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan dengan pemain lainnya digunakan metode ELECTRE. Metode AHP digunakan karena pada metode ELECTRE tidak menjelaskan tentang pembobotan dari kriteria. Metode AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan

dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (Kusumo W, 2011). Setelah mendapatkan bobot dari kriteria, digunakan metode ELECTRE untuk mendapatkan pemain inti yang memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan dengan pemain lainnya. ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant La Réalité) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan membandingkan pasangan alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Setiap penilaian dari pemain akan dibandingkan dengan penilaian pemain lainnya pada kriteria yang sama. Metode ELECTRE digunakan pada kondisi di mana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa (Akshareari, et al., 2013).

Beberapa penelitian sebelumnya tentang penerapan sistem pendukung keputusan antara lain penelitian yang dilakukan oleh Syeril dkk tentang penggunaan metode ELECTRE untuk pemilihan model sepatu yang akan diproduksi. Kriteria – kriteria yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah harga, hasil penjualan sebelumnya dan minat pelanggan. Hasil yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah model sepatu yang akan diproduksi (Akshareari, et al., 2013). Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Semra dkk yaitu penerapan metode ELECTRE untuk melakukan seleksi *supplier*. Pada penelitian ini digunakan 13 kriteria penilaian. Penelitian ini menghasilkan *supplier* yang memiliki penilaian terbaik dibandingkan dengan *supplier* lainnya (Birgun & Cihan, 2010). Penelitian selanjutnya yang telah dilakukan oleh Mojahed dkk, yaitu penerapan kombinasi metode AHP dan ELECTRE untuk seleksi calon karyawan. Terdapat 7 kriteria yang digunakan, yaitu kemampuan untuk bekerja di bagian yang berbeda – beda, pengaman kerja, kerja sama dalam tim, kemampuan berbahasa, berfikir secara strategis, kemampuan berbicara, kemampuan menggunakan komputer. Pada penelitian ini metode AHP digunakan untuk melakukan perhitungan bobot dari kriteria dan metode ELECTRE digunakan untuk mendapatkan perangsangan dari seluruh calon karyawan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan akan diketahui calon karyawan terbaik (Mojahed, et al., 2013).

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, penulis menerapkan metode ELECTRE untuk menyelesaikan permasalahan banyak kriteria pada pemilihan pemain tim bola voli dan menggunakan metode AHP untuk menentukan bobot setiap kriteria. Jadi, penulis mengusulkan skripsi dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode AHP dan ELECTRE” studi kasus Tim Bola Voli Brawijaya. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu pelatih untuk memilih pemain terbaik sehingga dapat mencetak prestasi yang membanggakan untuk tim Bola Voli Brawijaya.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode AHP dan ELECTRE?
2. Bagaimana hasil kesesuaian dari penerapan metode ELECTRE menggunakan pembobotan dengan metode AHP pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli?
3. Apakah bobot yang digunakan pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode AHP dan ELECTRE sensitif terhadap perubahan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan adalah :

1. Menerapkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pemain Tim Bola Voli dengan menggunakan metode AHP dan ELECTRE.
2. Melakukan pengujian fungsionalitas sistem, pengujian kesesuaian pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Tim Bola Voli menggunakan metode AHP dan ELECTRE.
3. Mengetahui apakah bobot yang digunakan pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode AHP dan ELECTRE sensitif terhadap perubahan.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari skripsi ini adalah diharapkan dapat membantu pihak pelatih tim bola voli Brawijaya dalam menentukan pemain inti yang dapat diterapkan pada pertandingan yang diharapkan dapat mencetak prestasi bagi tim bola voli brawijaya.

1.5 Batasan masalah

Untuk memfokuskan pada penyelesaian masalah yang telah dipaparkan, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

Objek dan data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Unit Aktivitas Bola Voli Universitas Brawijaya (UABV-UB).

1. Parameter-parameter yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :
 - Kriteria untuk *spiker*
 - a. Kehadiran dalam latihan
 - b. Tepat waktu
 - c. Sikap kepada pelatih

- d. Sikap kepada pemain
- e. Passing
- f. Servis
- g. Digging
- h. Spike

- Kriteria untuk tosser

- a. Kehadiran dalam latihan
- b. Tepat waktu
- c. Sikap kepada pelatih
- d. Sikap kepada pemain
- e. Passing
- f. Digging
- g. Teamwork
- h. Stamina

- Kriteria untuk libero

- a. Kehadiran dalam latihan
- b. Tepat waktu
- c. Sikap kepada pelatih
- d. Sikap kepada pemain
- e. Passing
- f. Digging
- g. Teamwork
- h. Stamina

2. Sistem ini berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Database Management Sistem (DBMS) MySQL.
3. Pengujian dilakukan mulai dari pengujian fungsional sistem, pengujian kesesuaian dan pengujian sensitivitas bobot.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan dalam mengerjakan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- Bab I : Pendahuluan
Menguraikan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian terhadap objek dan metode yang digunakan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.
- Bab II : Tinjauan Pustaka
Menguraikan kajian pustaka terhadap penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan dasar teori tentang sistem pendukung keputusan, metode yang digunakan dan lainnya. Dan dapat juga berupa referensi yang membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
- Bab III : Metodologi Penelitian dan Perancangan
Menguraikan mengenai metodologi yang digunakan dalam penyusunan skripsi, terdiri dari penentuan objek, studi literatur, metode

pengambilan data, analisis kasus, preproses data, analisis dan perancangan, implementasi dan pengujian. Serta menguraikan analisis kebutuhan dan perancangan.

- Bab IV : Implementasi
Membahas mengenai implementasi sistem pendukung keputusan yang berdasarkan analisis kebutuhan dan proses perancangan sistem yang dibuat.
- Bab V : Pengujian dan Analisis
Memuat tahapan pengujian dan analisis dari implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode ELECTRE. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahapan yaitu pengujian sistem dan pengujian kesesuaian dari perhitungan menggunakan metode ELECTRE.
- Bab VI : Penutup
Menguraikan mengenai kesimpulan akhir terhadap penelitian serta saran yang dapat digunakan untuk memperbaiki sistem ini untuk pengembangan selanjutnya.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka dan dasar teori yang digunakan dalam pengerjaan skripsi. Kajian pustaka membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan metode ataupun objek yang digunakan. Sedangkan dasar teori adalah pembahasan teori dalam penelitian. Dasar teori yang dijelaskan antara lain tentang permainan bola voli, Sistem Pendukung Keputusan (SPK), AHP, dan ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant La Realite).

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang penerapan metode ELECTRE dan kombinasi antara metode AHP dan ELECTRE dalam pengambilan keputusan. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Syeril dkk (2013) tentang penggunaan metode ELECTRE untuk pemilihan model sepatu yang akan diproduksi. Kriteria – kriteria yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah harga, hasil penjualan sebelumnya dan minat pelanggan. Hasil yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah model sepatu nn.10 merupakan model sepatu yang dinilai paling baik karena sepatu tipe nn.10 mendominasi alternatif 3, alternatif 5 dan alternatif 6 (Akshareari, et al., 2013).

Penelitian lainnya yang menerapkan metode ELECTRE sebagai solusi untuk memecahkan permasalahan dilakukan oleh Semra dkk (2010). Metode ELECTRE digunakan untuk melakukan seleksi *supplier*. Pada penelitian ini digunakan 13 kriteria, yaitu kualitas, biaya, waktu pengiriman dan transportasi, jumlah pemesanan *minimum*, kapasitas produksi, ketersediaan stok, pembayaran, lokasi, teknologi informasi, pengemasan, pengalaman, hubungan dengan pelanggan, dan faktor kesehatan dan lingkungan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa *supplier A* merupakan *supplier* terbaik karena memiliki penilaian terbaik dibandingkan dengan *supplier* lainnya (Birgun & Cihan, 2010).

Penelitian selanjutnya adalah penggunaan campuran antara metode AHP dan ELECTRE untuk memilih karyawan untuk bekerja di Perusahaan Telekomunikasi. Pada penelitian ini, pembuat keputusan harus memilih satu dari lima orang yang telah melewati fase ujian. Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan matriks perbandingan yang telah disediakan oleh narasumber, bobot dari kriteria dapat dihitung. Terdapat 7 kriteria yang digunakan, yaitu kemampuan untuk bekerja di bagian yang berbeda – beda, pengaman kerja, kerja sama dalam tim, kemampuan berbahasa, berfikir secara strategis, kemampuan berbicara, kemampuan menggunakan komputer. Setelah menghitung bobot kriteria, perhitungan konsistensi dilakukan. Jika konsistensi bobot kurang dari 0,1, lalu dilakukan perangkingan karyawan menggunakan metode ELECTRE. Apabila terdapat calon karyawan yang memiliki nilai yang sama, maka akan dilakukan perhitungan dengan metode AHP terhadap karyawan yang memiliki nilai yang sama untuk mendapatkan hasil berupa perangkingan sesuai

dengan nilai akhir setiap karyawan. Berdasarkan hasil perhitungan bobot menggunakan metode AHP dan melakukan perangkingan karyawan didapatkan hasil bahwa karyawan 3 memiliki penilaian tertinggi (Mojahed, et al., 2013).

2.2 Voli

Permainan bola voli adalah salah satu jenis permainan yang diminati di seluruh kalangan masyarakat Indonesia sehingga menjadi salah satu cabang olahraga resmi yang dilombakan dalam skala nasional maupun internasional. Permainan bola voli merupakan permainan yang memungkinkan untuk dimainkan di berbagai macam jenis lapangan, seperti pada lapangan indoor dan lapangan outdoor. Permainan bola voli dimainkan oleh dua tim yang beranggotakan 6 orang pada setiap timnya.

2.2.1 Teknik Dasar Voli

Dalam permainan bola voli ada beberapa elemen dasar yang harus dipahami oleh pemain ketika bermain bola voli. Menurut (Cole, 2007) berikut merupakan teknik-teknik dasar dalam permainan bola voli:

1. Passing Bawah

Passing bawah adalah jenis passing paling umum dalam permainan bola voli dan semua pemain harus mempelajari cara melakukan passing bawah. Passing bawah digunakan untuk menerima servis, spike yang diarahkan dengan keras (hard driven), bola-bola jatuh, dan bola yang mengarah ke jaring. Selain itu, passing bawah juga bisa digunakan untuk memberikan umpan pada penyerang ketika passing ke pengumpan terlalu rendah untuk diumpangkan dengan passing atas.

2. Passing Atas

Istilah yang paling umum dari sebuah passing atas adalah umpan, dimana pemain yang berada dalam posisi pengumpan menyusun sebuah serangan dengan memberi umpan yang baik kepada penyerang. Pengumpan menentukan pemain mana yang berada pada posisi terbaik untuk menyerang dan selanjutnya menggunakan passing atas untuk menempatkan bola dimana penyerang dapat memukul bola dengan agresif untuk mencetak nilai. Tanpa mempertimbangkan posisi semua pemain akan menggunakan passing atas untuk memainkan sebuah bola yang berada lebih tinggi dari tingkat wajah atau untuk menjaga bola agar tetap dapat dimainkan di atas jaring ketika sebuah serangan tidak memungkinkan untuk dilakukan.

3. Digging

Digging adalah sebuah passing yang digunakan untuk menyelamatkan bola agar tetap dapat dimainkan dari serangat kuat lawan. Biasanya digging dimainkan dengan menggunakan passing bawah atau variasi dari passing ini yakni dengan passing satu tangan, roll, atau dalam mengejar bola dalam posisi darurat. Perbedaan digging dengan passing bawah adalah dalam passing bawah pemain

memiliki waktu untuk bergerak dan mempersiapkan posisinya, tetapi dalam digging pemain harus bereaksi dengan cepat dalam memainkan bola dan memposisikan dirinya secara strategis.

4. Servis

Terdapat dua macam servis dalam permainan bola voli, yaitu servis tangan bawah dan servis tangan atas. Servis tangan bawah adalah jenis servis yang paling mudah dilakukan karena tidak perlu menggunakan tenaga yang cukup kuat dan memungkinkan pemain menempatkan bola ke dalam permainan dengan lebih mudah. Servis tangan atas lebih sulit dilakukan karena harus mampu melempar secara konsisten dan harus memiliki kekuatan serta koordinasi untuk memukul bola ke atas jaring dengan menggunakan suatu gerakan melempar tangan atas. Biasanya servis tangan atas di variasi dengan lompatan sehingga akan menghasilkan servis yang keras dan sulit untuk diselamatkan oleh lawan.

5. Spike

Sebuah pukulan atau disebut juga dengan spike, adalah keahlian utama yang digunakan untuk memainkan bola diatas jaring. Bola dapat dipukul dalam beberapa cara yang berbeda tergantung pada kecepatan dan tinggi umpan, posisi pemain blocking dan pemain bertahan lawan serta situasi pertandingan.

6. Blocking

Blocking atau membendung bola adalah suatu ketrampilan bertahan yang digunakan untuk menghentikan atau memperlambat serangan lawan di daerah jaring. Pemain pada barisan depan berhak membendung pemukul tim lawan. Tujuan dalam melakukan blocking adalah untuk membendung suatu serangan sehingga bola kembali ke dalam lapangan lawan atau untuk membelokkan bola agar melambung tinggi ke udara pada sisi lapangan pemain blocking sehingga bola dapat dimainkan teman-teman satu timnya.

Kriteria – kriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian setiap pemain antara lain:

- Kriteria untuk posisi *spiker*
 1. Kehadiran dalam latihan
Data dari pemain yang berisikan nilai kehadiran dalam setiap latihan rutin.
 2. Tepat Waktu
Data dari pemain yang berisikan nilai ketepatan waktu dalam acara klub seperti latihan dan kejuaraan.
 3. Sikap kepada pelatih
Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain kepada pelatih.
 4. Sikap kepada pemain
Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain terhadap pemain lain.
 5. *Passing*
Data yang berisikan nilai dari seorang *spiker* dalam melakukan *passing*, baik *passing* atas maupun *passing* bawah.

6. *Servis*
Data yang berisikan nilai seorang *spiker* dalam menempatkan bola di area permainan lawan.
 7. *Digging*
Data yang berisikan nilai seorang *spiker* dalam menerima bola pukulan keras dari lawan maupun bola rendah hasil *blocking* yang dilakukan pemain satu tim.
 8. *Spike*
Data yang berisikan nilai seorang *spiker* dalam melakukan pukulan (*spike*) ke area permainan lawan.
 9. *Blocking*
Data yang berisikan nilai seorang *spiker* dalam membendung pukulan yang dilakukan pemain tim lawan.
 10. *Teamwork*
Data yang berisikan nilai seorang *spiker* dalam bekerja sama dengan pemain lain dalam satu tim.
 11. *Stamina*
Data yang berisikan nilai dari seorang *spiker* dalam kekuatan kondisi saat bermain.
- Kriteria untuk posisi *tosser*
 1. Kehadiran dalam latihan
Data dari pemain yang berisikan nilai kehadiran dalam setiap latihan rutin.
 2. Tepat Waktu
Data dari pemain yang berisikan nilai ketepatan waktu dalam acara klub seperti latihan dan kejuaraan.
 3. Sikap kepada pelatih
Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain kepada pelatih.
 4. Sikap kepada pemain
Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain terhadap pemain lain.
 5. *Passing*
Data yang berisikan nilai dari seorang *tosser* dalam melakukan *passing*, baik *passing* atas maupun *passing* bawah.
 6. *Servis*
Data yang berisikan nilai seorang *tosser* dalam menempatkan bola di area permainan lawan.
 7. *Digging*
Data yang berisikan nilai seorang *tosser* dalam menerima bola pukulan keras dari lawan maupun bola rendah hasil *blocking* yang dilakukan pemain satu tim.
 8. Umpan
Data yang berisikan nilai dari seorang *tosser* dalam memberikan umpan kepada pemain *spiker*.
 9. *Blocking*

Data yang berisikan nilai seorang *tosser* dalam membendung pukulan yang dilakukan pemain tim lawan.

10. *Teamwork*

Data yang berisikan nilai seorang *tosser* dalam bekerja sama dengan pemain lain dalam satu tim.

11. *Stamina*

Data yang berisikan nilai dari seorang *tosser* dalam kekuatan kondisi saat bermain

- Kriteria untuk posisi *libero*

1. Kehadiran dalam latihan

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

2. Tepat Waktu

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

3. Sikap kepada pelatih

Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain kepada pelatih.

4. Sikap kepada pemain

Data ini berisikan penilaian sikap seorang pemain terhadap pemain lain.

5. *Passing*

Data yang berisikan nilai dari seorang *libero* dalam melakukan *passing*, baik *passing* atas maupun *passing* bawah.

6. *Digging*

Data yang berisikan nilai seorang *libero* dalam menerima bola pukulan keras dari lawan maupun bola rendah hasil *blocking* yang dilakukan pemain satu tim.

7. *Teamwork*

Data yang berisikan nilai seorang *libero* dalam bekerja sama dengan pemain lain dalam satu tim.

8. *Stamina*

Data yang berisikan nilai dari seorang *libero* dalam kekuatan kondisi saat bermain.

Sedangkan range standar penilaian yang nantinya akan dibobotkan pada setiap kriteria adalah sebagai berikut:

- Untuk nilai kepentingan pada kriteria kehadiran dalam latihan, tepat waktu, sikap ke pelatih dan sikap ke pelatih. Detail nilai kepentingan ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar Penilaian Untuk Kriteria Nonteknis

Kriteia Nonteknis	Nilai	Standar Nilai
Kehadiran dalam latihan	1 kali latihan	1
	2 kali latihan	2
	3 kali latihan	3
	4 kali latihan	4
	5 kali latihan	5
Tepat waktu	Tepat waktu	5
	Terlambat 5 menit	4
	Terlambat 10 menit	3
	Terlambat 15 menit	2
	Terlambat > 15 menit	1
Sikap Ke Pelatih	Tidak baik	1
	Kurang baik	2
	Cukup baik	3
	Baik	4
	Sangat baik	5
Sikap Ke Pemain	Tidak baik	1
	Kurang baik	2
	Cukup baik	3
	Baik	4
	Sangat baik	5

- Untuk standar penilaian pada kriteria *passing, servis, digging, spike, blocking, teamwork, stamina* dan umpan. Detail nilai kepentingan ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Standar Penilaian Untuk Kriteria Teknis

Kriteria Teknis	Standar nilai
<i>Passing</i>	1-20
<i>Servis</i>	1-20
<i>Digging</i>	1-20
<i>Spike</i>	1-20
<i>Blocking</i>	1-20
<i>Teamwork</i>	1-20
<i>Stamina</i>	1-20
Umpan	1-20

2.2.2 Jajaran Barisan Voli

Jajaran barisan dalam bola voli antara lain (Cole, 2007) :

1. Barisan Menyerang

Suatu serangan yang bagus dimulai dengan berjalannya transisi yang bagus, jadi penting untuk memposisikan pengumpan pada posisi yang tepat untuk menerima passing dan selanjutnya memberi umpan kepada salah satu penyerang untuk menyelesaikan serangan. Terdapat beberapa barisan penyerang yang dapat diterapkan sesuai dengan kriteria usia pemain antara lain:

a. Barisan Menyerang 3 Lawan 3

Dalam permainan 3 lawan 3, para pemain mempertahankan barisan segitiga dasar pada serangan. Pemain servis ditempatkan pada posisi kanan belakang, pengumpan di posisi tengah depan, dan penyerang melakukan transisi ke posisi kiri depan.

b. Barisan Menyerang 4 Lawan 4

Dalam permainan 4 lawan 4, pemain dipasang dalam bentuk berlian. Posisi pengumpan berada di area jaring, dan ketiga pemain lainnya berada di lapangan belakang dengan pemain tengah belakang sedikit lebih ke belakang dari kedua pemain yang lain.

c. Barisan Menyerang 6 Lawan 6

Dalam permainan 6 lawan 6, pengumpan biasanya akan menjadi pemain depan tengah. Jadi, semua pemain akan mengetahui siapa yang bertanggungjawab membuat kontak kedua dan membuat umpan ke penyerang. Hal ini memungkinkan para pemain lain untuk memusatkan perhatian pada area tanggung jawab perseorangan, baik bersiap untuk menyerang atau bersiap untuk melindungi penyerang berbeda yang menerima umpan dan mungkin dibendung pemain lawan.

2. Barisan Bertahan

Pertahanan tim yang sukses sebagian besar merupakan persoalan mengatur posisi atau jajaran barisan tim atas serangan lawan yang telah diperkirakan. Dalam bertahan harus diputuskan strategi tim berdasarkan pada cara tim dapat membalas serangan lawan dengan paling baik dan selanjutnya menempatkan para pemain dalam posisi terbaik untuk melakukan pertahanan. Strategi bertahan tergantung pada dua hal yaitu jenis lawan yang dihadapi dan kemampuan dari tim. Terdapat tiga strategi bertahan yang dapat diterapkan sesuai dengan usia pemain, antara lain:

a. Barisan Bertahan 3 Lawan 3

Dalam permainan 3 lawan 3, para pemain biasanya tidak melakukan blocking sehingga ketiga pemain di posisikan sebagai pemain digging dan

siap untuk melakukan digging terhadap bola yang dipukul keras. Mereka juga harus mempertahankan posisi tubuh yang akan memungkinkan mereka untuk berlari kedepan jika penneyerang memukulkan serangan yang lebih lambat dan pendek.

b. Barisan Bertahan 4 Lawan 4

Dalam permainan 4 lawan 4, posisi dasar yang digunakan adalah dimana satu pemain berada di dekat jaring untuk melindungi serangan pendek atau bisa juga sebagai pengumpan dan ketiga pemain berada pada posisi digging.

c. Barisan Bertahan 6 Lawan 6

Dalam permainan 6 lawan 6, posisi dasarnya adalah barisan 1-0-5 atau barisan 1-1-4. Di dalam barisan 1-0-5 satu pemain berada di dekat jaring (biasanya pengumpan) dan kelima pemain lain bertindak sebagai pemain digging dan di posisikan untuk pukulan yang lebih dalam. Dalam barisan 1-1-4 satu pemain berada di dekat jaring (biasanya pengumpan) dan satu pemain digging ditugaskan untuk melindungi area pendek di tengah lapangan untuk tangkisan, dan keempat pemain lain bertindak sebagai pemain digging dan diposisikan lebih kedalam lapangan untuk serangan-serangan yang diarahkan dengan keras. Keuntungan dari barisan 1-1-4 adalah tim akan memiliki kesempatan lebih baik untuk bertahan melawan serangan pendek dan lemah serta serangan yang kuat sekalipun.

d. Barisan Bertahan dengan Blocking

Jika menggunakan pemain blocking sebagai bagian dari strategi bertahan, maka ketika lawan telah mengumpankan bola ke salah satu pemain penyerangnya para pemain blocking harus bergerak cepat ke posisi untuk membendung serangan lawan.

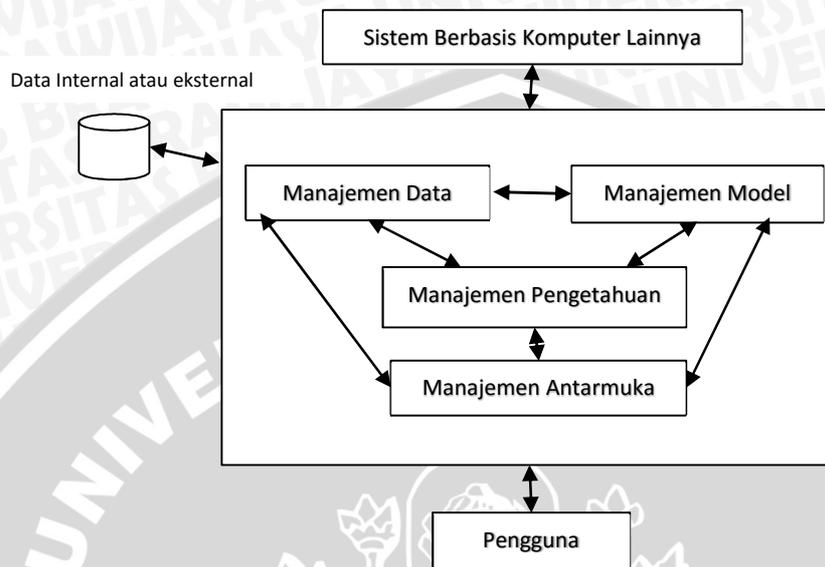
2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sebuah sistem yang mampu menyediakan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. Masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem yang interaktif dan model – model keputusan (Suhermin, 2010). Ada beberapa jenis keputusan berdasarkan sifat dan jenisnya yaitu (Sahputra, 2011):

1. Keputusan terstruktur yaitu keputusan yang dilakukan secara berulang - ulang dan bersifat rutin. Cara pengambilan keputusan telah memiliki aturan yang jelas.
2. Keputusan semi-terstruktur yaitu keputusan yang memiliki dua sifat. Sebagian keputusan bisa ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan.

- Keputusan tak terstruktur yaitu keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi.

Arsitektur sistem pendukung keputusan ditunjukkan pada Gambar 2.1 (Maulana P & Dyah P. A, 2009).



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

2.3.1 Tujuan dan Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah (Turban, 2005):

- Membantu manajer untuk mengambil keputusan atas masalah semiterstruktur.
- Memberikan bantuan kepada manajer, bukan untuk menggantikan posisi manajer.
- Meningkatkan keefektifan dari keputusan yang diambil manajer.
- Dapat memudahkan dan mempercepat pengambilan keputusan dalam skala data yang besar.
- Peningkatan produktivitas. Membangun satu kelompok pengambil keputusan.
- Manajer yang dibantu melingkupi top manajer sampai ke manajer lapangan

Manfaat yang dihasilkan dari SPK antara lain (Suhermin, 2010):

- Memperbesar kemampuan pengambil keputusan untuk memproses informasi dan pengetahuan.

- Mempermudah pengambil keputusan dalam menangani permasalahan yang kompleks, berskala besar, dan menggunakan banyak waktu.
- mempercepat waktu pengambilan keputusan.
- Mendorong pelaksanaan eksplorasi bagi pengambil keputusan.
- Memberikan pendekatan baru dalam proses berpikir mengenai lingkup permasalahan dan konteks keputusan.
- Mendukung keputusan yang telah diambil atau asumsi yang telah dibuat.

2.3.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari empat komponen utama (subsistem), antara lain (Turban, 2005):

1. Subsistem Manajemen Data
Merupakan subsistem yang menggunakan database yang berisi data yang digunakan dan dikelola oleh *Database Management System (DBMS)*.
2. Subsistem Manajemen Model
Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen. Perangkat lunak ini sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS).
3. Subsistem Antarmuka Pengguna
Subsistem ini berguna bagi pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem pendukung keputusan.
4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan
Subsistem ini dapat mendukung semua subsistem lain untuk bertindak sebagai suatu komponen independen. Subsistem ini dapat diinterkoneksi dengan bagian dari sistem manajemen pengetahuan.

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah cara untuk pengambilan keputusan dengan efektif terhadap persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian – bagiannya, menata bagian atau variable dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggunakan perasaan dan logika berfikir untuk memecahkan masalah, lalu menghitung berbagai pertimbangan yang beragam menjadi keputusan yang sesuai (Kusumo W, 2011).

Terdapat beberapa prinsip untuk memecahkan masalah dengan menggunakan AHP, antara lain (Kusrini, 2007):

1. Membuat Hierarki
Permasalahan yang kompleks dapat dipahami dengan memecahkan elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki, dan menggabungkannya.
2. Penentuan Prioritas
Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Skala perbandingan yang dapat digunakan untuk penilaian perbandingan berpasangan ditunjukkan pada Tabel 2.3.

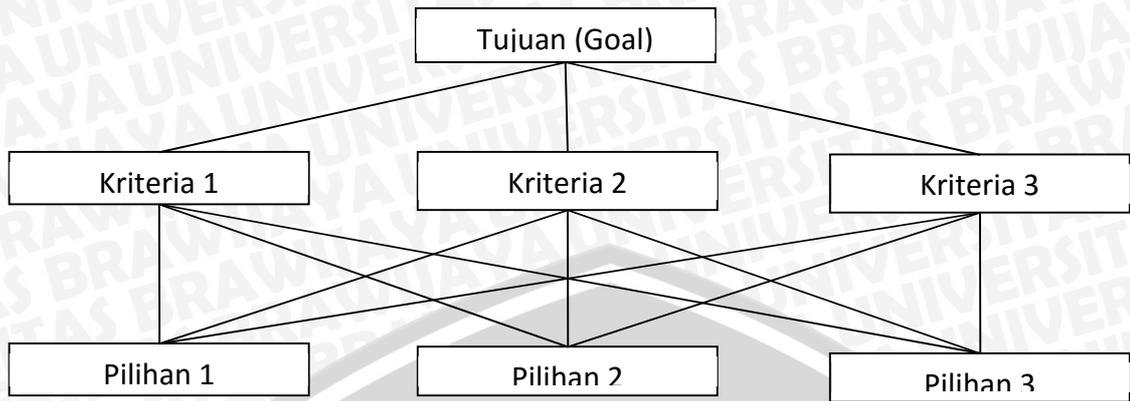
Tabel 2.3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitasi Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu lebih sedikit penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai – nilai antara dua pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat 1 angka dibandingkan aktifitas j , maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

3. Konsistensi Logis
Konsistensi berarti dua makna, pertama objek-objek serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan relevansi dan keseragaman. Kedua, tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.4.1 Penyusunan Hierarki

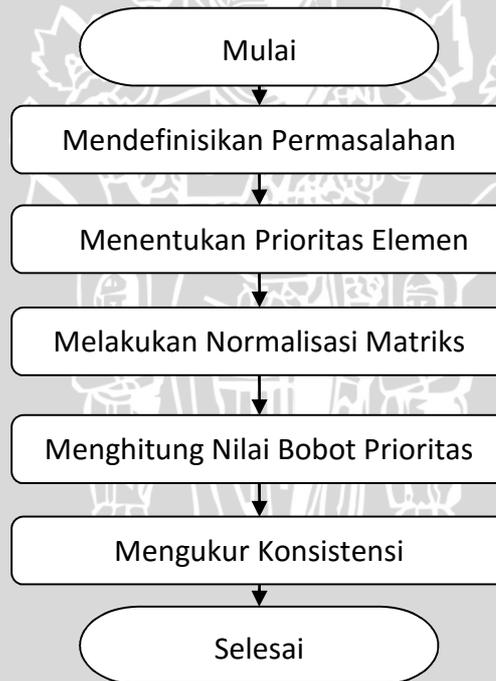
Pada permasalahan yang ingin diselesaikan, masalah pada studi kasus diuraikan menjadi kriteria dan alternatif untuk selanjutnya disusun menjadi sebuah struktur hirarki. Masalah penyusunan prioritas harus mampu didekomposisi menjadi tujuan, kriteria, dan pilihan. Penyusunan hirarki atau struktur keputusan dilakukan untuk menggambarkan permasalahan sistem ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Dekomposisi Masalah

2.4.2 Prosedur Metode AHP

Metode AHP memiliki beberapa tahapan dalam penerapannya. Tahapan yang terdapat pada AHP dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Diagram alir langkah-langkah metode AHP

Langkah-langkah dalam metode AHP (Kusrini, 2007):

1. Mendefinisikan masalah dan menyusun hierarki permasalahan.
2. Menentukan prioritas elemen

- Elemen tiap kriteria dibandingkan untuk menghasilkan matriks perbandingan berpasangan.
- Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari elemen lainnya.

3. Melakukan normalisasi matriks

Proses normalisasi matriks dilakukan dengan cara membagi setiap nilai kolom pada matriks perbandingan berpasangan dengan jumlah dari seluruh nilai pada kolom yang sama. Proses normalisasi perbandingan matriks berpasangan dihitung dengan persamaan (2-1) (Saaty, 1980)

$$\bar{a}_{jk} = \frac{a_{jk}}{\sum_{l=1}^m a_{lk}} \tag{2.1}$$

Dimana :

\bar{a}_{jk} = nilai hasil normalisasi matriks perbandingan berpasangan

a_{jk} = nilai matriks perbandingan berpasangan baris ke-j kolom ke-k

a_{lk} = nilai matriks perbandingan berpasangan beris ke-l kolom ke-k

m = ukuran matriks

4. Menghitung *Total Priority Value* (TPV)

Total Priority Value (TPV) didapatkan dari hasil penjumlahan setiap baris normalisasi matriks perbandingan berpasangan yang dibagi dengan jumlah kriteria yang digunakan dalam penelitian. Cara menghitung *Total Priority Value* (TPV) ditunjukkan pada persamaan (2.2)

$$w_j = \frac{\sum_{l=1}^m \bar{a}_{jl}}{m} \tag{2.2}$$

Dimana :

w_j = nilai bobot prioritas untuk kriteria ke-j

\bar{a}_{jk} = nilai matrik perbandingan berpasangan ternormalisasi

m = banyaknya kriteria

5. Mengukur konsistensi

Langkah-langkah untuk mengukur konsistensi adalah :

- Mendapatkan nilai vector eigen dengan cara mengalikan hasil penjumlahan nilai matriks perbandingan berpasangan dalam satu kolom dengan nilai bobot prioritas. Proses perhitungan vector eigen ditunjukkan oleh persamaan (2.3)

$$Ax = \lambda \max. x \tag{2.3}$$

Dimana :

A = Matriks perbandingan dengan ukuran nxn, n merupakan banyak kriteria

x = Bobot kriteria atau *Total Priority Value*

$\lambda \max$ = Eigen Maksimum

- Menghitung Consistency Index (CI) dengan menggunakan persamaan 2.4 (Saaty, 1980)

$$CI = \frac{\lambda \max}{n-1} \tag{2.4}$$



Dimana :

CI = Nilai consistency index

λ max = Nilai eigen value maksimum

m = banyaknya kriteria

6. Menghitung Consistency Ratio (CR) dengan menggunakan persamaan 2.5 (Saaty, 1980)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.5)$$

Dimana :

CR = nilai consistency ratio

CI = nilai consistency index

RI = nilai random index consistency

7. Memeriksa konsistensi bobot. Apabila nilai dari rasio konsistensi lebih dari 0,1 maka penilaian data harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CR) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil bobot prioritas dapat digunakan. Daftar Indeks Random Konsistensi (IR) bisa dilihat dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48

2.5 ELECTRE

ELECTRE adalah salah satu metode pengambilan keputusan banyak kriteria dengan membandingkan alternatif –alternatif pada kriteria yang sesuai. ELECTRE digunakan pada kondisi alternatif yang kurang sesuai akan dieliminasi dan alternatif yang sesuai akan dihasilkan sebagai sebuah keputusan, jadi ELECTRE digunakan pada kasus dengan banyak alternatif. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi

(dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa (Kusumo, 2012).

Langkah – langkah yang dilakukan dalam penyeleksian alternatif menggunakan metode ELECTRE adalah sebagai berikut (Akshareari, et al., 2013) :

1. Normalisasi matriks keputusan dari nilai x_{ij} dihitung menggunakan persamaan 2.6.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.6)$$

Keterangan :

r_{ij} = nilai ternormalisasi

x_{ij} = nilai elemen yang dimiliki setiap kriteria

Sehingga didapat matriks hasil normalisasi yang dinyatakan dalam matriks R pada persamaan 2.7.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

2. Pembobotan pada matrik yang telah dinormalisasi dihitung menggunakan persamaan 2.8.

$$V = R \cdot W$$

Sehingga didapat pembobotan matriks ternormalisasi yang dinyatakan dalam matriks V.

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

Sedangkan nilai pada matriks W adalah

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & w_j \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

Keterangan :

V = nilai weighted normalized matriks setiap kriteria

R = nilai matriks ternormalisasi

W = nilai bobot kepentingan setiap kriteria

3. Menentukan himpunan concordance dan discordance
Untuk setiap pasangan alternatif k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan kriteria j dibagi menjadi 2 himpunan bagian yaitu concordance dan discordance. Sebuah kriteria termasuk ke dalam himpunan concordance jika

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.10)$$

Keterangan :

C_{kl} = himpunan concordance

v_{kj} = nilai pada alternatif k

v_{lj} = nilai pada alternatif l

Dan sebuah kriteria termasuk ke dalam himpunan discordance jika

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.11)$$

Keterangan :

D_{kl} = himpunan discordance

v_{kj} = nilai pada alternatif k

v_{lj} = nilai pada alternatif l

4. Menghitung Matriks concordance dan discordance

a. Menghitung elemen matriks concordance

Untuk menentukan nilai – nilai pada matriks concordance adalah dengan menjumlahkan bobot yang termasuk himpunan concordance, dihitung menggunakan persamaan 2.12.

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (2.12)$$

Keterangan :

C_{kl} = himpunan concordance

w_j = bobot masing – masing kriteria

b. Menghitung elemen matriks discordance

Nilai pada elemen matriks discordance dapat ditentukan dengan membagi maksimum selisih kriteria yang termasuk ke dalam himpunan discordance dengan maksimum dari selisih seluruh kriteria yang ada, dijelaskan pada persamaan 2.13.

$$D_{kl} = \frac{\max\{v_{kj} - v_{lj}\}_{j \in D_{kl}}}{\max\{v_{kj} - v_{lj}\}_{\forall j}} \quad (2.13)$$

Keterangan :

D_{kl} = himpunan discordance

v_{kj} = nilai pada alternatif k

v_{lj} = nilai pada alternatif l

5. Menentukan matriks dominan concordance dan discordance

a. Menghitung matriks dominan concordance

Matriks F sebagai matriks dominan concordance dapat dibangun dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks concordance dengan

nilai threshold. Nilai threshold (\underline{c}) diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.14.

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl}}{m(m-1)} \quad (2.14)$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut :

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } c_{kl} \geq \underline{c} \\ 0, & \text{jika } c_{kl} < \underline{c} \end{cases} \quad (2.15)$$

Keterangan :

\underline{c} = nilai treshold

c_{kl} = matriks concordance

m = banyak baris pada matriks concordance

b. Menghitung matriks dominan discordance

Matriks G sebagai matriks dominan discordance dapat dibangun dengan bantuan nilai threshold \underline{d} .

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}}{m(m-1)} \quad (2.16)$$

Dan elemen matriks G ditentukan sebagai berikut (Birgun & Cihan, 2010):

$$g_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{kl} < \underline{d} \\ 0, & \text{jika } d_{kl} \geq \underline{d} \end{cases} \quad (2.17)$$

Keterangan :

\underline{d} = nilai treshold

d_{kl} = matriks concordance

m = banyak baris pada matriks discordance

6. Menentukan aggregate dominance matrix.

Matriks E sebagai aggregate dominance matrix adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G yang bersesuaian, dinyatakan pada persamaan 2.18.

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad (2.18)$$

Keterangan :

e_{kl} = nilai aggregate dominance matriks

f_{kl} = nilai matriks dominan concordance

g_{kl} = nilai matriks dominan discordance

7. Eliminasi alternatif yang less favourable.

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{ki} = 1$ maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik daripada A_i . Sehingga, baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{ki} = 1$ paling sedikit dapat dieliminasi. Dengan demikian, alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya.

2.6 Kesesuaian

Kesesuaian merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya. Dalam penelitian ini kesesuaian sistem dihitung dari jumlah data uji yang sesuai dengan keputusan pelatih dibagi dengan jumlah data. Tingkat kesesuaian diperoleh dengan perhitungan sesuai dengan persamaan (2-19).

$$\text{Prosentase Kesesuaian} = \frac{\text{data uji benar}}{\text{total data uji}} \times 100\% \quad (2.19)$$

Setelah mendapatkan tingkat kesesuaian, maka dilakukan pengujian koefisien korelasi untuk mengetahui derajat hubungan antar variabel. Untuk menghitung koefisien korelasi digunakan perhitungan *Pearson Product Moment* seperti yang ditunjukkan pada persamaan 2.20 (Suratman, 2009).

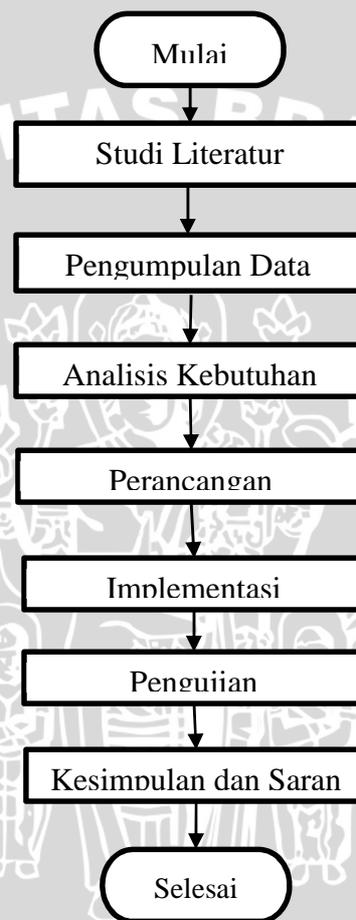
$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)]}} \quad (2.20)$$

Dengan ketentuan nilai r adalah sebagai berikut :

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

BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini akan dibahas langkah – langkah yang dilakukan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tim Utama Bola Voli Menggunakan Metode AHP - ELECTRE. Metodologi yang digunakan antara lain studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan kesimpulan. Untuk menjelaskan metodologi yang digunakan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Bola Voli digunakan diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi

3.1 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mempelajari dasar teori yang berkaitan dalam pengerjaan skripsi sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli. Teori yang dapat menunjang dalam pengerjaan skripsi ini dapat diperoleh dari buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya yang memiliki topik yang berhubungan dengan skripsi ini. Beberapa hal yang dipelajari dalam studi literatur antara lain tentang sistem pendukung keputusan, permainan bola voli, perhitungan bobot kriteria menggunakan metode AHP dan perhitungan alternatif dengan menggunakan metode ELECTRE.

3.2 Pengumpulan Data

Untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama bola voli dibutuhkan data yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan menggunakan metode ELECTRE. Proses pengumpulan data meliputi pengamatan terhadap performa setiap pemain dalam sesi latihan yang dilakukan oleh pelatih, dan juga melalui proses wawancara terhadap pelatih tim bola voli. Dalam proses wawancara, diajukan pertanyaan yang dapat mendukung pengerjaan skripsi ini. Berdasarkan proses wawancara yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan data pemain yang masih aktif, data pemain utama tim, susunan pemain utama tim, kriteria – kriteria yang mempengaruhi penilaian pemain. Dalam proses wawancara pula diperoleh bobot kepentingan dari setiap kriteria. Jumlah data yang diperoleh dari proses pengumpulan data dihasilkan 50 data, antara lain 33 data pemain posisi spiker, 9 data posisi tosser, dan 8 data posisi libero.

3.3 Analisis Kebutuhan

Permasalahan saat ini dalam tim Unit Aktivitas Bola Voli-UB (UABV-UB) adalah dikarenakan banyaknya peminat yang terus meningkat, maka akan membuat pemilihan pemain utama yang baik akan menjadi lebih sulit dengan banyaknya anggota UABV-UB dan kemampuan teknis yang hampir sama. Permasalahan lainnya adalah selama ini proses pemilihan pemain masih lebih banyak menggunakan unsur subjektif dan tidak ada perhitungan untuk menentukan nilai kemampuan dari masing – masing pemain. Sehingga permasalahan yang dihadapi oleh UABV-UB dapat dibantu dengan sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode AHP dan ELECTRE.

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan untuk pemilihan pemain utama tim bola voli menggunakan metode AHP dan ELECTRE. Analisis kebutuhan sistem pendukung keputusan pemilihan pemain bola voli antara lain identifikasi aktor, daftar kebutuhan sistem, dan use case. Sistem ini memiliki kebutuhan fungsional antara lain :

- sistem mampu menampilkan, menambah, dan merubah data alternatif
- sistem mampu menampilkan hasil indeks konsistensi berdasarkan matriks perbandingan hasil perhitungan AHP
- sistem mampu menampilkan hasil perangkingan pemain dari hasil perhitungan metode AHP – ELECTRE
- sistem mampu menampilkan susunan utama tim bola voli.

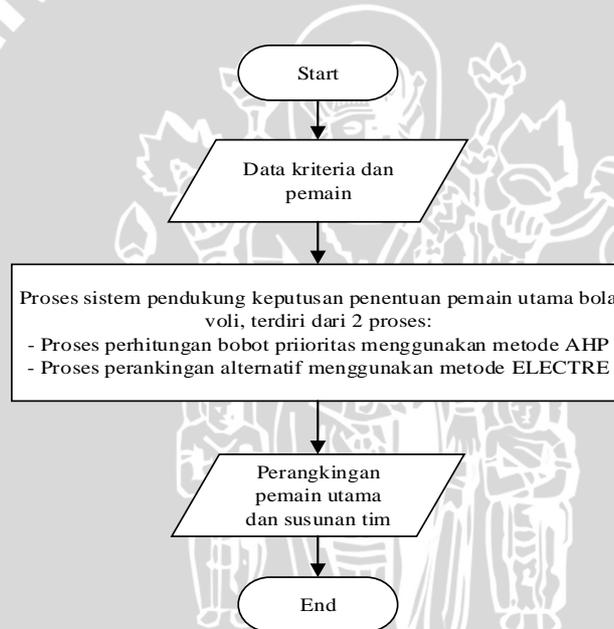
3.4 Perancangan Sistem

Proses perancangan merupakan sebuah tahapan yang dilakukan untuk mempermudah proses pengimplementasian dari sistem yang akan dibangun. Perancangan sistem ini dibangun sesuai berdasarkan dengan analisa kebutuhan yang telah dilakukan pada proses sebelumnya. Perancangan sistem dilakukan untuk memenuhi kebutuhan fungsionalitas sistem pendukung keputusan

pemilihan pemain utama tim bola voli. Proses yang dilakukan pada tahap perancangan sistem antara lain, analisa kebutuhan sistem dan perancangan sistem pendukung keputusan yang meliputi subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, dan subsistem antarmuka pengguna.

3.4.1 Deskripsi Sistem

Sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli menggunakan metode AHP-ELECTRE ini bertujuan untuk membantu pelatih dalam pengambilan keputusan berdasarkan perhitungan dari tiap data pemain dan kriteria. Pada sistem ini akan menghasilkan output berupa keputusan pemain yang layak untuk dijadikan pemain utama. Peran pelatih sangat diperlukan dalam menentukan bobot dari setiap kriteria yang akan digunakan dalam perhitungan dengan menggunakan metode AHP-ELECTRE. Kriteria yang digunakan adalah passing, servis, digging, spike, blocking, teamwork, stamina, umpan, kehadiran, tepat waktu, sikap kepada pelatih, dan sikap kepada pemain. Diagram alir sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem

3.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan sesuai dengan perancangan sistem yang dilakukan pada proses sebelumnya. Pada implementasi sistem ini menggunakan bahasa pemrograman web (PHP, HTML, JavaScript). Tahapan – tahapan yang dilakukan dalam melakukan implementasi dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama bola voli menggunakan metode AHP - ELECTRE antara lain:

1. Pembuatan antarmuka sistem.
2. Implementasi basis data, menggunakan DBMS MySQL pada server localhost (XAMPP) untuk penyimpanan data.
3. Melakukan perhitungan bobot tiap kriteria berdasarkan matriks perbandingan berpasangan menggunakan metode AHP.
4. Melakukan perhitungan menggunakan metode ELECTRE berdasarkan setiap data alternatif.
5. Menghasilkan keluaran berupa perangkingan pemain dan susunan pemain dalam tim.

3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dan memenuhi kebutuhan yang diharapkan. Pengujian sistem yang dilakukan meliputi pengujian fungsionalitas, pengujian sensitivitas dan pengujian kesesuaian. Pengujian sensitivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat sensitivitas bobot terhadap perubahan kesesuaian keputusan. Pengujian kesesuaian sistem dilakukan dengan menghitung jumlah keputusan yang sesuai dengan jumlah data dari tim utama bola voli yang didapatkan dari wawancara terhadap pelatih. Pada pengujian kesesuaian dapat terlihat kemampuan metode AHP - ELECTRE dalam menentukan pemain utama tim bola voli.

3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Penarikan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian dari sistem telah selesai dilakukan. Kesimpulan dilakukan untuk menjawab rumusan permasalahan yang dijabarkan sebelumnya. Saran dibutuhkan untuk mempertimbangkan hasil yang diperoleh dengan tujuan untuk memperbaiki kekurangan yang telah dilakukan, serta untuk melakukan pengembangan sistem.

BAB 4 PERANCANGAN

Pada perancangan membahas tentang analisis kebutuhan sistem dan perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli menggunakan metode AHP untuk pembobotan dari setiap kriteria dan untuk perangkaan pemain menggunakan metode ELECTRE. Perancangan sistem pendukung keputusan dilakukan dalam tiga tahap, yaitu subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, dan subsistem antarmuka pengguna.

4.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem ini ditujukan untuk menggambarkan kebutuhan – kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem dan aktor yang terlibat di dalam sistem. Analisis kebutuhan sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama bola voli menggunakan metode AHP dan ELECTRE adalah sebagai berikut.

4.1.1 Identifikasi Aktor

Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian siapa saja yang dapat berinteraksi dengan sistem ini. Penjelasan peran dari tiap aktor yang dapat berinteraksi terhadap sistem ini dijelaskan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi
Admin	Admin dalam sistem ini dapat menambah, mengubah, dan menghapus data alternatif. Admin, mengelola penilaian alternatif, mengelola penilaian kriteria, mengelola perhitungan bobot AHP, dan melihat hasil keputusan dari sistem ini.
Pelatih	Pelatih dalam sistem ini dapat melihat hasil keputusan dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli.

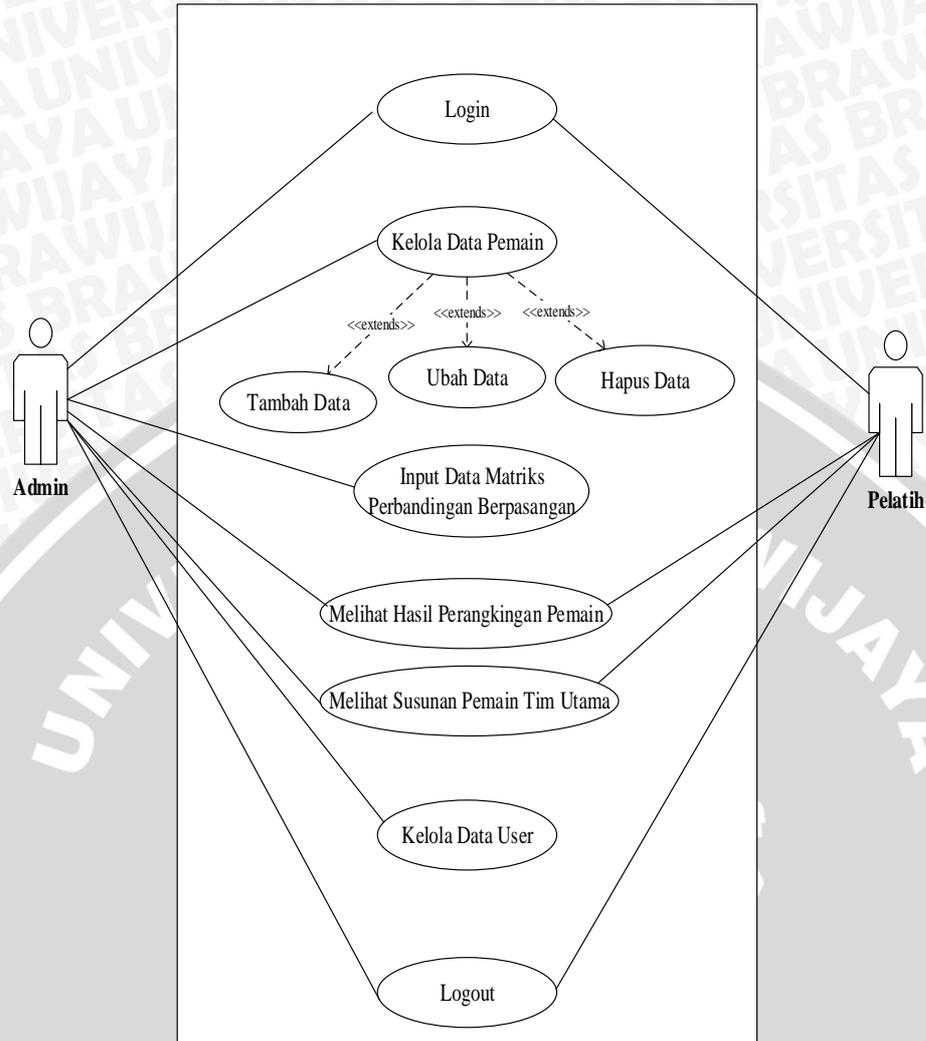
4.1.2 Daftar Kebutuhan Sistem

Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Sistem

No	Kebutuhan	Aktor
1	Sistem mampu menampilkan, menambah, mengubah dan menghapus data alternatif pemain bola voli.	Admin
2	Sistem mampu menampilkan halaman untuk input matriks perbandingan hasil preferensi AHP.	Admin
3	Sistem mampu menampilkan hasil indeks konsistensi berdasarkan data pada matriks perbandingan AHP.	Admin
4	Sistem mampu menampilkan hasil akhir perhitungan dari metode AHP-ELECTRE.	Admin, Pelatih
5	Sistem mampu menampilkan susunan pemain utama yang dibentuk.	Admin, Pelatih
6	Sistem mampu menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data user.	Admin
7	Sistem mampu menambah, menghapus dan menampilkan user dari sistem.	Admin

4.1.3 Use Case Sistem

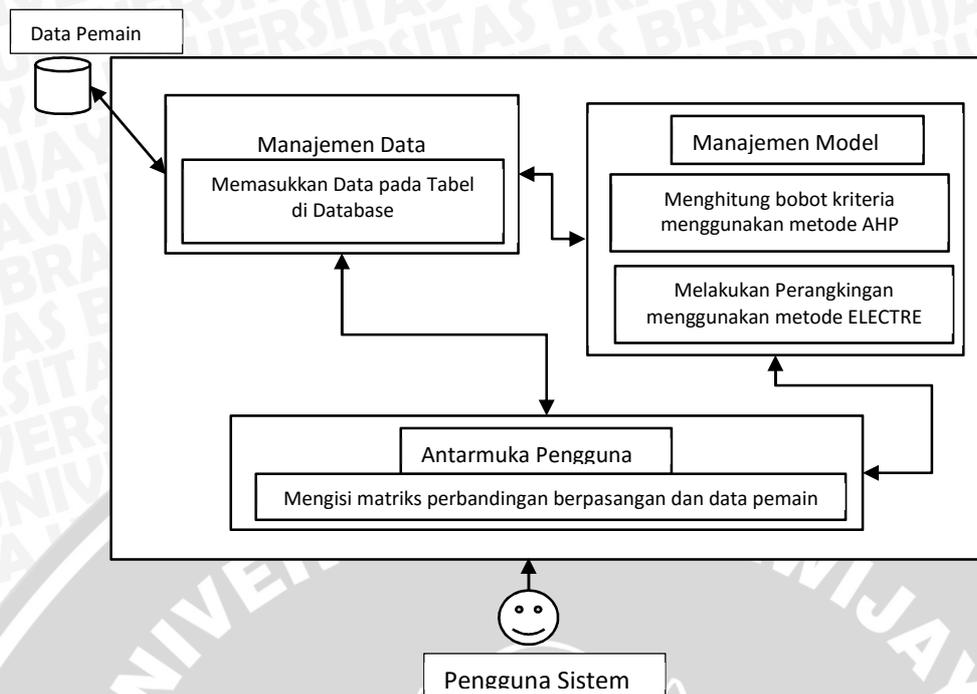
Use Case diagram berfungsi untuk menjelaskan apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi – fungsi yang telah disediakan oleh sistem. Use case diagram dari sistem ini memiliki dua actor yang dapat berinteraksi dengan sistem, yaitu admin dan pelatih. Admin dapat melakukan menambah data pemain, mengubah data pemain, menghapus data pemain, menginputkan data matriks perbandingan berpasangan, melihat hasil perangkingan pemain, melihat susunan pemain utama tim bola voli dan logout. Sedangkan pelatih dalam sistem ini memiliki hak untuk melihat hasil perangkingan dan melihat rekomendasi susunan pemain utama dalam tim. Diagram use case sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama bola voli digambarkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Use Case Diagram

4.2 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Tahapan perancangan ini dibuat sesuai dengan kebutuhan menjadi model yang sesuai dengan yang digunakan dalam pengimplementasian sistem pendukung keputusan. Arsitektur sistem pendukung keputusan pemilihan pemain bola voli ditunjukkan pada Gambar 4.2.



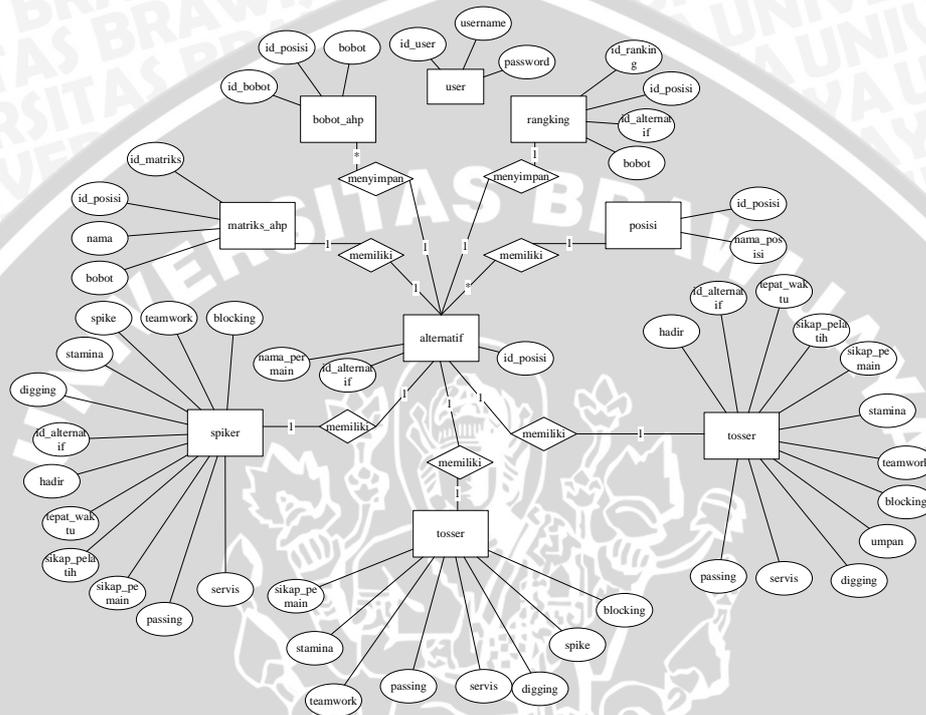
Gambar 4.2 Arsitektur SPK Pemilihan Pemain Bola Voli

Perancangan yang akan dilakukan meliputi perancangan subsistem yang terdapat pada arsitektur Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Tim Bola Voli yaitu perancangan subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, dan subsistem antarmuka. Subsistem yang terdapat pada arsitektur Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Tim Bola Voli antara lain:

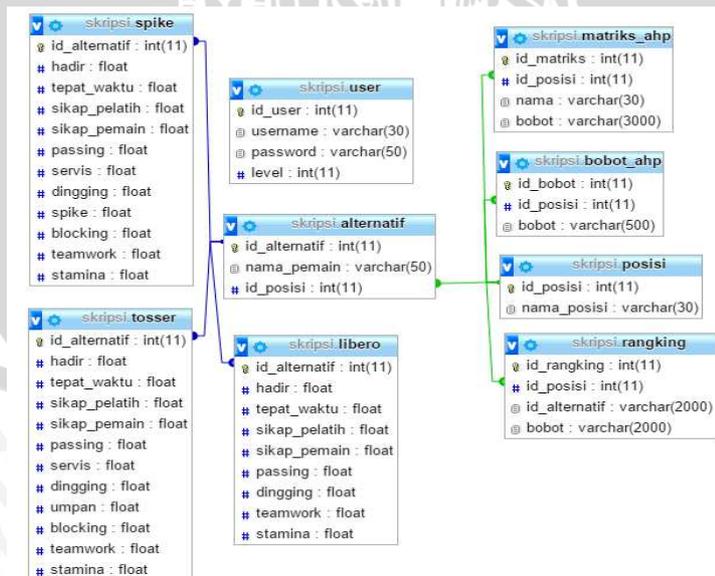
1. Subsistem Manajemen Data
Menjelaskan tentang basis data dan hubungan antar entitas yang akan digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Tim Bola Voli menggunakan metode AHP-ELECTRE.
2. Subsistem Manajemen Model
Menjelaskan mengenai proses perhitungan pembobotan kriteria menggunakan metode AHP dan melakukan pemilihan pemain dengan penilaian terbaik untuk selanjutnya direkomendasikan sebagai anggota tim utama bola voli dengan menggunakan metode ELECTRE.
3. Subsistem Antarmuka
Menjelaskan tentang antarmuka dari sistem yang baik dan mudah digunakan untuk pengguna Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Tim Bola Voli.

4.2.1 Subsistem Manajemen Data

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



Gambar 4.3 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 4.4 Physical Data Model (PDM)

- Tabel alternatif

Tabel ini digunakan untuk menyimpan seluruh pemain bola voli beserta posisinya. Entitas alternatif memiliki 3 atribut, yaitu `id_alternatif` sebagai *primary key*, `nama_pemain` dan `id_posisi`. Atribut pada entitas alternatif dapat dilihat pada table 4.3.

Tabel 4.3 Tabel alternatif

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id_alternatif (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas alternatif.
2	Nama_pemain	varchar	Digunakan untuk menyimpan seluruh nama pemain bola voli.
3	Id_posisi (FK)	integer	Digunakan untuk menyimpan id posisi dan sebagai penghubung dengan table posisi.

- Tabel posisi

Tabel posisi digunakan untuk menyimpan posisi dari setiap pemain bola voli. Pada entitas posisi terdapat 2 atribut, yaitu `id_posisi` sebagai *primary key*, dan `nama_posisi`. Atribut pada entitas posisi dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4.4 Tabel posisi

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id_posisi (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas posisi.
2	Nama_posisi	varchar	Digunakan untuk menyimpan nama posisi.

- Table spike

Table spike digunakan untuk menyimpan penilaian kemampuan setiap pemain yang bermain pada posisi spiker. Pada entitas spiker terdapat 12 atribut, yaitu `id_alternatif` yang merupakan *primary key*, `hadir`, `tepat_waktu`, `sikap_pelatih`, `sikap_pemain`, `passing`, `servis`, `dingging`, `spike`, `blocking`, `teamwork` dan `stamina`. Atribut pada entitas spike dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Tabel Spike

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id alternatif (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas alternatif.
2	hadir	float	Digunakan untuk menyimpan nilai kehadiran pemain.
3	Tepat_waktu	float	Digunakan untuk menyimpan nilai tepat waktu latihan pemain.
4	Sikap_pelatih	float	Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada pelatih
5	Sikap_pemain	float	Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada sesama pemain.
6	Passing	float	Digunakan untuk menyimpan nilai passing pemain.
7	Servis	float	Digunakan untuk menyimpan nilai servis pemain.
8	Digging	float	Digunakan untuk menyimpan nilai digging pemain.
9	Spike	float	Digunakan untuk menyimpan nilai spike pemain.
10	Blocking	float	Digunakan untuk menyimpan nilai blocking pemain.
11	Teamwork	float	Digunakan untuk menyimpan nilai teamwork pemain.
12	Stamina	float	Digunakan untuk menyimpan nilai stamina pemain.

- Table tosser

Table tosser digunakan untuk menyimpan penilaian kemampuan setiap pemain yang bermain pada posisi tosser. Pada entitas tosser terdapat 12 atribut, yaitu *id_alternatif* yang merupakan *primary key*, *hadir*, *tepat_waktu*, *sikap_pelatih*, *sikap_pemain*, *passing*, *servis*, *digging*, *umpan*, *blocking*, *teamwork* dan *stamina*. Atribut pada entitas spike dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel Tossier

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id alternatif (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas alternatif.
2	hadir	float	Digunakan untuk menyimpan nilai kehadiran pemain.
3	Tepat_waktu	float	Digunakan untuk menyimpan nilai tepat waktu latihan pemain.
4	Sikap_pelatih	float	Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada pelatih
5	Sikap_pemain	float	Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada sesama pemain.
6	Passing	float	Digunakan untuk menyimpan nilai passing pemain.
7	Servis	float	Digunakan untuk menyimpan nilai servis pemain.
8	Digging	float	Digunakan untuk menyimpan nilai digging pemain.
9	Umpan	float	Digunakan untuk menyimpan nilai umpan dari pemain.
10	Blocking	float	Digunakan untuk menyimpan nilai blocking pemain.
11	Teamwork	float	Digunakan untuk menyimpan nilai teamwork pemain.
12	Stamina	float	Digunakan untuk menyimpan nilai stamina pemain.

- Table libero
Table libero digunakan untuk menyimpan penilaian kemampuan setiap pemain yang bermain pada posisi libero. Pada entitas libero terdapat 9 atribut, yaitu *id_alternatif* yang merupakan *primary key*, *hadir*, *tepat_waktu*, *sikap_pelatih*, *sikap_pemain*, *passing*, *dingging*, *teamwork* dan *stamina*. Atribut pada entitas spike dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Tabel libero

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id_alternatif (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas alternatif.
2	hadir	float	Digunakan untuk menyimpan nilai kehadiran pemain.
3	Tepat_waktu	float	Digunakan untuk menyimpan nilai tepat waktu latihan pemain.
4	Sikap_pelatih	float	Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada pelatih
5	Sikap_pemain	float	Digunakan untuk menyimpan nilai bersikap kepada sesama pemain.
6	Passing	float	Digunakan untuk menyimpan nilai passing pemain.
7	Digging	float	Digunakan untuk menyimpan nilai digging pemain.
8	Teamwork	float	Digunakan untuk menyimpan nilai teamwork pemain.
9	Stamina	float	Digunakan untuk menyimpan nilai stamina pemain.

- Table bobot_ahp
Table bobot_ahp digunakan untuk menyimpan bobot tiap kriteria yang telah dilakukan perhitungan menggunakan metode AHP. Entitas bobot_ahp memiliki 3 atribut, yaitu *id_bobot* sebagai *primary key*, *id_posisi*, dan *bobot*. Atribut entitas bobot_ahp ditunjukkan pada table 4.8.

Tabel 4.8 Tabel bobot_ahp

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id_matriks (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas bobot_ahp.
2	Id_posisi (FK)	integer	Digunakan untuk menyimpan id posisi dan sebagai penghubung dengan table posisi.
3	Bobot	varchar	Digunakan untuk menyimpan nilai bobot kriteria.

- Table matriks_ahp
Table matriks_ahp digunakan untuk menyimpan metriks nilai perbandingan dari perhitungan AHP. Entitas matriks_ahp memiliki 4 atribut, yaitu id_bobot sebagai *primary key*, id_posisi, nama dan bobot. Atribut entitas matriks_ahp ditunjukkan pada table 4.9.

Tabel 4.9 Tabel matriks_ahp

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id_matriks (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas matriks_ahp.
2	Id_posisi (FK)	integer	Digunakan untuk menyimpan id posisi dan sebagai penghubung dengan table posisi.
3	Nama	varchar	Digunakan untuk menyimpan nama matriks perbandingan AHP.
4	Bobot	varchar	Digunakan untuk menyimpan nilai bobot kriteria.

- Table rangking
Table rangking digunakan untuk menyimpan alternatif yang memiliki penilaian terbaik dari perhitungan ELECTRE. Entitas rangking memiliki 3 atribut, yaitu id_rangking sebagai *primary key*, id_posisi, dan id_alternatif. Atribut entitas rangking ditunjukkan pada table 4.10.

Tabel 4.10 Tabel ranking

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id_ranking (PK)</u>	Integer	Primary key dari entitas bobot_ahp.
2	Id_posisi (FK)	integer	Digunakan untuk menyimpan id posisi dan sebagai penghubung dengan table posisi.
3	Id_alternatif (FK)	integer	Digunakan untuk menyimpan nilai id_alternatif dan sebagai penghubung dengan table alternatif.

- **Table user**
Table user digunakan untuk autentikasi sistem. Entitas user memiliki 3 atribut, yaitu id_user sebagai *primary key*, username, dan password. Atribut user ditunjukkan pada table 4.11.

Tabel 4.11 Tabel user

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	<u>Id_user (PK)</u>	integer	Primary key dari entitas user.
2	Username	varchar	Digunakan untuk menyimpan username untuk proses login.
3	password (FK)	varchar	Digunakan untuk menyimpan password untuk proses login.

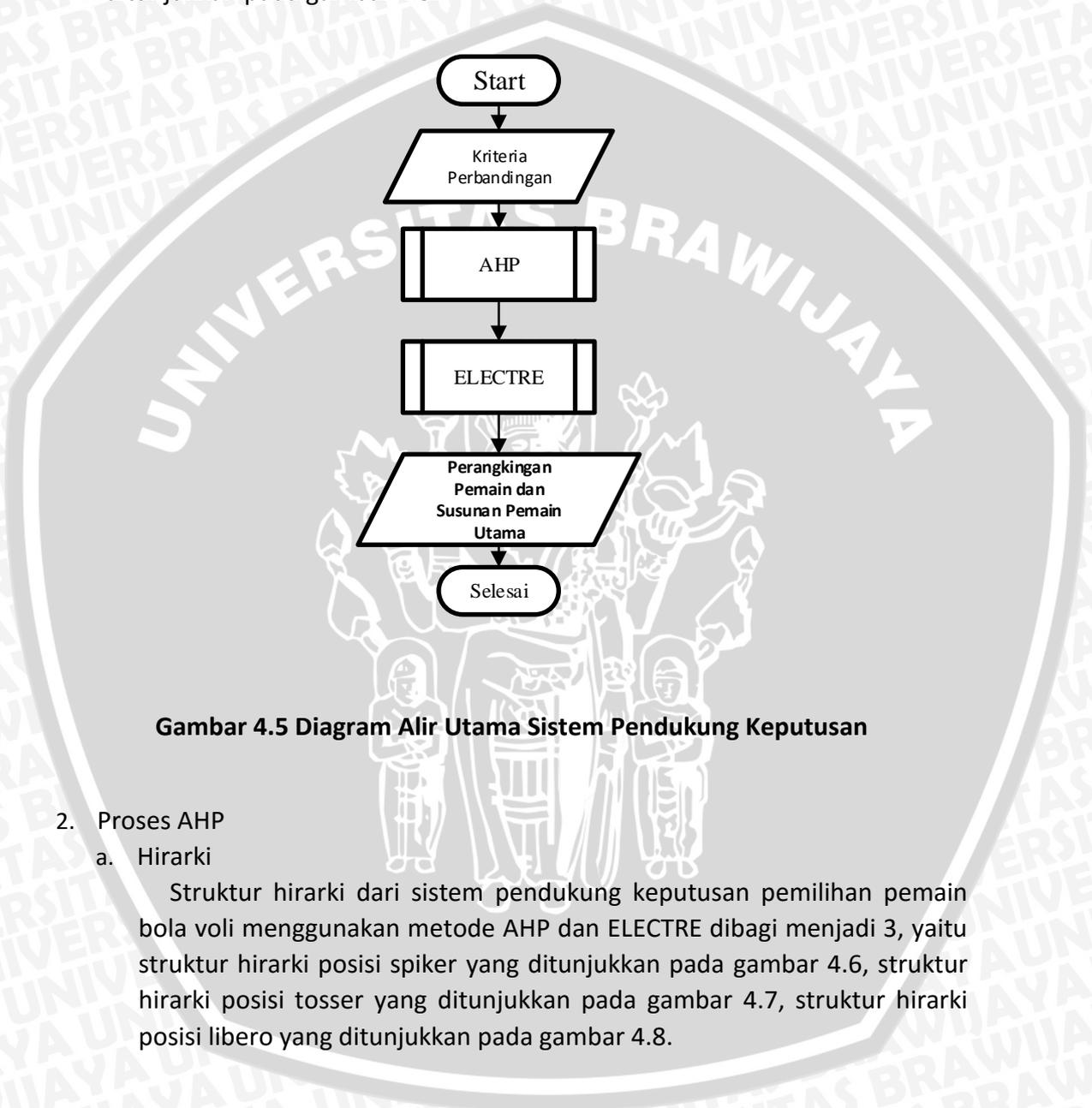
4.2.2 Subsistem Manajemen Model

Subsistem manajemen model yang akan dilakukan meliputi penggunaan metode ELECTRE untuk melakukan perankingan terhadap pemain bola voli dengan menggunakan bobot prioritas yang dihitung menggunakan metode AHP. Kriteria yang digunakan antara lain kehadiran, tepat waktu, sikap ke pelatih, sikap ke pemain, *passing*, *servis*, *digging*, *spike*, *blocking*, *teamwork* dan stamina untuk posisi spiker. Untuk pemain posisi *tosser* kriteria yang digunakan antara lain kehadiran, tepat waktu, sikap ke pelatih, sikap ke pemain, *passing*, *servis*, *digging*, umpan, *blocking*, *teamwork* dan stamina. Untuk pemain posisi *libero* kriteria yang digunakan antara lain kehadiran, tepat waktu, sikap ke pelatih, sikap ke pemain, *passing*, *digging*, *teamwork* dan stamina.

4.2.2.1 Diagram Alir Subsistem Manajemen Model

1. Diagram Alir Utama Sistem Pendukung Keputusan

Sistem ini berjalan dengan menghitung bobot yang dilakukan dengan menggunakan metode AHP dan dilanjutkan menghitung perankingan pemain dengan menggunakan metode ELECTRE. Diagram alir utama sistem ditunjukkan pada gambar 4.5.

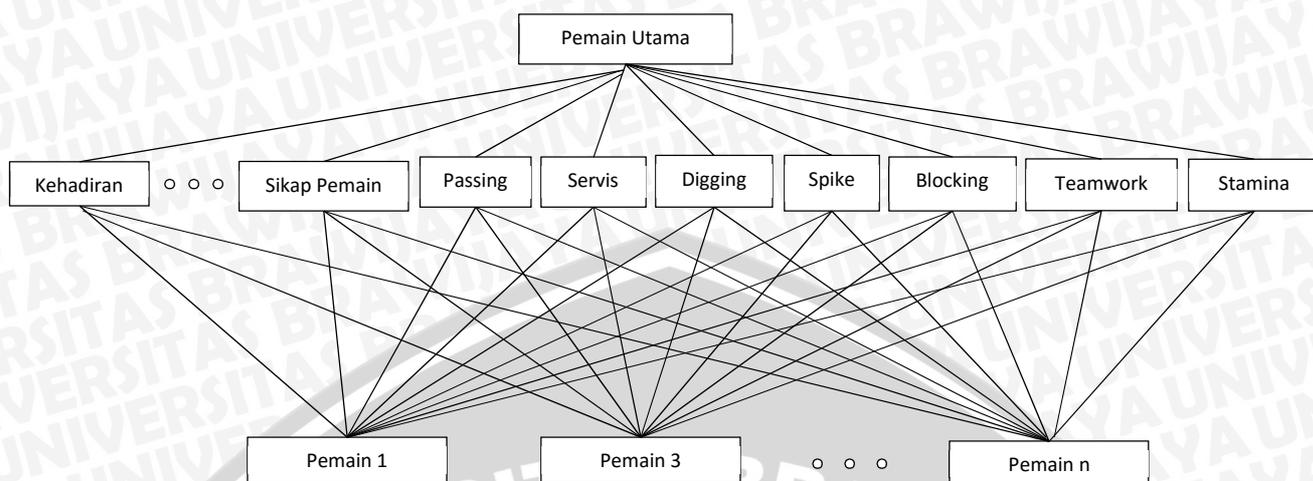


Gambar 4.5 Diagram Alir Utama Sistem Pendukung Keputusan

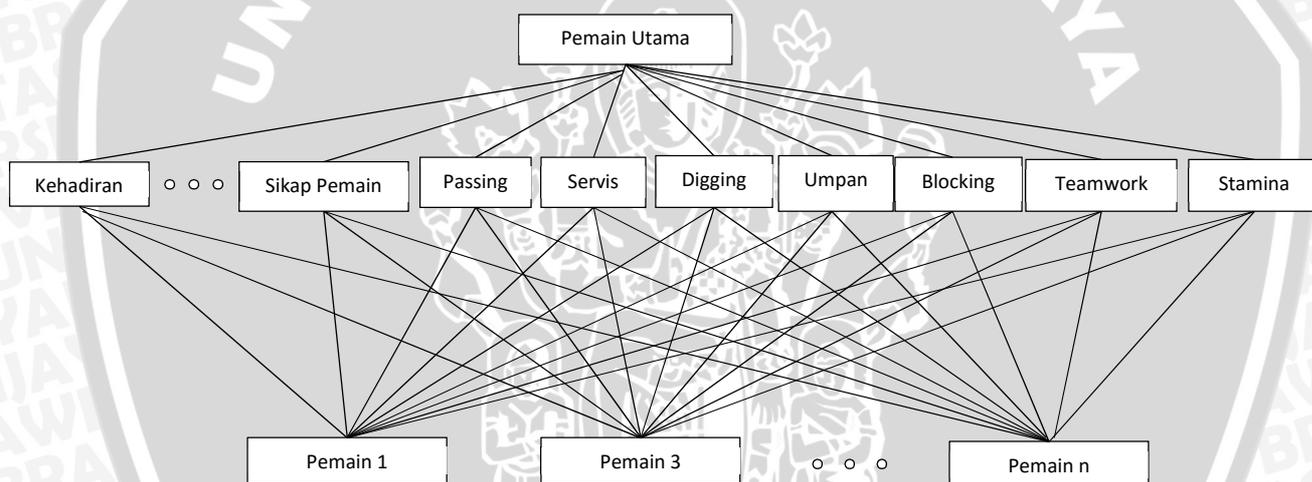
2. Proses AHP

a. Hirarki

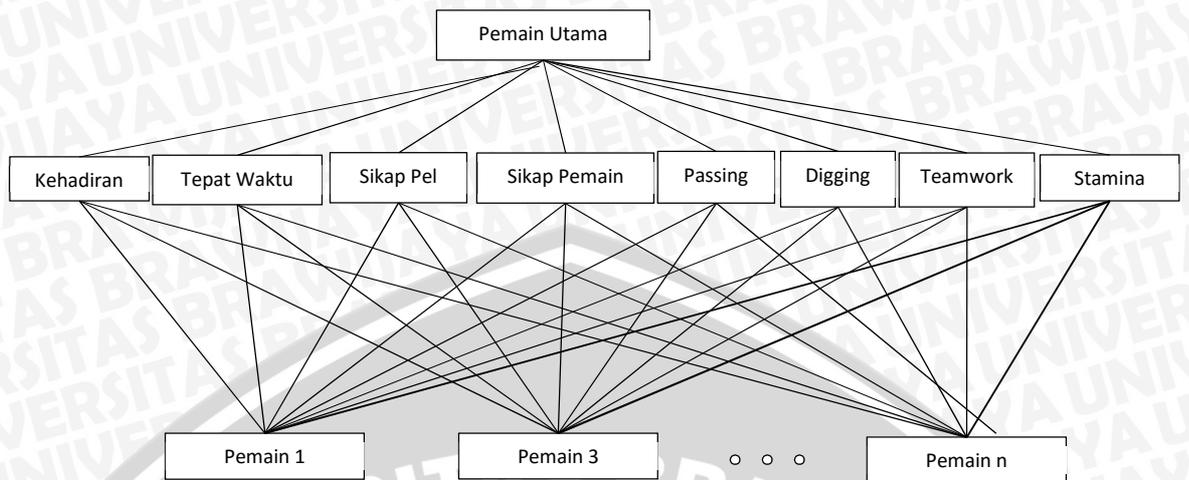
Struktur hirarki dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain bola voli menggunakan metode AHP dan ELECTRE dibagi menjadi 3, yaitu struktur hirarki posisi spiker yang ditunjukkan pada gambar 4.6, struktur hirarki posisi tosser yang ditunjukkan pada gambar 4.7, struktur hirarki posisi libero yang ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4.6 Struktur Hirarki Posisi Spiker



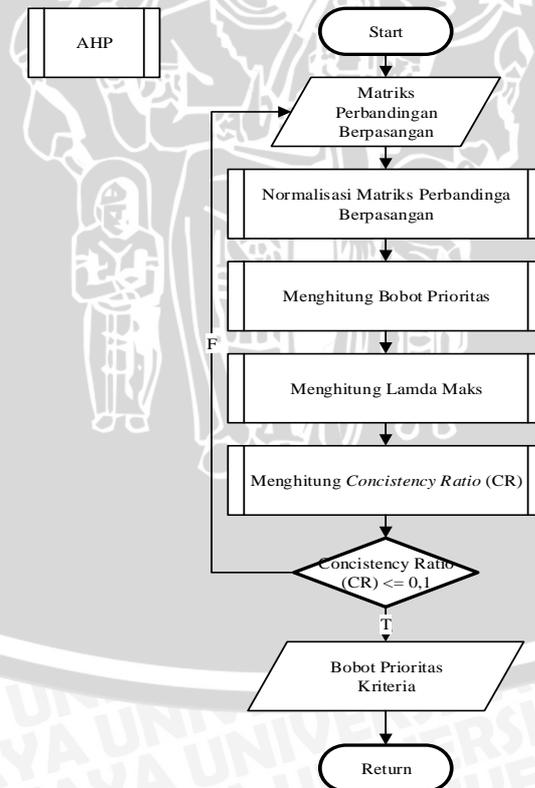
Gambar 4.7 Struktur Hirarki Posisi Tosser



Gambar 4.8 Struktur Hirarki Posisi Libero

b. Diagram Alir Proses AHP

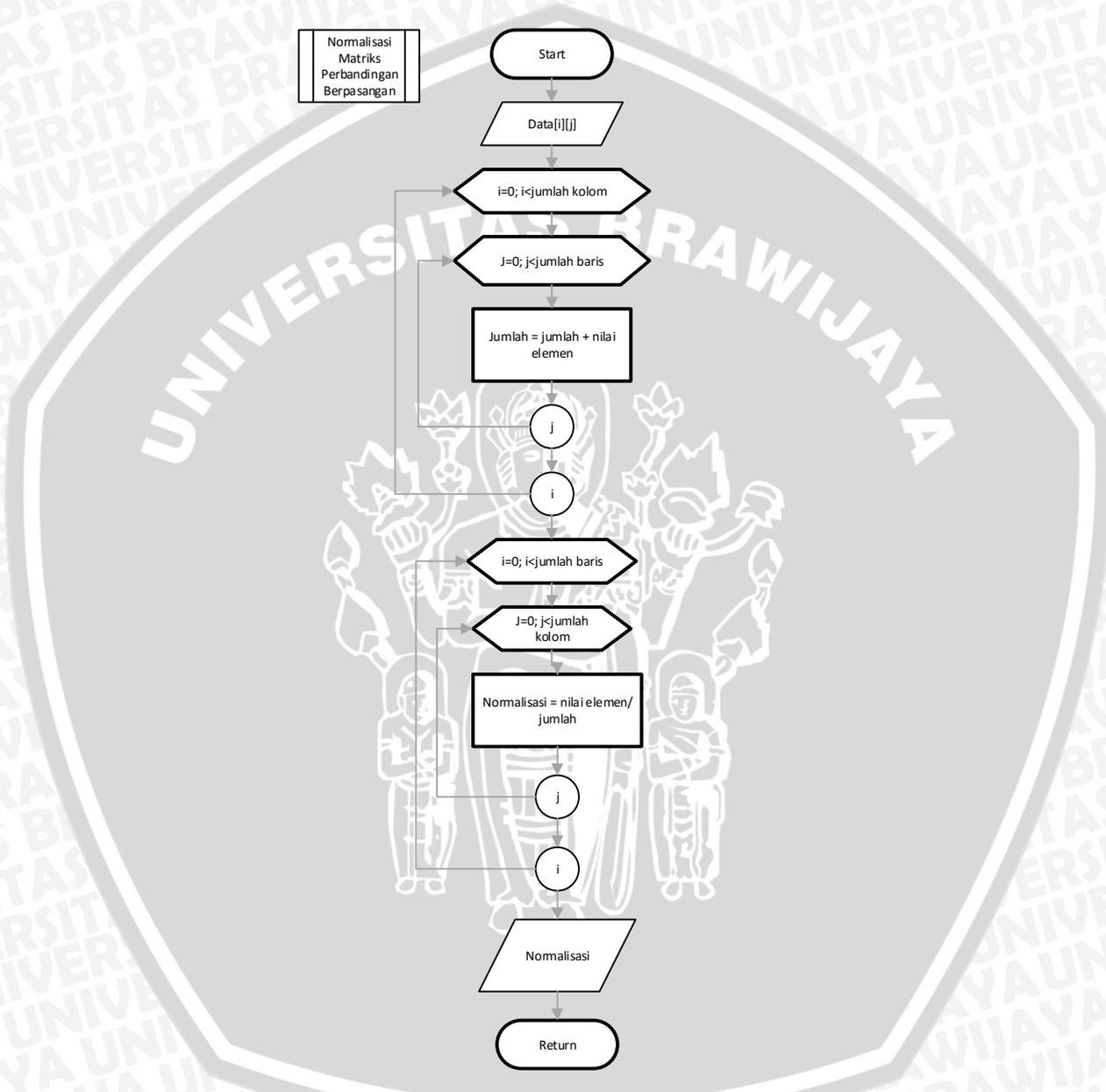
Proses AHP dilakukan dengan melakukan normalisasi matriks perbandingan, lalu menghitung bobot prioritas, menghitung eigen maks, menghitung *Consistency Ratio* dan melakukan pengecekan nilai *Consistency Ratio*. Diagram alir proses AHP ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Diagram Alir AHP

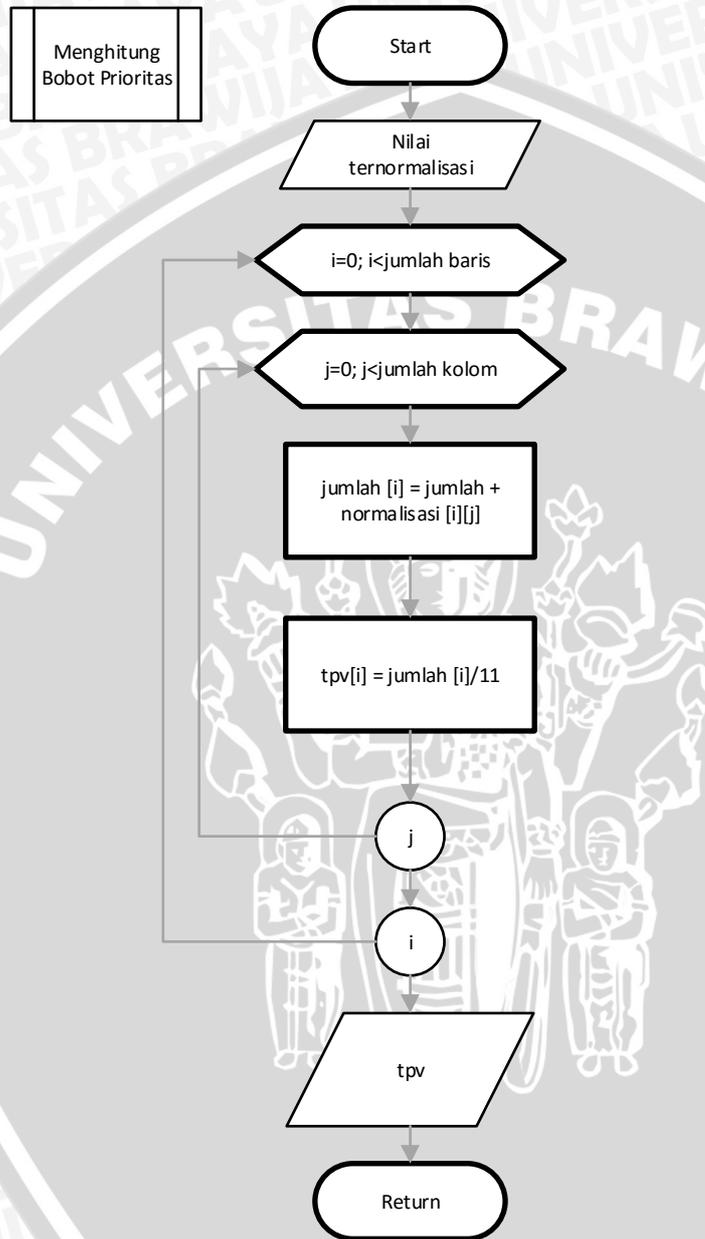
3. Diagram Alir Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Normalisasi matriks perbandingan berpasangan dilakukan dengan mencari jumlah dari baris dan kolom lalu melakukan pembagian antara tiap data dengan jumlah kolom. Diagram alir normalisasi matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Diagram Alir Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

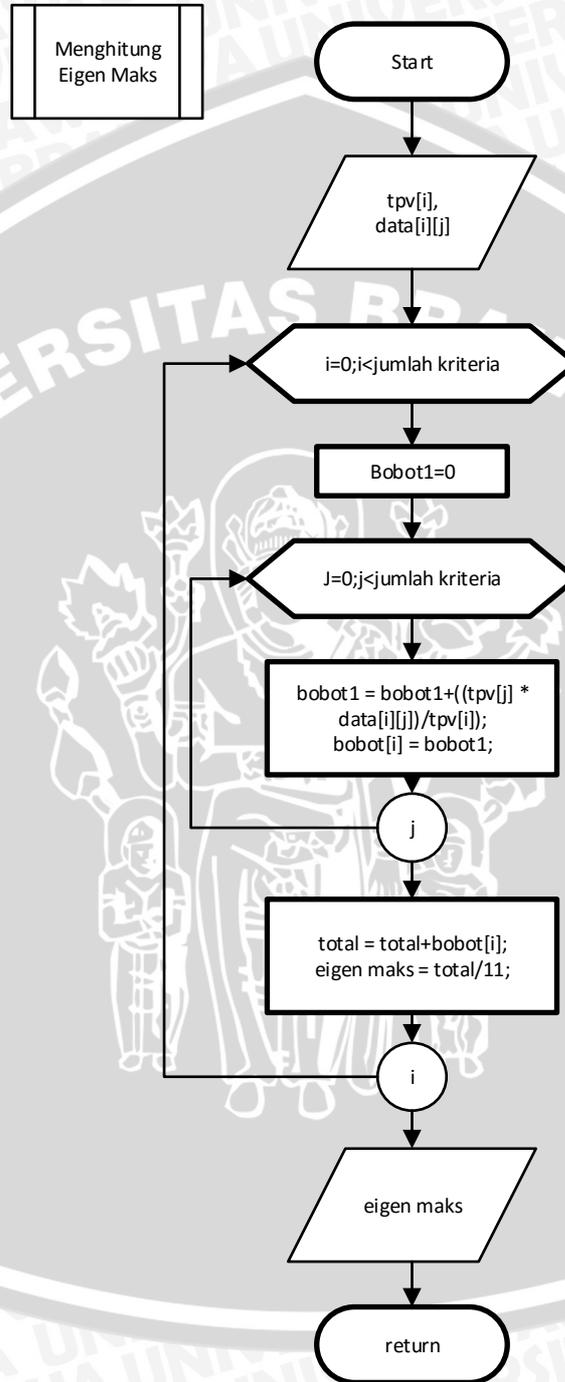
4. Diagram Alir Menghitung Bobot Prioritas
 Menghitung bobot prioritas dilakukan dengan membagi jumlah dari tiap baris dengan jumlah kriteria. Diagram alir menghitung bobot prioritas ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Diagram Alir Menghitung Bobot Prioritas

5. Diagram Alir Menghitung Eigen Maks

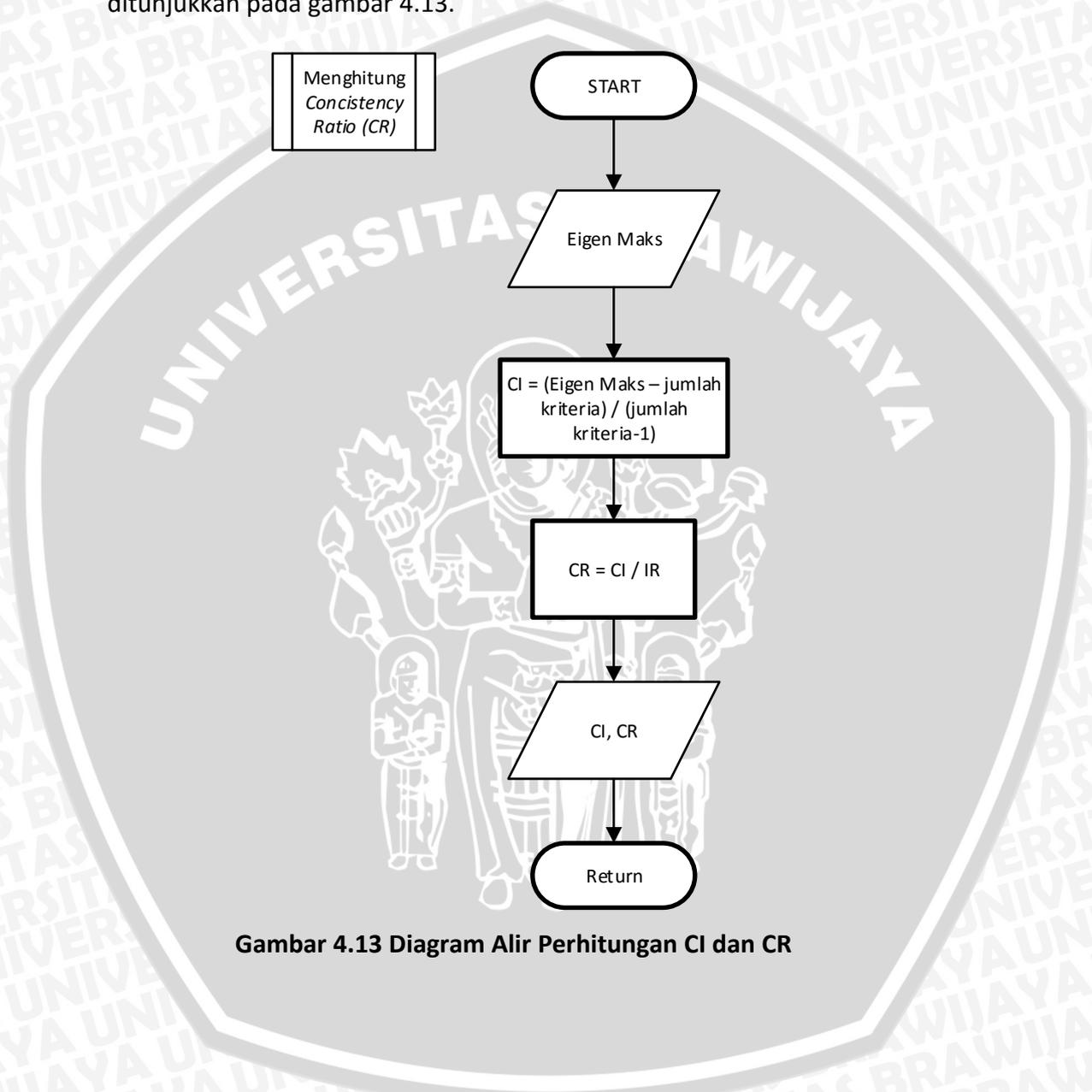
Menghitung eigen maks dilakukan dengan membagi nilai dari jumlah dari baris dengan bobot prioritas, lalu dibagi dengan jumlah kriteria. Diagram alir menghitung eigen maks ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Diagram Alir Menghitung Eigen Maksimum

6. Diagram Alir Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

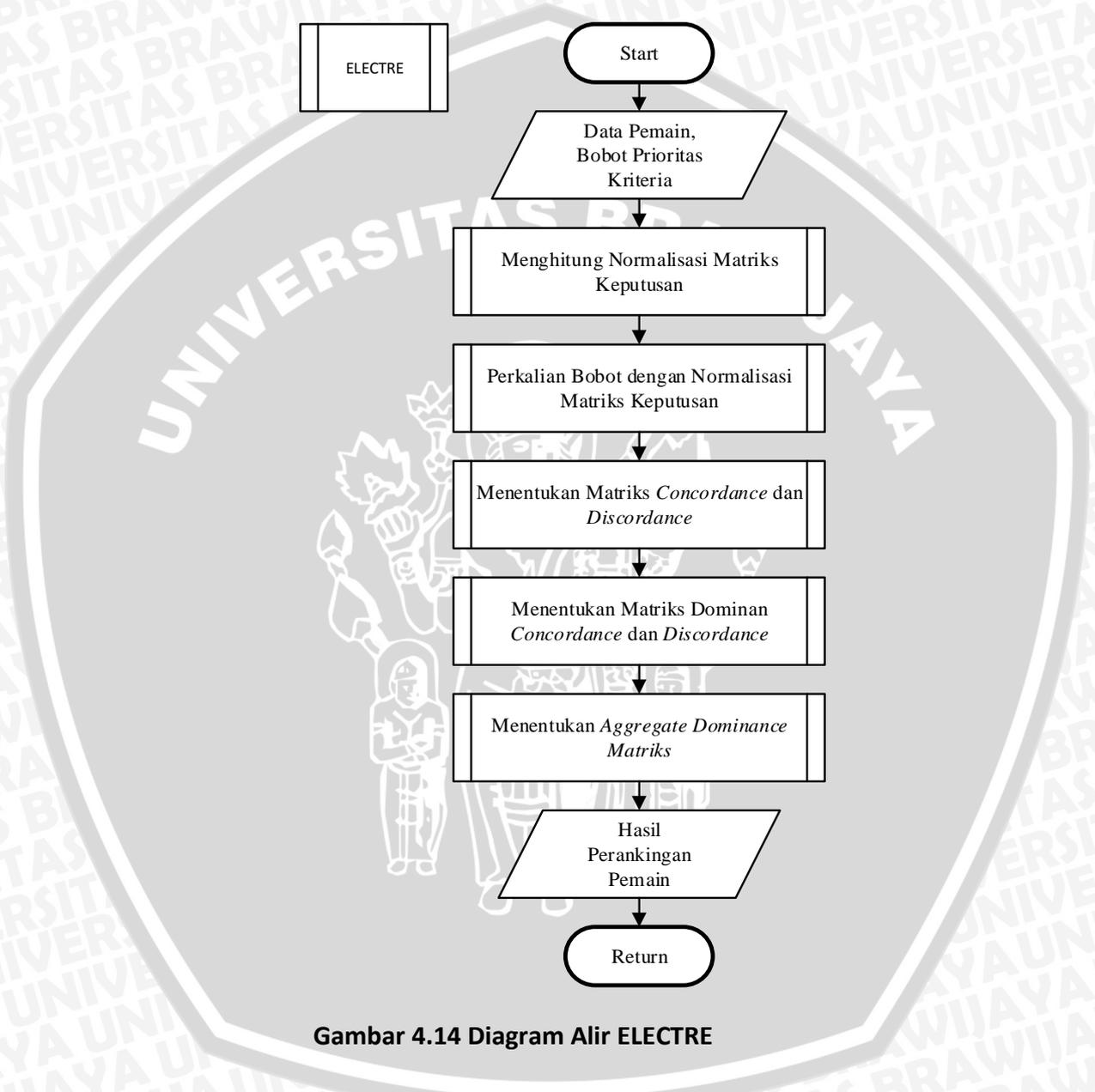
Menghitung *Consistency Ratio* (CR) dilakukan dengan menghitung nilai *Consistency Index* (CI) lalu membagi nilai CI dengan IR seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Diagram Alir Perhitungan CI dan CR

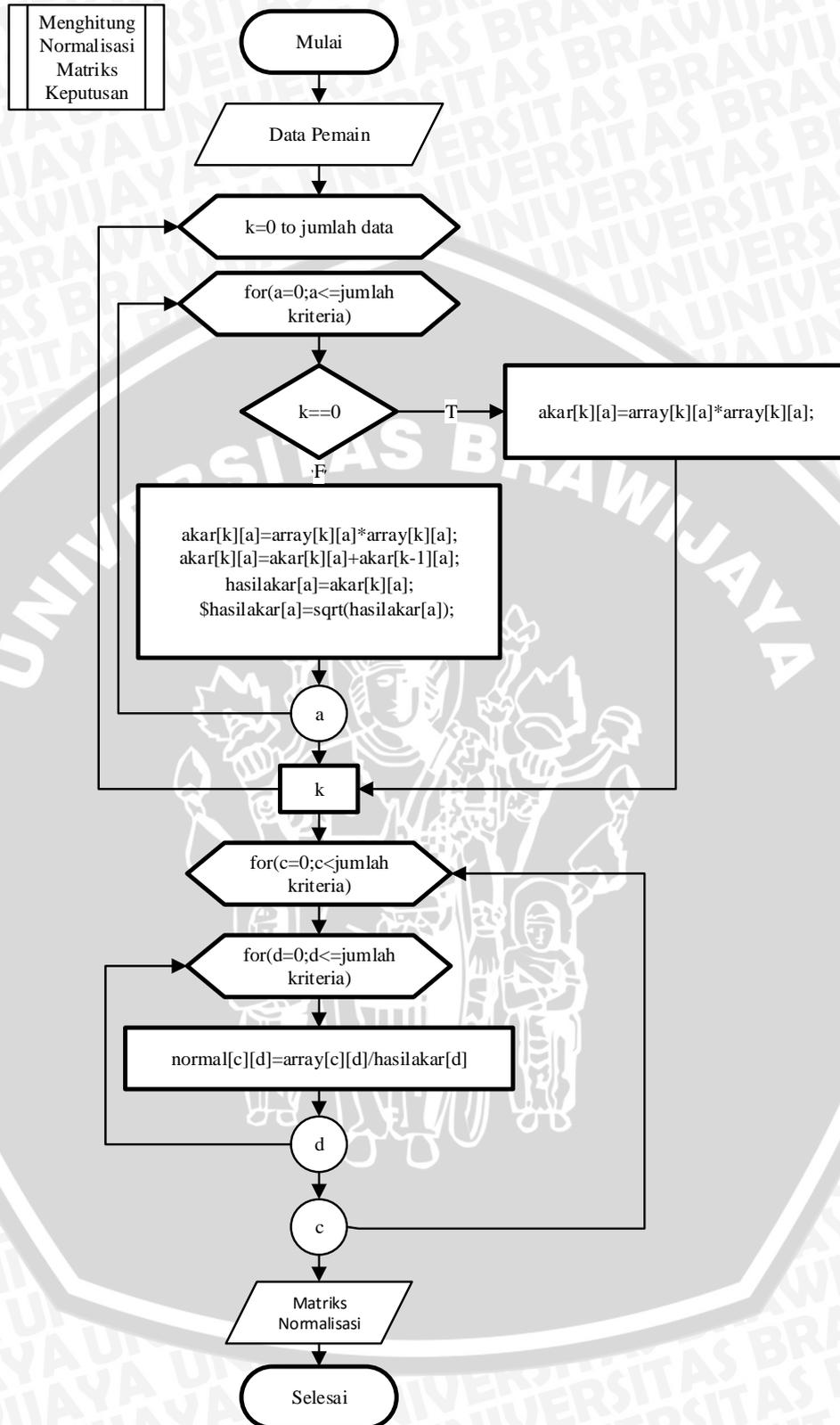
7. Diagram Alir ELECTRE

Langkah – langkah pada proses perankingan alternatif menggunakan metode ELECTRE ditunjukkan pada Gambar 4.14.



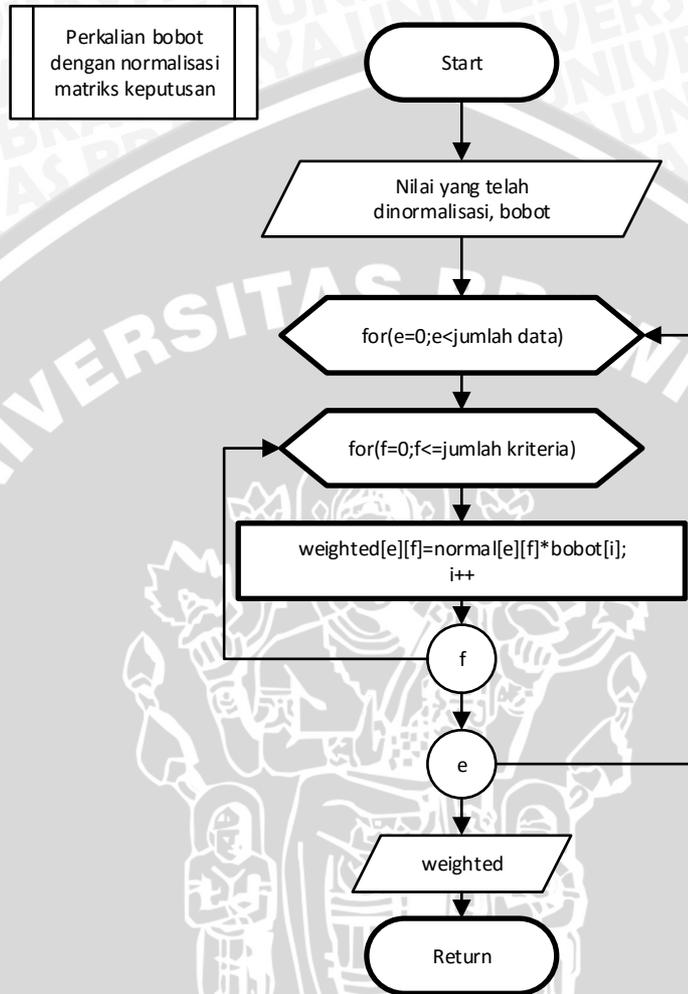
8. Diagram Alir Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan

Menghitung matriks keputusan dilakukan dengan membagi nilai tiap elemen dengan hasil perhitungan tiap kriteria. Diagram alir menghitung normalisasi matriks keputusan ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Diagram Alir Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan

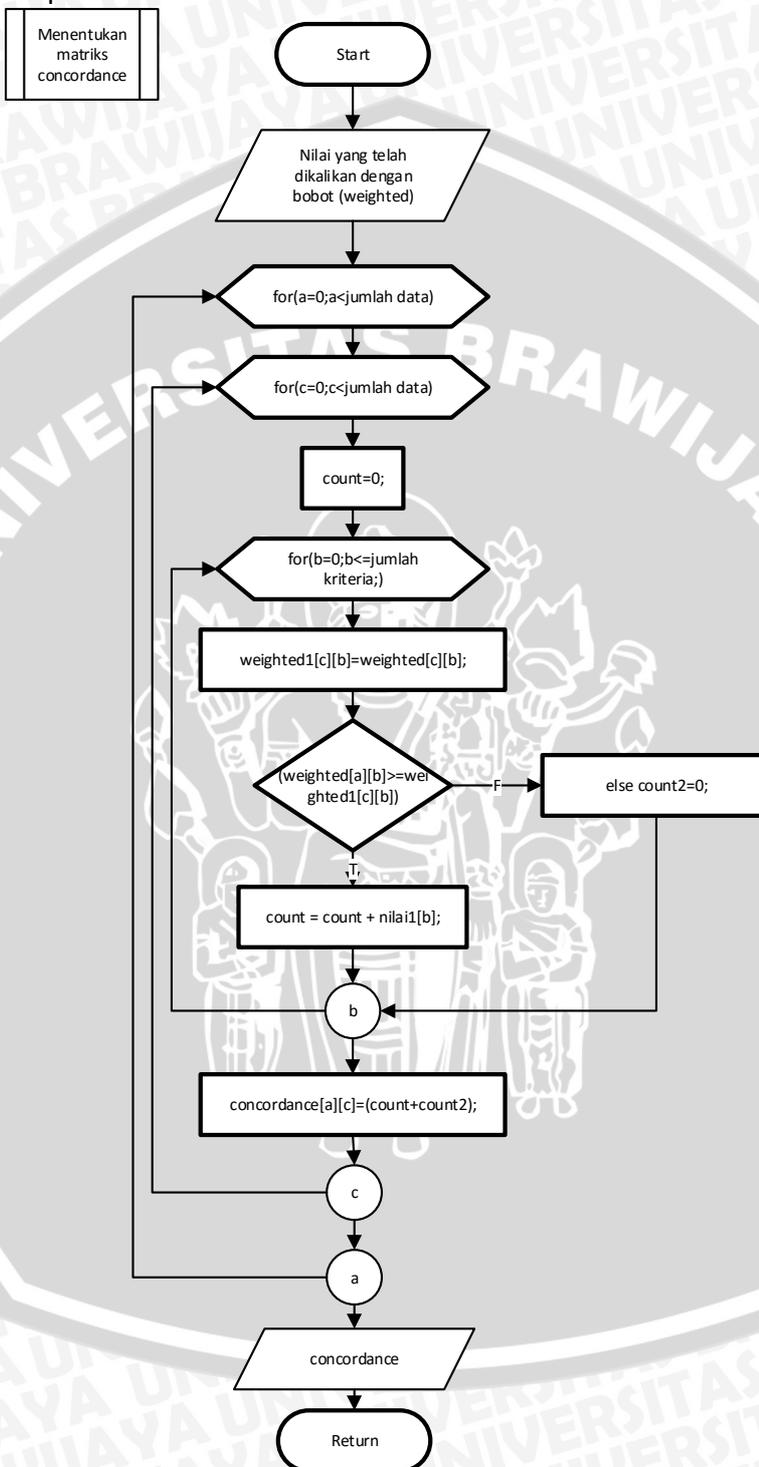
9. Diagram Alir Perkalian Bobot dengan Normalisasi Matriks Keputusan
 Pembobotan nilai normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan mengalikan tiap elemen matriks ternormalisasi dengan bobot tiap kriteria. Diagram alir pembobotan matriks keputusan ditunjukkan pada Gambar 4.16.



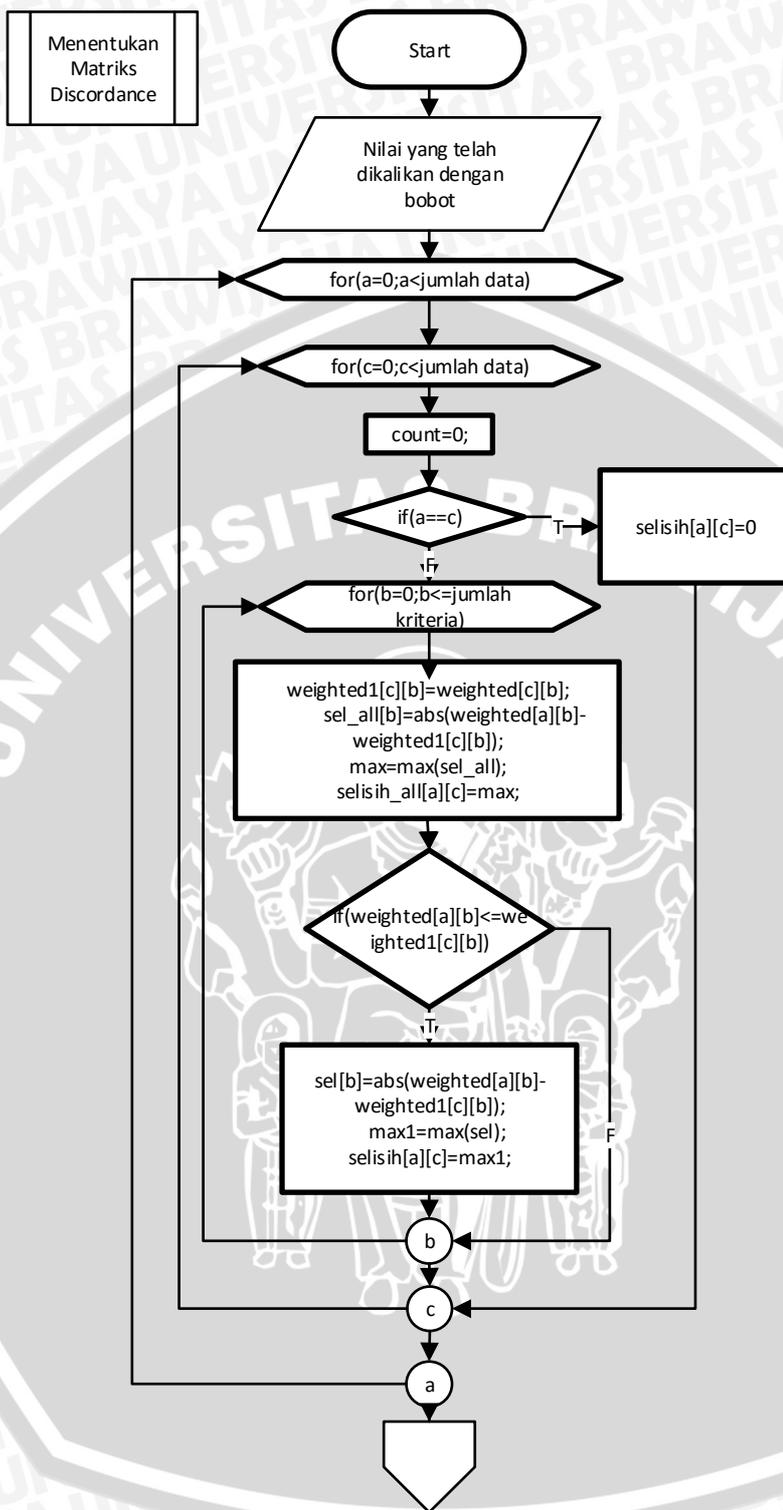
Gambar 4.16 Diagram Alir Perkalian Bobot dengan Normalisasi Matriks Keputusan

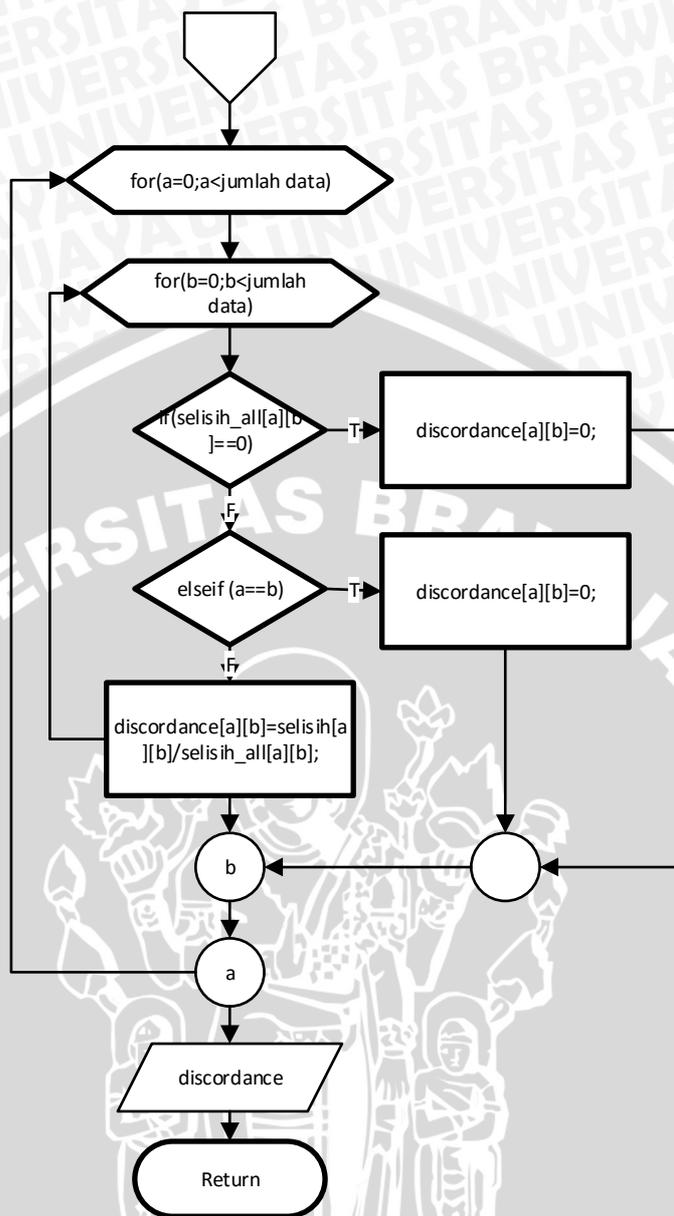
10. Diagram Alir Menentukan Matriks *Concordance* dan *Discordance*

Diagram alir menentukan nilai dari matriks *concordance* ditunjukkan pada Gambar 4.17, sedangkan diagram alir menentukan matriks *discordance* ditunjukkan pada Gambar 4.18.



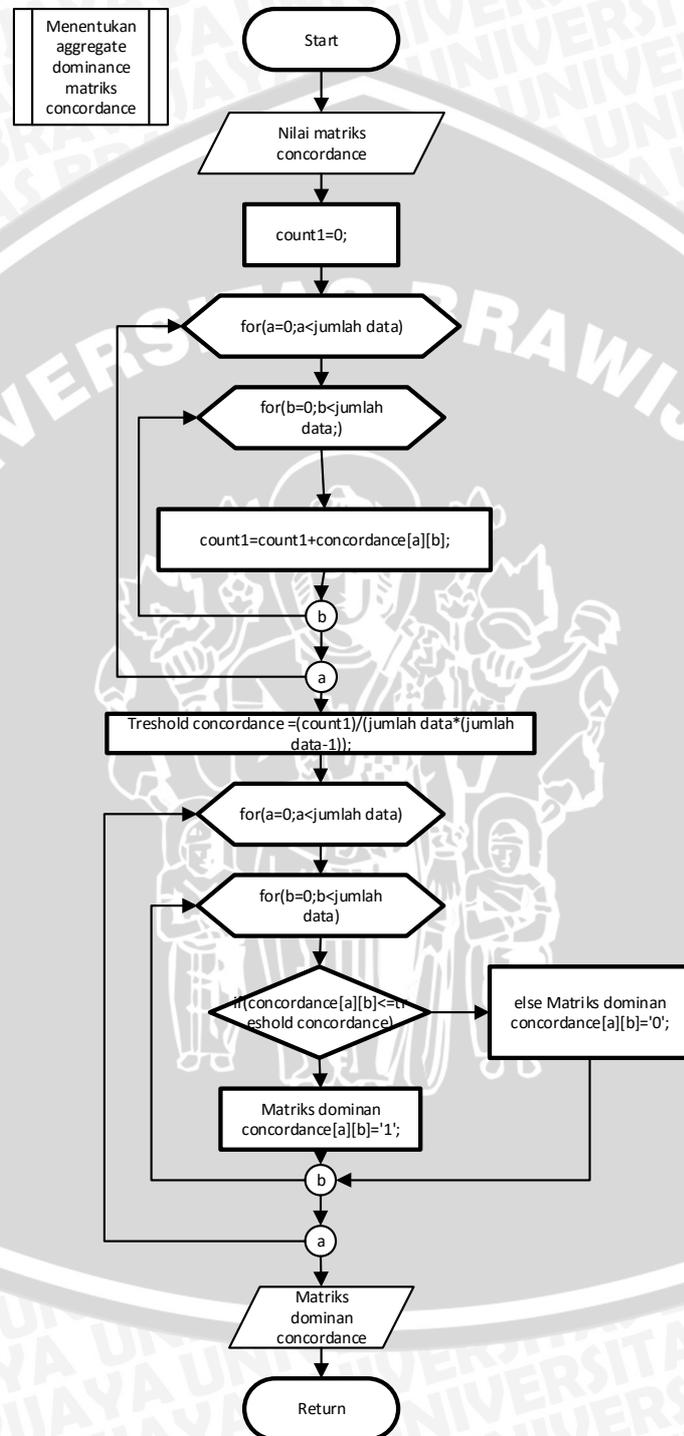
Gambar 4.17 Diagram Alir Menentukan Matriks *Concordance*



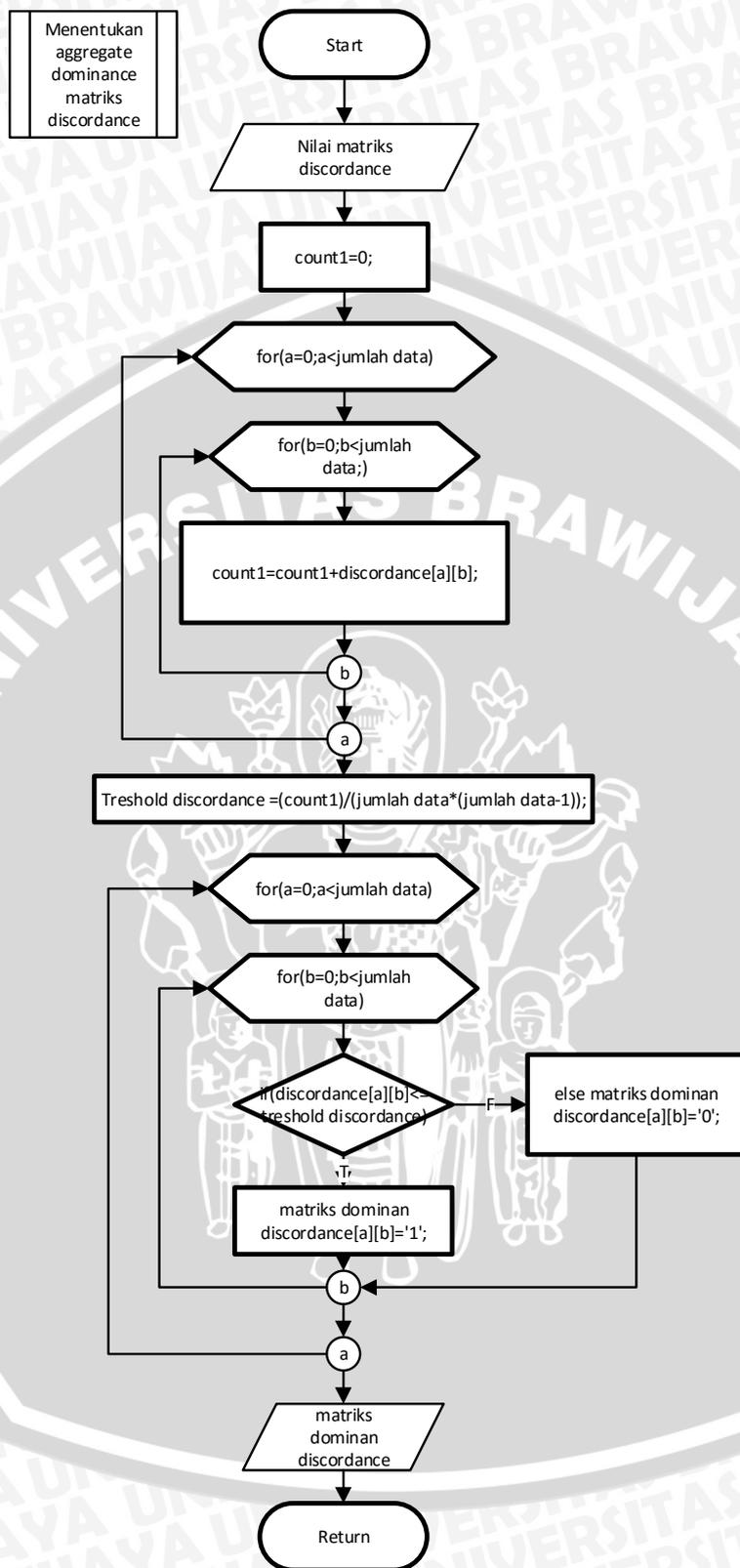


Gambar 4.18 Diagram Alir Menentukan Matriks *Discordance*

11. Diagram Alir Menentukan Matriks *Dominance Concordance* dan *Discordance*
 Diagram alir menentukan nilai dari matriks *dominance concordance* ditunjukkan pada Gambar 4.19, sedangkan diagram alir menentukan matriks *dominance discordance* ditunjukkan pada Gambar 4.20.



Gambar 4.19 Diagram Alir Menentukan Matriks *Dominance Concordance*

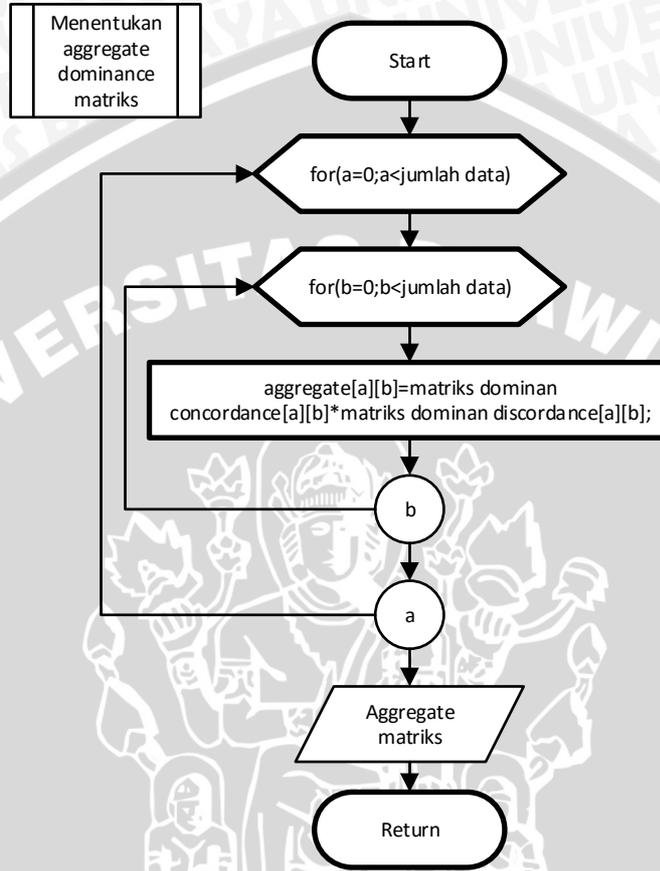


Gambar 4.20 Diagram Alir Menentukan Matriks *Dominance Discordance*



12. Diagram Alir Menentukan *Aggregate Dominance* Matriks

Menentukan matriks *aggregate dominance* matriks dilakukan dengan mengakumulasikan nilai berdasarkan nilai pada matriks dominance concordance dan dominance discordance. Diagram alir menentukan *aggregate dominance* matriks ditunjukkan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Diagram Alir Menentukan *Aggregate Dominance* Matriks

4.2.2.2 Perhitungan AHP

Kesebelas kriteria yang terdapat pada subsistem manajemen pengetahuan dijadikan dalam pengambilan keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli. Tahapan-tahapan untuk mendapatkan bobot prioritas untuk setiap kriteria antara lain:

1. Langkah pertama dalam proses AHP adalah pemilihan bobot perbandingan antar kriteria. Tabel 4.12, Tabel 4.13, Tabel 4.14 menjelaskan tentang perbandingan kepentingan antar kriteria. perbandingan kepentingan antar kriteria tersebut didapatkan dari hasil wawancara terhadap pelatih tim bola voli.



Tabel 4.12 Penentuan Matriks Perbandingan Berpasangan Spiker

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	1.00	2.00	2.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K2	-	1.00	2.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K3	-	-	1.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K4	-	-	-	1.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K5	-	-	-	-	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
K6	-	-	-	-	-	1.00	2.00	0.25	0.50	0.50	0.50
K7	-	-	-	-	-	-	1.00	0.33	2.00	2.00	2.00
K8	-	-	-	-	-	-	-	1.00	3.00	0.50	0.33
K9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	0.33	0.33
K10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	2.00
K11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00

Keterangan Tabel 4.12:

K1 = kehadiran

K2 = tepat waktu

K3 = sikap ke pelatih

K4 = sikap ke pemain

K5 = passing

K6 = servis

K7 = digging

K8 = spike

K9 = blocking

K10 = teamwork

K11 = stamina

Tabel 4.13 Penentuan Matriks Perbandingan Berpasangan Tosser

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	1.00	2.00	2.00	2.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K2	-	1.00	2.00	2.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K3	-	-	1.00	2.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K4	-	-	-	1.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K5	-	-	-	-	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	2.00	2.00
K6	-	-	-	-	-	1.00	3.00	0.25	2.00	0.50	0.50
K7	-	-	-	-	-	-	1.00	0.33	2.00	2.00	2.00
K8	-	-	-	-	-	-	-	1.00	2.00	0.50	2.00

Tabel 4.13 Penentuan Matriks Perbandingan Berpasangan Tosser (lanjutan)

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	3.00	2.00
K10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	2.00
K11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00

Keterangan Tabel 4.13:

- K1 = kehadiran
- K2 = tepat waktu
- K3 = sikap ke pelatih
- K4 = sikap ke pemain
- K5 = passing
- K6 = servis
- K7 = digging
- K8 = umpan
- K9 = blocking
- K10 = teamwork
- K11 = stamina

Tabel 4.14 Penentuan Matriks Perbandingan Berpasangan Libero

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	2.00	2.00	2.00	0.25	0.25	0.33	0.33
K2	-	1.00	2.00	2.00	0.25	0.25	0.33	0.33
K3	-	-	1.00	2.00	0.25	0.25	0.33	0.33
K4	-	-	-	1.00	0.33	0.25	0.33	0.33
K5	-	-	-	-	1.00	2.00	3.00	2.00
K6	-	-	-	-	-	1.00	3.00	2.00
K7	-	-	-	-	-	-	1.00	2.00
K8	-	-	-	-	-	-	-	1.00

Keterangan Tabel 4.14:

- K1 = kehadiran
- K2 = tepat waktu
- K3 = sikap ke pelatih
- K4 = sikap ke pemain
- K5 = passing
- K6 = digging
- K7 = teamwork
- K8 = stamina

Pada Tabel 4.12, Tabel 4.13, Tabel 4.14 terdapat perbandingan dari setiap penilaian kriteria yang dapat dibentuk menjadi sebuah matriks perbandingan berpasangan. Kemudian dilakukan normalisasi matriks tersebut dengan rumus berikut:



$$K(2,1) = \frac{1}{K(1,2)} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan setiap kolom yang terdapat pada Tabel 4.12, Tabel 4.13, Tabel 4.14, dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.15, Tabel 4.16, Tabel 4.17.

Tabel 4.15 Matriks Perbandingan Berpasangan Spiker

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	1.00	2.00	2.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K2	0.50	1.00	2.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K3	0.50	0.50	1.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K4	0.50	0.50	0.50	1.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
K5	3.03	3.03	3.03	3.03	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
K6	2.00	2.00	2.00	2.00	0.33	1.00	2.00	0.25	0.50	0.50	0.50
K7	3.03	3.03	3.03	3.03	0.50	0.50	1.00	0.33	2.00	2.00	2.00
K8	4.00	4.00	4.00	4.00	0.50	4.00	3.03	1.00	3.00	0.50	0.33
K9	3.03	3.03	3.03	3.03	0.50	2.00	0.50	0.33	1.00	0.33	0.33
K10	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	2.00	3.03	1.00	2.00
K11	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	3.03	3.03	0.50	1.00
jumlah	21.59	23.09	24.59	26.09	5.15	16.50	10.85	9.94	15.88	8.83	10.16

Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan Tosser

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	1.00	2.00	2.00	2.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K2	0.50	1.00	2.00	2.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K3	0.50	0.50	1.00	2.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K4	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
K5	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	2.00	2.00
K6	3.03	3.03	3.03	3.03	2.00	1.00	3.00	0.25	2.00	0.50	0.50
K7	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.33	1.00	0.33	2.00	2.00	2.00
K8	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.03	1.00	2.00	0.50	2.00
K9	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	0.50	0.50	1.00	3.00	2.00
K10	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	2.00	0.33	1.00	2.00

Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan Tosser (lanjutan)

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K11	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00
jumlah	19.53	21.03	22.53	24.03	12.00	11.65	11.03	6.08	10.33	11.50	13.50

Tabel 4.17 Matriks Perbandingan Berpasangan Libero

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	2.00	2.00	2.00	0.25	0.25	0.33	0.33
K2	0.50	1.00	2.00	2.00	0.25	0.25	0.33	0.33
K3	0.50	0.50	1.00	2.00	0.25	0.25	0.33	0.33
K4	0.50	0.50	0.50	1.00	0.33	0.25	0.33	0.33
K5	4.00	4.00	4.00	3.03	1.00	2.00	3.00	2.00
K6	4.00	4.00	4.00	4.00	0.50	1.00	3.00	2.00
K7	3.03	3.03	3.03	3.03	0.33	0.33	1.00	2.00
K8	3.03	3.03	3.03	3.03	0.50	0.50	0.50	1.00
Jumlah	16.56	18.06	19.56	20.09	3.41	4.83	8.82	8.32

2. Langkah selanjutnya pada proses AHP adalah melakukan normalisasi terhadap nilai matriks perbandingan berpasangan. Setiap nilai matriks perbandingan berpasangan dalam satu kolom akan dibagi dengan hasil penjumlahan nilai matriks perbandingan dalam satu kolom. Perhitungan matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.1). Contoh perhitungan sebagai berikut:

$$K(1,1) = \frac{K(1,1)}{\sum \text{kolom } k1}$$

$$K(1,1) = \frac{1.000}{21.59} = 0.05$$

Hasil dari perhitungan normalisasi matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 4.18, Tabel 4.19, Tabel 4.20.

Tabel 4.18 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Spiker

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	0.05	0.09	0.08	0.08	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.06	0.05
K2	0.02	0.04	0.08	0.08	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.06	0.05
K3	0.02	0.02	0.04	0.08	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.06	0.05
K4	0.02	0.02	0.02	0.04	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.06	0.05

Tabel 4.18 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Spiker(lanjutan)

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K5	0.14	0.13	0.12	0.12	0.19	0.18	0.18	0.20	0.13	0.23	0.20
K6	0.09	0.09	0.08	0.08	0.06	0.06	0.18	0.03	0.03	0.06	0.05
K7	0.14	0.13	0.12	0.12	0.10	0.03	0.09	0.03	0.13	0.23	0.20
K8	0.19	0.17	0.16	0.15	0.10	0.24	0.28	0.10	0.19	0.06	0.03
K9	0.14	0.13	0.12	0.12	0.10	0.12	0.05	0.03	0.06	0.04	0.03
K10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.10	0.12	0.05	0.20	0.19	0.11	0.20
K11	0.09	0.09	0.08	0.08	0.10	0.12	0.05	0.30	0.19	0.06	0.10

Tabel 4.19 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Tosser

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	0.05	0.10	0.09	0.08	0.04	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04
K2	0.03	0.05	0.09	0.08	0.04	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04
K3	0.03	0.02	0.04	0.08	0.04	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04
K4	0.03	0.02	0.02	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04
K5	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.04	0.05	0.08	0.05	0.17	0.15
K6	0.16	0.14	0.13	0.13	0.17	0.09	0.27	0.04	0.19	0.04	0.04
K7	0.10	0.10	0.09	0.08	0.17	0.03	0.09	0.05	0.19	0.17	0.15
K8	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.34	0.27	0.16	0.19	0.04	0.15
K9	0.10	0.10	0.09	0.08	0.17	0.04	0.05	0.08	0.10	0.26	0.15
K10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.04	0.17	0.05	0.33	0.03	0.09	0.15
K11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.04	0.17	0.05	0.08	0.05	0.04	0.07

Tabel 4.20 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Libero

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	0.06	0.11	0.10	0.10	0.07	0.05	0.04	0.04
K2	0.03	0.06	0.10	0.10	0.07	0.05	0.04	0.04
K3	0.03	0.03	0.05	0.10	0.07	0.05	0.04	0.04
K4	0.03	0.03	0.03	0.05	0.10	0.05	0.04	0.04
K5	0.24	0.22	0.20	0.15	0.29	0.41	0.34	0.24

Tabel 4.20 atriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Libero (lanjutan)

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K6	0.24	0.22	0.20	0.20	0.15	0.21	0.34	0.24
K7	0.18	0.17	0.15	0.15	0.10	0.07	0.11	0.24
K8	0.18	0.17	0.15	0.15	0.15	0.10	0.06	0.12

3. Langkah ketiga adalah menghitung bobot prioritas. Proses perhitungan nilai bobot prioritas dari nilai matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi. Untuk perhitungan bobot prioritas dapat dihitung dengan persamaan (2.2), perhitungan bobot prioritas adalah sebagai berikut:

$$w1(kriteria\ 1) = \frac{\text{jumlah baris K1}}{\text{jumlah kriteria}}$$

$$w1(kriteria\ 1) = \frac{0.05 + 0.09 + 0.08 + 0.08 + 0.06 + 0.03 + 0.03 + 0.03 + 0.02 + 0.06 + 0.05}{11} = 0.05$$

Hasil dari perhitungan bobot prioritas dapat dilihat pada Tabel 4.21, Tabel 4.22, Tabel 4.23.

Tabel 4.21 Bobot Prioritas Spiker

Kriteria	Nilai
w1	0.05
w2	0.05
w3	0.04
w4	0.03
w5	0.17
w6	0.07
w7	0.12
w8	0.15
w9	0.09
w10	0.12
w11	0.11

Tabel 4.22 Bobot Prioritas Tosser

Kriteria	Nilai
w1	0.05
w2	0.05
w3	0.04
w4	0.04
w5	0.09
w6	0.13
w7	0.11
w8	0.19
w9	0.11
w10	0.11
w11	0.08

Tabel 4.23 Bobot Prioritas Libero

Kriteria	Nilai
w1	0.07
w2	0.06
w3	0.05
w4	0.04
w5	0.26
w6	0.23
w7	0.15
w8	0.14

4. Langkah keempat adalah cek nilai konsistensi. Mengukur tingkat konsistensi bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi dari bobot yang digunakan.

$$Ax = \lambda \max . x$$

$$\lambda \max = Ax/x$$

$$\lambda \text{ max Spiker} = ((0.6/0.05) + (0.53/0.05) + (0.47/0.04) + (0.42/0.03) + (2.08/0.17) + (0.91/0.07) + (1.44/0.12) + (1.93/0.15) + (1.02/0.09) + (1.54/0.12) + (1.53/0.11)) / 11 = 12.31$$

Untuk perhitungan eigen maks untuk posisi *tosser* dan *libero* seperti perhitungan $\lambda \text{ max Spiker}$. Hasil perhitungan eigen maks *tosser* dan *libero* adalah.

$$\lambda \text{ max Tosser} = 12.3$$

$$\lambda \text{ max Libero} = 8.49$$

Setelah melakukan perhitungan eigen maksimum (λ_{max}) adalah mengukur tingkat konsistensi indeks atau *Consistency Index* (CI). Perhitungan CI adalah sebagai berikut:

$$CI = (\lambda_{\text{maksimum}} - n) / (n - 1)$$

$$CI \text{ Spiker} = (12.31 - 11) / (11 - 1) = 0.13$$

$$CI \text{ Tosser} = (12.3 - 11) / (11 - 1) = 0.126$$

$$CI \text{ Libero} = (8.49 - 8) / (8 - 1) = 0.069$$

Tahap terakhir yang dilakukan dalam mengukur tingkat konsistensi adalah menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR). Jika *Consistency Ratio* (CR) bernilai $\leq 0,1$ maka bobot dapat digunakan, sedangkan apabila nilai *Consistency Ratio* (CR) $> 0,1$ maka bobot dianggap tidak konsisten dan harus dilakukan peninjauan kembali terhadap matriks perbandingan berpasangan. Penentuan indeks random konsistensi dapat mengacu pada Tabel 2.4.

$$CR \text{ Spiker} = 0.13/1.51 = 0.086$$

$$CR \text{ Tosser} = 0.126/1.51 = 0.083$$

$$CR \text{ Libero} = 0.069/1.41 = 0.049$$

Hasil dari nilai konsistensi rasio yang telah dihitung diperoleh nilai konsistensi rasio untuk *spiker* sebesar 0,086, *tosser* sebesar 0,083 dan konsistensi untuk *libero* sebesar 0,049. Berdasarkan nilai konsistensi rasio tersebut maka dapat disimpulkan jika nilai perbandingan berpasangan yang digunakan konsisten atau dapat diterima karena nilai konsistensi rasio yang didapat kurang dari 0,1.

4.2.2.3 Perhitungan ELECTRE

Metode ELECTRE dalam perhitungan ini digunakan untuk menentukan pemain yang memiliki penilaian terbaik berdasarkan data yang telah tersedia. Data yang akan digunakan dalam perhitungan manual ditunjukkan pada Tabel 4.24, Tabel 4.25, Tabel 4.26.

Tabel 4.24 Data Pemain Spiker

Alter natif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
1	20	16	16	16	15	16.2	16	17.6	17.4	16.6	15.2
2	20	16	16	16	16	16.6	16	17.4	17.4	16.8	16.6
3	20	15.2	16	12	12.4	12.2	12.4	15.8	14	16.8	16.4
4	20	12	16	16	16	15.6	16	16.6	16.2	17	16.6

Tabel 4.25 Data Pemain Tosser

Alter natif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
1	16	12	16	16	15.5	15.75	15.75	15.75	15.25	15.75	16.75
2	20	12.8	16	16	15.6	16	16	17	17	16	15
3	20	12	16	16	13	13.4	14.8	14	13	12.4	12.2
4	20	12	16	16	16.2	16.6	16	17.2	16.4	17.2	16

Tabel 4.26 Data Pemain Libero

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1	16	9.6	12.8	12.8	10.4	10.8	10	9.8
2	20	12	16	16	13	13.8	12	13.2
3	16	12	12.8	12.8	10	10.4	10	10
4	20	16	16	16	16.6	16	17	16.6

- Langkah pertama pada proses perhitungan menggunakan metode ELECTRE adalah menghitung normalisasi matriks keputusan. Hasil perhitungan normalisasi matriks keputusan dengan menggunakan persamaan 2.8 berdasarkan data alternatif pada Tabel 4.24, Tabel 4.25, Tabel 4.26 adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{16}{\sqrt{(20^2) + (20^2) + (20^2) + (20^2)}} = 0.5$$

$$r_{21} = \frac{16}{\sqrt{(20^2) + (20^2) + (20^2) + (20^2)}} = 0.5$$

$$r_{31} = \frac{16}{\sqrt{(20^2) + (20^2) + (20^2) + (20^2)}} = 0.5$$



$$r_{41} = \frac{16}{\sqrt{(20^2) + (20^2) + (20^2) + (20^2)}} = 0.5$$

Perhitungan tersebut dilakukan hingga semua data alternatif dinormalisasi.

Tabel 4.27 Hasil normalisasi pemain spiker

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	0.5	0.537	0.5	0.529	0.50	0.53	0.52	0.527	0.533	0.49	0.46
A2	0.5	0.537	0.5	0.529	0.536	0.544	0.527	0.527	0.533	0.499	0.512
A3	0.5	0.510	0.5	0.397	0.415	0.400	0.408	0.408	0.429	0.499	0.505
A4	0.5	0.402	0.5	0.529	0.536	0.511	0.527	0.527	0.496	0.505	0.512

Tabel 4.28 Hasil normalisasi pemain tosser

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	0.524	0.524	0.5	0.5	0.529	0.515	0.516	0.511	0.548	0.518	0.497
A2	0.524	0.491	0.5	0.5	0.536	0.535	0.535	0.511	0.529	0.556	0.530
A3	0.524	0.491	0.5	0.5	0.436	0.429	0.432	0.472	0.419	0.401	0.404
A4	0.419	0.491	0.5	0.5	0.491	0.512	0.508	0.503	0.492	0.510	0.555

Tabel 4.29 Hasil normalisasi pemain libero

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	0.552	0.634	0.552	0.552	0.649	0.617	0.675	0.653
A2	0.552	0.475	0.552	0.552	0.508	0.532	0.476	0.519
A3	0.441	0.380	0.441	0.441	0.407	0.416	0.397	0.385
A4	0.441	0.475	0.441	0.441	0.391	0.401	0.397	0.393

- Langkah selanjutnya adalah dengan mengalikan setiap elemen pada table ternormalisasi dengan bobot setiap kriteria yang didapatkan dengan perhitungan menggunakan metode AHP. Proses perhitungan permbobotan adalah sebagai berikut:



$$V_{11} = r_{11} \times w_1 = 0.5 \times 0.05 = 0.0259$$

$$V_{21} = r_{21} \times w_1 = 0.5 \times 0.05 = 0.0259$$

$$V_{31} = r_{31} \times w_1 = 0.5 \times 0.05 = 0.0259$$

$$V_{41} = r_{14} \times w_1 = 0.5 \times 0.05 = 0.0259$$

Perhitungan tersebut dilakukan hingga semua data telah dikalikan dengan bobot tiap kriteria, sehingga didapatkan matriks V.

Matriks V posisi spiker:

$$V = \begin{bmatrix} 0.0259 & 0.0246 & 0.0200 & 0.0184 & 0.0831 & 0.0392 & 0.0628 & 0.0794 & 0.0455 & 0.0586 & 0.0533 \\ 0.0259 & 0.0246 & 0.0200 & 0.0184 & 0.0886 & 0.0401 & 0.0628 & 0.0785 & 0.0455 & 0.0593 & 0.0582 \\ 0.0259 & 0.0233 & 0.0200 & 0.0138 & 0.0687 & 0.0295 & 0.0486 & 0.0712 & 0.0366 & 0.0593 & 0.0575 \\ 0.0259 & 0.0184 & 0.0200 & 0.0184 & 0.0886 & 0.0377 & 0.0628 & 0.0748 & 0.0424 & 0.0600 & 0.0582 \end{bmatrix}$$

Matriks V posisi tosser:

$$V = \begin{bmatrix} 0.0271 & 0.0240 & 0.0200 & 0.0200 & 0.0477 & 0.0670 & 0.0568 & 0.0972 & 0.0604 & 0.0570 & 0.0398 \\ 0.0271 & 0.0225 & 0.0200 & 0.0200 & 0.0483 & 0.0696 & 0.0590 & 0.0972 & 0.0582 & 0.0613 & 0.0424 \\ 0.0271 & 0.0225 & 0.0200 & 0.0200 & 0.0393 & 0.0559 & 0.0476 & 0.0899 & 0.0462 & 0.0442 & 0.0323 \\ 0.0271 & 0.0225 & 0.0200 & 0.0200 & 0.0442 & 0.0666 & 0.0559 & 0.0956 & 0.0542 & 0.0561 & 0.0444 \end{bmatrix}$$

Matriks V posisi libero:

$$V = \begin{bmatrix} 0.0387 & 0.0381 & 0.0276 & 0.0221 & 0.1689 & 0.1420 & 0.1014 & 0.0914 \\ 0.0387 & 0.0285 & 0.0276 & 0.0221 & 0.1323 & 0.1225 & 0.0715 & 0.0727 \\ 0.0309 & 0.0228 & 0.0221 & 0.0177 & 0.1058 & 0.0959 & 0.0596 & 0.0540 \\ 0.0309 & 0.0285 & 0.0221 & 0.0177 & 0.1018 & 0.0923 & 0.0596 & 0.0551 \end{bmatrix}$$

3. Langkah selanjutnya dalam perhitungan dengan metode ELECTRE adalah menentukan himpunan concordance dan discordance. Himpunan concordance dan discordance didapatkan dengan membandingkan nilai setiap alternatif k dan l. Dalam menentukan himpunan concordance, apabila $C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\}$, untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$ maka elemen tersebut termasuk ke dalam himpunan concordance. Sedangkan dalam menentukan himpunan discordance, apabila $D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\}$, untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$ maka elemen tersebut termasuk ke dalam himpunan discordance.

- a. Menentukan himpunan concordance

Berikut ini merupakan perbandingan antara alternatif 1 dan 2 pada posisi spiker.

- Kriteria 1

$$C_{12} = \{1, v_{11} \text{ dibandingkan dengan } v_{21}\} = \{1, 0.0259 \dots 0.0259\} \\ = \{1, 0.0259 = 0.0259\} = \{1\}$$

$V_{11} = V_{21}$, maka dapat dikatakan bahwa kriteria 1 merupakan himpunan concordance untuk alternatif 1 terhadap alternatif 2 dengan nilai 1.

- Kriteria 2

$$C_{12} = \{2, v_{12} \text{ dibandingkan dengan } v_{22}\} = \{2, 0.0246 \dots 0,0246\}$$

$$= \{2, 0.0246 = 0,0.246\} = \{2\}$$

$V_{12} = V_{22}$, maka dapat dikatakan bahwa kriteria 2 merupakan himpunan concordance untuk alternatif 1 terhadap alternatif 2 dengan nilai 2.

- Kriteria 3

$$C_{13} = \{3, v_{13} \text{ dibandingkan dengan } v_{23}\} = \{3, 0.020 \dots 0,020\}$$

$$= \{1, 0.020 = 0,0.20\} = \{3\}$$

$V_{13} = V_{23}$, maka dapat dikatakan bahwa kriteria 3 merupakan himpunan concordance untuk alternatif 1 terhadap alternatif 2 dengan nilai 3.

Perhitungan ini dilakukan seterusnya hingga kriteria ke 11, hingga didapatkan himpunan concordance alternatif 1 terhadap alternatif 2, yaitu $C_{12} = \{1,2,3,4,7,8,9\}$. Perbandingan ini dilakukan hingga semua nilai kriteria antara alternatif telah dibandingkan, hingga didapatkan himpunan concordance posisi spiker sebagai berikut:

$C_{12} = \{1,2,3,4,7,8,9\}$	$C_{31} = \{1,3,10,11\}$
$C_{13} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$	$C_{32} = \{1,3,10\}$
$C_{14} = \{1,2,3,4,6,7,8,9\}$	$C_{34} = \{1,2,3\}$
$C_{21} = \{1,2,3,4,5,6,7,9,10,11\}$	$C_{41} = \{1,3,4,5,7,10,11\}$
$C_{23} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$	$C_{42} = \{1,3,4,5,7,10,11\}$
$C_{24} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,11\}$	$C_{43} = \{1,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$

Himpunan concordance tosser:

$C_{12} = \{1,2,3,4,8,9\}$	$C_{31} = \{1,3,4,11\}$
$C_{13} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$	$C_{32} = \{1,2,3,4\}$
$C_{14} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$	$C_{34} = \{1,2,3,4\}$
$C_{21} = \{1,3,4,5,6,7,8,10,11\}$	$C_{41} = \{3,4\}$
$C_{23} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$	$C_{42} = \{2,3,4,11\}$
$C_{24} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$	$C_{43} = \{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$

Himpunan concordance libero:

$C_{12} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$	$C_{21} = \{1,3,4\}$
$C_{13} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$	$C_{23} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$
$C_{14} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$	$C_{24} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$

$$C_{31} = \{0\}$$

$$C_{32} = \{0\}$$

$$C_{34} = \{2\}$$

$$C_{41} = \{0\}$$

$$C_{42} = \{2\}$$

$$C_{43} = \{1,2,3,4,7,8\}$$

b. Menentukan himpunan discordance

Berikut ini merupakan perbandingan antara alternatif 1 dan 2 pada posisi spiker.

- Kriteria 1

$$D_{12} = \{1, v_{11} \text{ dibandingkan dengan } v_{21}\} = \{1, 0.0259 \dots 0,0259\}$$

$$= \{1, 0.0259 = 0,0259\} = \{ \}$$

$V_{11} = V_{21}$, maka dapat dikatakan bahwa kriteria 1 bukan merupakan himpunan discordance untuk alternatif 1 terhadap alternatif 2.

- Kriteria 2

$$D_{12} = \{2, v_{12} \text{ dibandingkan dengan } v_{22}\} = \{2, 0.0246 \dots 0,0246\}$$

$$= \{2, 0.0246 = 0,0.246\} = \{ \}$$

$V_{12} = V_{22}$, maka dapat dikatakan bahwa kriteria 2 bukan merupakan himpunan discordance untuk alternatif 1 terhadap alternatif 2.

- Kriteria 3

$$D_{13} = \{3, v_{13} \text{ dibandingkan dengan } v_{23}\} = \{3, 0.020 \dots 0,020\}$$

$$= \{1, 0.020 = 0,0.20\} = \{ \}$$

$V_{13} = V_{23}$, maka dapat dikatakan bahwa kriteria 3 bukan merupakan himpunan discordance untuk alternatif 1 terhadap alternatif 2.

Perhitungan ini dilakukan seterusnya hingga kriteria ke 11, hingga didapatkan himpunan discordance alternatif 1 terhadap alternatif 2, yaitu $D_{12} = \{5,6,9,10\}$. Perbandingan ini dilakukan hingga semua nilai kriteria antara alternatif telah dibandingkan, hingga didapatkan himpunan discordance posisi spiker sebagai berikut:

$$D_{12} = \{5,6,10,11\}$$

$$D_{13} = \{10,11\}$$

$$D_{14} = \{5,10,11\}$$

$$D_{21} = \{8\}$$

$$D_{23} = \{0\}$$

$$D_{24} = \{10\}$$

$$D_{31} = \{2,4,5,6,7,8,9\}$$

$$D_{32} = \{2,4,5,6,7,8,9,11\}$$

$$D_{34} = \{4,5,6,7,8,9,10,11\}$$

$$D_{41} = \{2,6,8,9\}$$

$$D_{42} = \{1,3,4,5,7,10,11\}$$

$$D_{43} = \{2\}$$

Himpunan discordance tosser:

$$D_{12} = \{5,6,7,10,11\}$$

$$D_{13} = \{0\}$$

$$D_{14} = \{11\}$$

$$D_{21} = \{2,9\}$$

$$D_{23} = \{0\}$$

$$D_{24} = \{11\}$$

$$D_{31} = \{2,5,6,7,8,9,10,11\}$$

$$D_{32} = \{5,6,7,8,9,10,11\}$$

$$D_{34} = \{5,6,7,8,9,10,11\}$$

$$D_{41} = \{1,2,5,6,7,8,9,10\}$$

$$D_{42} = \{1,5,6,7,8,9,10\}$$

$$D_{43} = \{1\}$$

Himpunan discordance libero:

$$D_{12} = \{2,5,6,7,8\}$$

$$D_{13} = \{0\}$$

$$D_{14} = \{0\}$$

$$D_{21} = \{2,5,6,7,8\}$$

$$D_{23} = \{0\}$$

$$D_{24} = \{0\}$$

$$D_{31} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$$

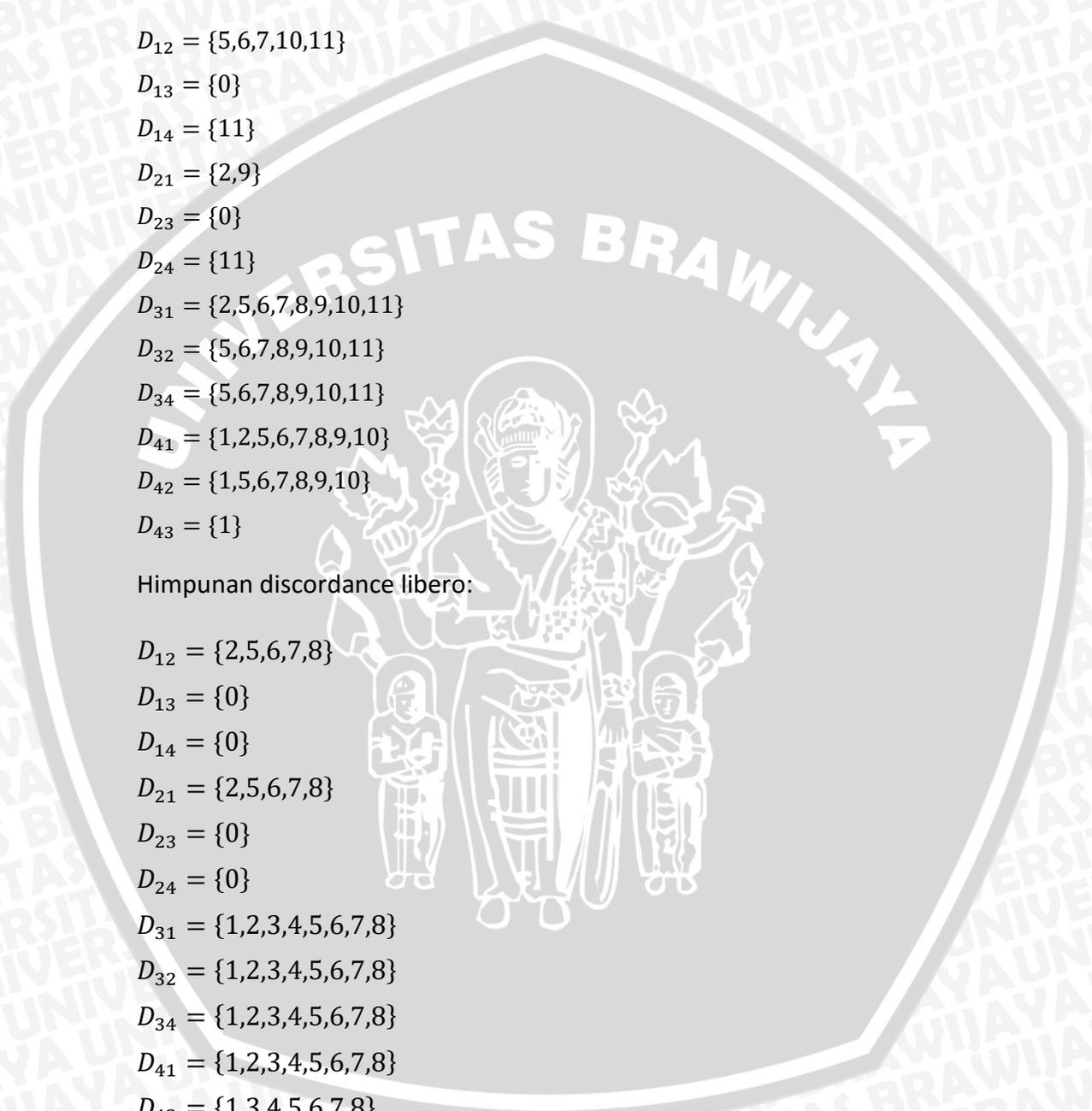
$$D_{32} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$$

$$D_{34} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$$

$$D_{41} = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$$

$$D_{42} = \{1,3,4,5,6,7,8\}$$

$$D_{43} = \{5,6\}$$



4. Menentukan matriks concordance dan discordance

a. Concordance

Nilai elemen pada matriks concordance didapatkan dengan menjumlahkan bobot kriteria yang termasuk kedalam himpunan concordance. Diagram alir penentuan matriks concordance ditunjukkan pada Gambar 4.17. perhitungan elemen matriks concordance adalah sebagai berikut:

$$C_{12} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_7 + w_8 + w_9 \\ = 0.05 + 0.05 + 0.04 + 0.03 + 0.12 + 0.15 + 0.09 = 0.528$$

$$C_{13} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_6 + w_7 + w_8 + w_9 \\ = 0.05 + 0.05 + 0.04 + 0.03 + 0.17 + 0.7 + 0.12 + 0.15 + 0.09 = 0.767$$

$$C_{14} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_6 + w_7 + w_8 + w_9 \\ = 0.05 + 0.05 + 0.04 + 0.03 + 0.7 + 0.12 + 0.15 + 0.09 = 0.602$$

Perhitungan dilakukan hingga semua elemen pada matriks concordance terbentuk, sehingga didapatkan matriks concordance:

$$C = \begin{bmatrix} - & 0.528 & 0.767 & 0.602 \\ 0.847 & - & 1 & 0.881 \\ 0.323 & 0.210 & - & 0.137 \\ 0.643 & 0.643 & 0.954 & - \end{bmatrix}$$

b. Discordance

Elemen – elemen pada matriks discordance didapatkan dengan membagi maksimum selisih kriteria yang termasuk kedalam himpunan discordance dengan maksimum selisih seluruh kriteria dari data yang mengacu pada matriks V. Diagram alir penentuan matriks discordance ditunjukkan pada Gambar 4.18. Nilai elemen matriks discordance diperoleh dengan perhitungan:

$$D_{12} = \frac{\max\{[v_{1j} - v_{2j}]\}_{j \in D_{12}}}{\max\{[v_{1j} - v_{2j}]\}_{V_j}}$$

$$D_{12} = \frac{\max\{[0.0831 - 0.0886], [0.0392 - 0.0401], [0.0.0586 - 0.0593], [0.0533 - 0.0582]\}}{\max\left\{ \begin{array}{l} [0.0259 - 0.00.0259], [0.0246 - 0.0246], [0.02 - 0.02], \\ [0.0184 - 0.0138], [0.0831 - 0.0886], \\ [0.0392 - 0.0401], [0.0628 - 0.628], [0.0794 - 0.0785], \\ [0.0455 - 0.0455], [0.0586 - 0.0593], [0.0533 - 0.0582] \end{array} \right\}}$$

$$D_{12} = 1$$

$$D_{13} = \frac{\max\{[0.0.0586 - 0.0593], [0.0533 - 0.0575]\}}{\max \left\{ \begin{array}{l} [0.0259 - 0.00.0259], [0.0246 - 0.0233], [0.02 - 0.02], \\ [0.0184 - 0.0184], [0.0831 - 0.0687], \\ [0.0392 - 0.0295], [0.0628 - 0.0486], [0.0794 - 0.0712], \\ [0.0455 - 0.0366], [0.0586 - 0.0593], [0.0533 - 0.0575] \end{array} \right\}}$$

$$D_{13} = 0.291$$

Perhitungan ini dilanjutkan hingga seluruh elemen pada matriks discordance terbentuk, hingga didapatkan hasil pada matriks discordance seperti berikut:

$$D = \begin{bmatrix} - & 1 & 0.291 & 0.902 \\ 0.0162 & - & 0 & 0.114 \\ 1 & 1 & - & 1 \\ 1 & 1 & 0.264 & - \end{bmatrix}$$

5. Menentukan matriks dominan concordance dan discordance

Sebelum menentukan matriks dominan concordance dan discordance terlebih dahulu menentukan threshold dari matriks concordance dan discordance, Diagram aliran penentuan matriks dominan concordance ditunjukkan pada Gambar 4.16, sedangkan penentuan matriks dominance discordance ditunjukkan pada Gambar 4.17. Perhitungan threshold concordance adalah sebagai berikut:

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n C_{kl}}{n(n-1)}$$

$$\underline{c} = \frac{0.528 + 0.767 + 0.602 + 0.847 + 1 + 0.881 + 0.323 + 0.210 + 0.137 + 0.643 + 0.643 + 0.954}{4(4-1)}$$

$$\underline{c} = \frac{7.54}{12} = 0.628$$

Setelah mendapatkan nilai threshold dari matriks c , matriks dominan concordance dapat dibentuk. Elemen – elemen dari matriks dominan concordance didapatkan dengan membandingkan setiap nilai pada matriks concordance dengan nilai threshold, apabila $c_{kl} > \underline{c}$ maka akan bernilai 1, apabila $c_{kl} < \underline{c}$ maka bernilai 0. Sehingga setelah dilakukan perhitungan didapatkan matriks dominan concordance F sebagai berikut:

$$F = \begin{bmatrix} - & 0 & 1 & 0 \\ 1 & - & 1 & 1 \\ 0 & 0 & - & 0 \\ 1 & 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

Sedangkan untuk menghitung nilai threshold dari matriks discordance adalah sebagai berikut:

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n D_{kl}}{n(n-1)}$$

$$\underline{d} = \frac{1 + 0.291 + 0.902 + 0.0162 + 0 + 0.114 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0.264}{4(4-1)}$$

$$\underline{d} = \frac{7.71}{12} = 0.643$$

Setelah mendapatkan nilai threshold dari matriks discordance, matriks dominan discordance dapat dibentuk. Elemen – elemen dari matriks dominan discordance didapatkan dengan membandingkan setiap nilai pada matriks discordance dengan nilai threshold, apabila $d_{ki} < \underline{d}$ maka akan bernilai 1, apabila $d_{ki} > \underline{d}$ maka bernilai 0. Sehingga setelah dilakukan perhitungan didapatkan matriks dominan discordance G sebagai berikut:

$$G = \begin{bmatrix} - & 0 & 1 & 0 \\ 1 & - & 1 & 1 \\ 0 & 0 & - & 0 \\ 0 & 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$

6. Menentukan aggregate dominance matriks

Aggregate dominance matriks dihasilkan dengan mengalikan matriks F dan matriks G. Diagram alir menentukan aggregate dominance matriks ditunjukkan pada gambar 4.18. Setelah itu dilakukan perhitungan aggregate dominance matriks E sebagai berikut:

$$-e_{12} = f_{12} * g_{12} = 0$$

Nilai elemen matriks E baris 1 kolom 2 bernilai 0.

$$-e_{13} = f_{13} * g_{13} = 1$$

Nilai elemen matriks E baris 1 kolom 3 bernilai 1.

$$-e_{14} = f_{14} * g_{14} = 0$$

Nilai elemen matriks E baris 1 kolom 4 bernilai 0.

Demikian seterusnya hingga matriks E terbentuk.

$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 1 & 0 \\ 1 & - & 1 & 1 \\ 0 & 0 & - & 0 \\ 0 & 0 & 1 & - \end{bmatrix} \begin{matrix} A1 \\ A2 \\ A3 \\ A4 \end{matrix}$$

7. Eliminasi alternatif yang less favourable

Setelah mendapatkan matriks E, maka dilakukan penjumlahan nilai 1 berdasarkan alternatif. Sehingga didapatkan nilai A1=1, A2=3, A3=0, A4=1, maka alternatif A3 menjadi alternatif yang less favourable. Nilai 1 pada matriks E menyimpulkan bahwa alternatif tersebut mendominasi alternatif lainnya, sehingga A2 mendominasi ketiga alternatif lainnya, sedangkan A1 dan A4 mendominasi A3. Sehingga dapat disimpulkan perangkingan alternatif tersebut adalah A2>A1=A4>A3.

4.2.3 Subsistem Antarmuka Pengguna

Subsistem antarmuka pengguna merupakan subsistem yang bertujuan sebagai sarana komunikasi antara pengguna dan system. Perancangan subsistem



antarmuka pengguna ini menjelaskan rancangan desain yang menggambarkan system ini yang mampu menjelaskan fitur – fitur dari system yang akan dibangun.

1. Halaman Login

Pada halaman login, admin dapat memulai system ini dengan memasukkan username dan password. Perancangan tampilan halaman login ditunjukkan pada Gambar 4.22.

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMAIN UTAMA
TIM BOLA VOLI**

USERNAME

PASSWORD

Gambar 4.22 Perancangan Tampilan Halaman Login

2. Halaman admin

a. Halaman home

Halaman home ditunjukkan apabila admin telah memasukkan username dan password dengan benar. Halaman home berisi daftar fitur yang dapat ditampilkan oleh system. Perancangan tampilan halaman home ditunjukkan pada Gambar 4.23.

DATA ALTERNATIF	<p style="text-align: center;">SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PEMAIN UTAMA PEMAIN UTAMA TIM BOLA VOLI</p>
PERHITUNGAN AHP - ELECTRE	
PERANGKINGAN PEMAIN	
SUSUNAN PEMAIN	
USER	

Gambar 4.23 Perancangan Tampilan Halaman Home Admin



b. Halaman Data Alternatif

Halaman data alternatif digunakan admin untuk melakukan pengelolaan data yang akan digunakan sebagai objek perhitungan. Perancangan tampilan halaman data alternative ditunjukkan pada Gambar 4.24

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMAIN UTAMA TIM BOLA VOLI

DATA ALTERNATIF

NO	NAMA PEMAIN	POSISI PEMAIN	AKSI
1	BUDI		

Gambar 4.24 Perancangan Tampilan Halaman Data Alternatif

c. Halaman Pemilihan Posisi Perhitungan Bobot

Halaman ini digunakan untuk memilih posisi yang akan dilakukan perhitungan bobot. Perancangan tampilan pemilihan posisi untuk perhitungan bobot ditunjukkan pada Gambar 4.25.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMAIN UTAMA TIM BOLA VOLI

PERHITUNGAN BOBOT

PILIH POSISI

Gambar 4.25 Perancangan Tampilan Halaman Perhitungan Bobot

d. Halaman Kelola Bobot

Pada halaman ini admin dapat memilih untuk menambahkan bobot ataupun memilih bobot yang telah dimasukkan sebelumnya. Perancangan tampilan halaman kelola bobot ditunjukkan pada Gambar 4.26.



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMAIN UTAMA TIM BOLA VOLI

PILIH BOBOT

Gambar 4.26 Perancangan Tampilan Halaman Kelola Bobot

e. Halaman Tambah Bobot

Halaman ini digunakan untuk menambahkan bobot perbandingan yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan bobot menggunakan metode AHP. Perancangan halaman tambah bobot ditunjukkan pada Gambar 4.27.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMAIN UTAMA TIM BOLA VOLI

NAMA BOBOT :

	K1	K2	K3	K4	K5	K(n)
K1						
K2						
K3						
K(n)						

Gambar 4.27 Perancangan Tampilan Halaman Tambah Bobot

f. Halaman Perangkingan Pemain

Halaman ini menampilkan daftar urutan pemain berdasarkan penilaian yang dihasilkan dari perhitungan alternatif dengan menggunakan metode ELECTRE. Halaman perangkingan pemain ditunjukkan pada Gambar 4.28.



PERANGKINGAN PEMAIN
SPIKER

NO	NAMA	NILAI

Gambar 4.28 Perancangan Tampilan Halaman Perangkingan Pemain

g. Halaman Susunan Pemain Utama

Halaman ini menampilkan pemain dengan penilaian terbaik berdasarkan perhitungan ELECTRE dengan menggunakan bobot yang dihitung menggunakan metode AHP. Halaman susunan pemain utama ditunjukkan pada Gambar 4.29.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMAIN UTAMA TIM BOLA VOLI

SUSUNAN PEMAIN UTAMA

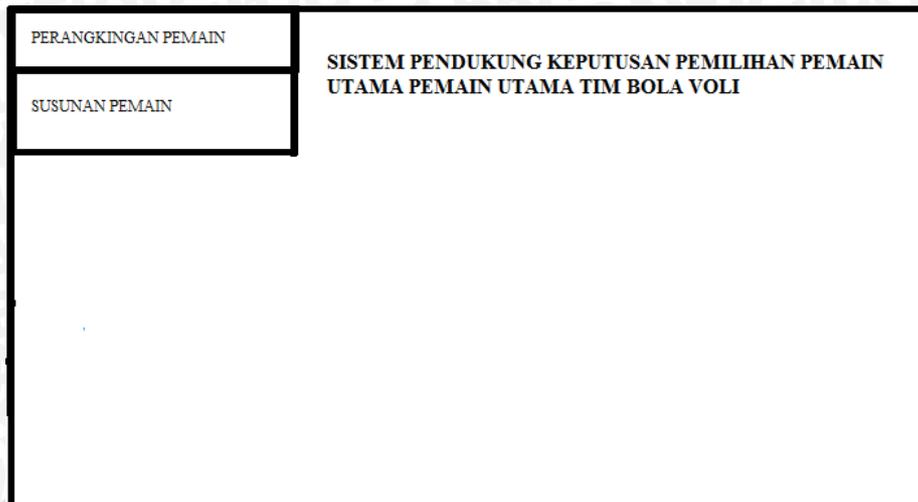
NO	NAMA PEMAIN	POSISI

Gambar 4.29 Perancangan Tampilan Halaman Susunan Pemain Utama

3. Halaman Pelatih

a. Halaman Home

Halaman home ditunjukkan apabila pelatih telah memasukkan username dan password dengan benar. Halaman home berisi daftar fitur yang dapat ditampilkan oleh system. Perancangan tampilan halaman home ditunjukkan pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30 Perancangan Tampilan Halaman Home Pelatih

b. Halaman Perangkingan Pemain

Halaman ini menampilkan daftar urutan pemain berdasarkan penilaian yang dihasilkan dari perhitungan alternatif dengan menggunakan metode ELECTRE. Halaman perangkingan pemain ditunjukkan pada Gambar 4.31.

PERANGKINGAN PEMAIN		
SPIKER		
NO	NAMA	NILAI

Gambar 4.31 Perancangan Tampilan Halaman Perangkingan Pemain

c. Halaman Susunan Pemain

Halaman ini menampilkan pemain dengan penilaian terbaik berdasarkan perhitungan ELECTRE dengan menggunakan bobot yang dihitung menggunakan metode AHP. Halaman susunan pemain utama ditunjukkan pada Gambar 4.32.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMAIN UTAMA TIM BOLA VOLI

SUSUNAN PEMAIN UTAMA

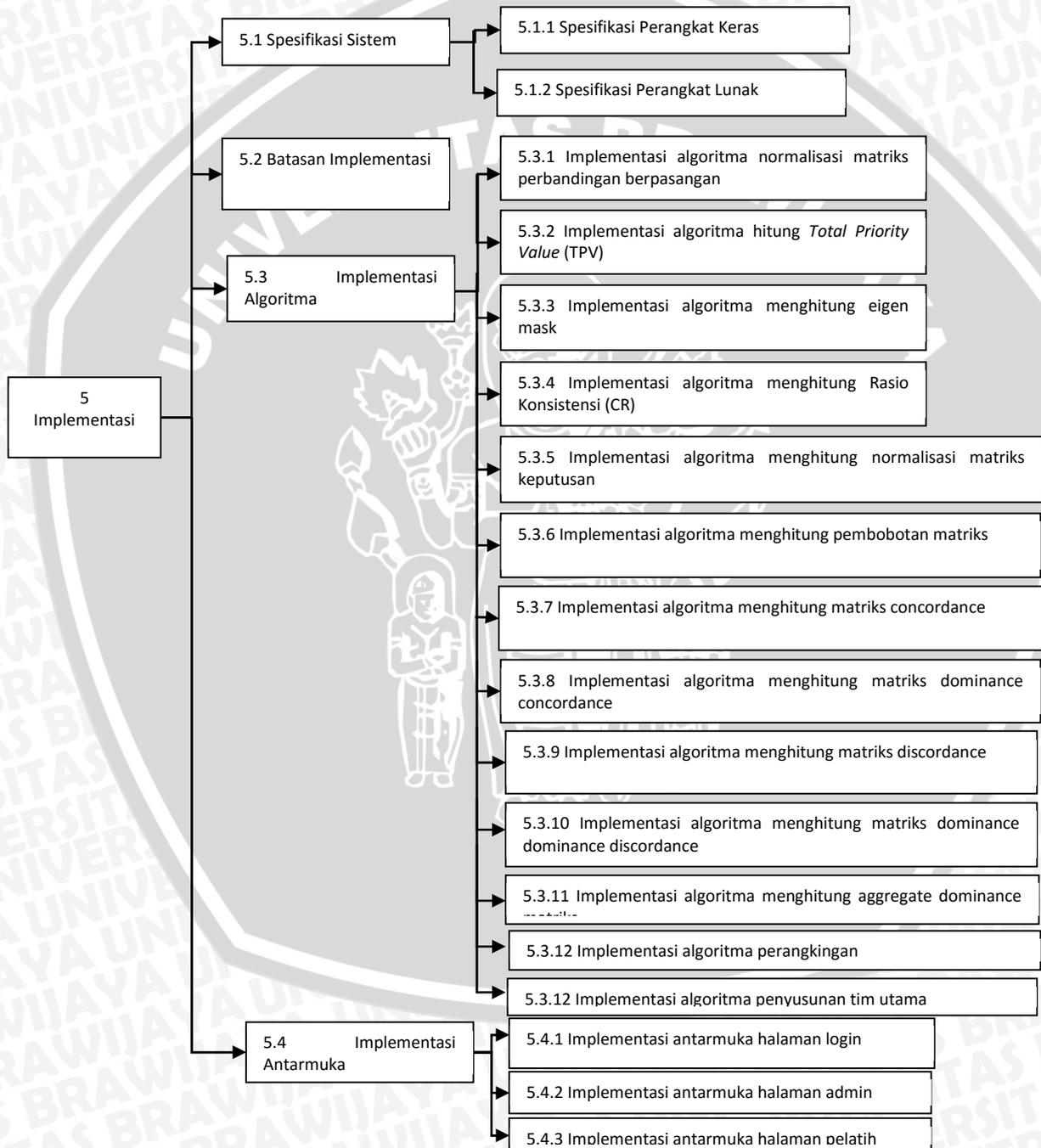
NO	NAMA PEMAIN	POSISI

Gambar 4.32 Perancangan Tampilan Halaman Susunan Pemain Utama



BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan membahas tentang implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa kebutuhan dan proses perancangan perangkat lunak yang dibuat. Pembahasan yang dimuat dalam bab ini meliputi spesifikasi sistem yang dibangun, batasan – batasan dalam implementasi, implementasi algoritma pada program, dan implementasi antarmuka. Adapun tahapan-tahapan implementasi sistem ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Pohon Implementasi

5.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem akan membahas tentang spesifikasi yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem. Spesifikasi sistem yang dibutuhkan dalam sistem ini meliputi spesifikasi sistem perangkat lunak dan spesifikasi perangkat keras. Spesifikasi sistem perangkat lunak dibutuhkan pada saat proses implementasi sistem agar sistem yang dibangun dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan. Spesifikasi perangkat keras dibutuhkan untuk menunjang penggunaan sistem.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Tim Bola Voli menggunakan seperangkat komputer dengan spesifikasi perangkat keras yang ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras Komputer

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel Core i5-2410M 2.30GHz
Memori	6144 MB
Harddisk	500 GB

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Tim Bola Voli menggunakan seperangkat komputer dengan spesifikasi perangkat lunak yang ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer

Nama	Spesifikasi
Sistem Operasi	Microsoft Windows 10 64-bit
Bahasa Pemrograman	PHP
<i>Tools</i> Pemrograman	Sublime Text 3
DBMS	Mysql

5.2 Batasan – Batasan Implementasi

Batasan-batasan yang digunakan dalam mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Utama Tim Bola Voli adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Pemrosesan data yang digunakan dalam sistem disimpan dalam database MySQL.

3. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah adalah metode AHP-ELECTRE.
4. Input yang digunakan dalam sistem merupakan data pemain voli yang terdiri dari kehadiran, tepat waktu, sikap ke pelatih, sikap ke pemain, passing, servis, digging, spike, blocking, teamwork, stamina untuk posisi spiker. Data kehadiran, tepat waktu, sikap ke pelatih, sikap ke pemain, passing, servis, digging, umpan, blocking, teamwork, stamina untuk posisi tosser. Data kehadiran, tepat waktu, sikap ke pelatih, sikap ke pemain, passing, digging, teamwork, stamina untuk posisi libero.
5. Kriteria yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 11 kriteria untuk spiker dan tosser, dan 8 kriteria untuk libero.
6. Output yang diterima pengguna berdasarkan perhitungan AHP-ELECTRE yang dilakukan sistem adalah perangkaan pemain tiap posisi dan susunan pemain utama tim.
7. Pengelolaan data user, data kriteria, bobot, perangkaan dan susunan tim hanya dapat dilakukan oleh pengguna dengan hak akses sebagai admin. Sedangkan hak akses sebagai pelatih hanya bisa melihat ranking pemain dan susunan pemain.

5.3 Implementasi Algoritma

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi code dari aplikasi SPK pemilihan pemain utama tim bola voli. Implementasi algoritma mengacu pada setiap langkah proses perhitungan metode pada sub sistem manajemen model SPK. Implementasi algoritma SPK pemilihan pemain bola voli dengan menggunakan metode AHP – ELECTRE adalah sebagai berikut:

- 1 Implementasi algoritma normalisasi matriks perbandingan berpasangan
- 2 Implementasi algoritma menghitung Total Priority Value(TPV).
- 3 Implementasi algoritma menghitung Eigen maks.
- 4 Implementasi algoritma menghitung Consistency Ratio(CR).
- 5 Implementasi algoritma menghitung normalisasi matriks keputusan.
- 6 Implementasi algoritma menghitung pembobotan matriks.
- 7 Implementasi algoritma menghitung matriks concordance
- 8 Implementasi algoritma menghitung matriks dominance concordance.
- 9 Implementasi algoritma menghitung matriks discordance
- 10 Implementasi algoritma menghitung matriks dominance discordance.
- 11 Implementasi algoritma menghitung aggregate dominance matriks.
- 12 Implementasi algoritma perangkaan.
- 13 Implementasi algoritma penyusunan tim utama.

5.3.1 Implementasi Algoritma Normalisasi Matriks Dominance Berpasangan

Proses normalisasi matriks perbandingan berpasangan merupakan proses perhitungan yang terdiri dari proses pembagian nilai matriks perbandingan berpasangan dengan hasil penjumlahan nilai matriks perbandingan berpasangan

dalam satu kolom. Algoritma normalisasi matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada source code 5.1.

```

1   for($i=0;$i<11;$i++){
2   echo "<td>".$jml[$i]."</td>";
3   }
4
5   //matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi
6   for($i=0;$i<11;$i++){//baris
7   for($j=0;$j<11;$j++){//kolom
8   $normal[$i][$j] = $matriks_K[$i][$j]/$jml[$j];
9   }
10  }

```

Source Code 5.1 Algoritma normalisasi matriks perbandingan berpasangan

Penjelasan algoritma proses normalisasi matriks perbandingan berpasangan pada source code 5.1 yaitu:

1. Baris 6-7 merupakan proses perulangan untuk menghitung nilai tiap elemen dari matriks.
2. Baris 8 merupakan proses untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks dengan cara membagi nilai baris perkolom dengan nilai jumlah satu kolom.

5.3.2 Implementasi Algoritma Menghitung Total Priority Value(TPV)

Proses menghitung TPV atau bobot prioritas merupakan proses perhitungan yang terdiri dari proses mencari nilai rata-rata dari nilai matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi dalam satu baris. Algoritma menghitung nilai bobot prioritas ditunjukkan pada source code 5.2.

```

1   for($i=0;$i<11;$i++){
2   echo "<td>".$jml1[$i]."</td>";
3   }
4   echo "<td>".number_format($jmltot,3)."</td>";
5
6   //TPV
7   for($i=0;$i<11;$i++){
8   $jumlah=0;
9   for($j=0;$j<11;$j++){
10  $jumlah=$jumlah+$normal[$i][$j];
11  $tpv[$i]=$jumlah/11;
12  }
13  }

```

Source Code 5.2 Algoritma menghitung TPV

Penjelasan algoritma proses perhitungan nilai bobot prioritas (TPV) pada source code 5.2 yaitu:

1. Baris 7-10 merupakan proses untuk mendapatkan jumlah dari nilai tiap baris dan proses ini dilakukan pada tiap kriteria.
2. Baris 11 merupakan proses untuk mendapatkan nilai TPV dengan cara membagi nilai jumlah dari tiap baris matriks ternormalisasi dengan jumlah kriteria.

5.3.3 Implementasi Algoritma Menghitung Eigen Maks

Proses menghitung eigen maks merupakan proses perhitungan yang terdiri dari proses mengalikan nilai tpv tiap kriteria dengan jumlah matriks perbandingan berpasangan pada kolom yang sama. Algoritma menghitung nilai maks ditunjukkan pada source code 5.3.

```

1 //Eigen Maks
2     $bobot = array();
3     $total=0;
4     for($i=0;$i<11;$i++){
5         $bobot[$i] = $tpv[$i] * $jml[$i];
6     $total= $total+$bobot[$i];
7         $ntotal[$i] = $total;
8     }

```

Source Code 5.3 Algoritma menghitung eigen maks

Penjelasan algoritma proses perhitungan lamda maks pada Source Code 5.3 yaitu:

1. Baris 4-5 merupakan proses yang digunakan untuk menghitung nilai eigen maks dengan mengalikan nilai bobot prioritas (TPV) dengan hasil penjumlahan nilai matriks perbandingan berpasangan dalam satu kolom.
2. Baris 6 merupakan proses yang digunakan untuk menghitung nilai eigen maks.

5.3.4 Implementasi Algoritma Menghitung Consistency Ratio(CR)

Proses menghitung Consistency Ratio (CR) terdiri dari proses menghitung Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR). Algoritma menghitung Consistency Ratio (CR) ditunjukkan pada source code 5.4.

```

1 //MENGHITUNG CI dan CR
2     for($i=0;$i<11;$i++){
3         $ci = ($ntotal[$i]-11)/(11-1);
4         $cr = $ci/1.51;
5     }
6     echo "Nilai CI : ".$ci."<br>";
7     echo "Nilai CR : ".$cr."<br>";

```

Source Code 5.4 Algoritma menghitung Consistency Ratio (CR)

Penjelasan algoritma proses menghitung Consistency Ratio (CR) pada source code 5.4 yaitu:

1. Baris 3 merupakan proses yang digunakan untuk menghitung nilai CI. Proses perhitungan dari Consistency Index (CI) menggunakan nilai eigen maksimum dan jumlah kriteria.
2. Baris 4 merupakan proses yang digunakan untuk menghitung nilai CR. Perhitungan nilai CR yaitu dengan membagi nilai CI dengan nilai indeks rasio (IR).

5.3.5 Implementasi Algoritma Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan

Proses menghitung normalisasi matriks keputusan adalah dengan membagi nilai pada tiap elemen dengan jumlah nilai tiap kolom. Algoritma menghitung normalisasi matriks keputusan ditunjukkan pada source code 5.5.

```

1  for($a=0;$a<=10;$a++){
2      if($k==0){
3          $akar[$k][$a]=$array[$k][$a]*$array[$k][$a];
4      }
5      else{
6          $akar[$k][$a]=$array[$k][$a]*$array[$k][$a];
7          $akar[$k][$a]=$akar[$k][$a]+$akar[$k-1][$a];
8          $hasilakar[$a]=$akar[$k][$a];
9          $hasilakar[$a]=sqrt($hasilakar[$a]);
10     }
11 }
12 for($c=0;$c<$k;$c++){ ?>
13     <tr><td>
14     <?php echo $c+1;
15         for($d=0;$d<=10;$d++){ ?>
16         <td><?php
17 $normal[$c][$d]=$array[$c][$d]/$hasilakar[$d];
18 echo number_format($normal[$c][$d],4) ?></td>
19 }

```

Source Code 5.5 Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan

Penjelasan algoritma menghitung normalisasi matriks keputusan pada source code 5.5 yaitu:

1. Pada baris 1-11 merupakan proses untuk mendapatkan nilai pembagi dengan cara memangkatkan tiap elemen lalu dijumlahkan dan diakarkan.

2. Pada baris 12-19 merupakan proses untuk mendapatkan nilai ternormalisasi tiap elemen yaitu dengan cara membagi nilai tiap elemen dengan nilai pembagi yang telah didapatkan pada proses sebelumnya.

5.3.6 Implementasi Algoritma Menghitung Perkalian Dengan Bobot Kriteria

Proses menghitung perkalian dengan bobot kriteria adalah dengan mengalikan nilai tiap elemen matriks ternormalisasi dengan bobot tiap kriteria yang didapatkan dari perhitungan AHP. Source code menghitung perkalian dengan bobot kriteria ditunjukkan pada source code 5.6.

```

1  for($e=0;$e<$k;$e++){
2      $i=0;
3      for($f=0;$f<=10;$f++){
4          $weighted[$e][$f]=$normal[$e][$f]*$bobot1[$i];
5          echo number_format($weighted[$e][$f],4)
6          $i++;
7      }
8  }
```

Source Code 5.6 Algoritma Menghitung Perkalian Dengan Bobot Kriteria

Penjelasan algoritma menghitung perkalian dengan bobot kriteria pada source code 5.6 yaitu:

1. Pada baris 4 merupakan proses perkalian tiap elemen matriks ternormalisasi dengan bobot tiap kriteria.

5.3.7 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Concordance

Proses menghitung matriks concordance dilakukan dengan menjumlahkan bobot tiap kriteria yang termasuk ke dalam himpunan concordance. Source code algoritma menghitung matriks concordance ditunjukkan pada source code 5.7.

```

1  for($a=0;$a<$k;$a++){ //baris ?>
2      <?php
3          $count1=0;
4          ?> <br><?php
5          for($c=0;$c<$k;$c++){ //baris 2
6              $count=0;
7              $count2=0;
8              for($b=0;$b<=10;$b++){ //kolom
9                  $weighted1[$c][$b]=$weighted[$c][$b];
10                 if($weighted[$a][$b]>=$weighted1[$c][$b]){
11                     $count = $count + $bobot1[$b];
```

```

12     }
13     else $count2=0;
14     }
15     $concordance[$a][$c]=($count+$count2);
16 }
17 }

```

Source Code 5.7 Algoritma Menghitung Matriks Concordance

Penjelasan algoritma menghitung matriks concordance pada source code 5.7 yaitu:

1. Pada baris 10 adalah proses untuk menyeleksi tiap elemen sehingga didapatkan elemen matriks yang termasuk kedalam himpunan concordance.
2. Pada baris 11 merupakan proses penyimpanan nilai bobot kriteria yang termasuk kedalam himpunan concordance.
3. Pada baris 15 merupakan proses untuk mendapatkan nilai elemen dari matriks concordance.

5.3.8 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Dominance Concordance

Proses menghitung matriks dominance concordance dilakukan dengan menghitung treshold dari matriks concordance, setelah itu memberikan nilai 1 jika lebih besar dari treshold dan nilai 0 jika kurang dari treshold. Algoritma menghitung matriks dominance concordance ditunjukkan pada source code 5.8.

```

1  $count1=0; //menghitung treshold concordance
2  for($a=0;$a<$k;$a++){
3      for($b=0;$b<$k;$b++){
4          $count1=$count1+$concordance[$a][$b];
5      }
6  }
7  $treshold_c=($count1-$k)/($k*($k-1));
8
9  $mat_con=array();
10 for($a=0;$a<$k;$a++){
11     for($b=0;$b<$k;$b++){
12         if($concordance[$a][$b]>$treshold_c){
13             $mat_con[$a][$b]='1';
14         }
15         else $mat_con[$a][$b]='0';
16     }
17 }

```

Source Code 5.8 Algoritma Menghitung Matriks Dominance Concordance

Penjelasan algoritma menghitung matriks dominance concordance pada source code 5.8 yaitu:

1. Pada baris 7 merupakan proses untuk mendapatkan nilai treshold dari matriks concordance dengan cara membagi antara jumlah nilai dari seluruh matriks concordance dibagi dengan jumlah elemen dari matriks concordance.
2. Pada baris 12-15 merupakan proses untuk menentukan nilai pada matriks dominance concordance dengan ketentuan memberikan nilai 1 jika nilai elemen matriks dominance concordance lebih besar dari treshold dan memberikan nilai 0 jika elemen matriks dominance concordance lebih kecil treshold.

5.3.9 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Discordance

Proses menghitung algoritma matriks discordance adalah dengan membagi nilai selisih terbesar kriteria nilai yang termasuk kedalam himpunan discordance dengan selisih terbesar dari tiap kriteria. Algoritma menghitung matriks discordance ditunjukkan pada source code 5.9.

```

1  $sel=array();
2  $sel_all=array();
3  for($a=0;$a<$k;$a++){//baris
4      $count1=0;
5      ?> <br><?php
6      for($c=0;$c<$k;$c++){//baris 2
7          unset($sel);
8          unset($sel_all);
9          if($a==$c){
10             $selisih[$a][$c]=0;
11         }
12         for($b=0;$b<=10;$b++){//kolom
13             $weighted1[$c][$b]=$weighted[$c][$b];
14             $sel_all[$b]=abs($weighted[$a][$b]-$weighted1[$c][$b]);
15             $max=max($sel_all);
16             $selisih_all[$a][$c]=$max;
17             if($weighted[$a][$b]<=$weighted1[$c][$b]){
18                 $sel[$b]=abs($weighted[$a][$b]-$weighted1[$c][$b]);
19                 $max1=max($sel);
20             }

```

```

21     else $selisih[$a][$c]=0;
22     }
23     $selisih[$a][$c]=$max1;
24     }
25 }
26 $discordance=array();
27 for($a=0;$a<$k;$a++){
28     for($b=0;$b<$k;$b++){
29         if($selisih_all[$a][$b]==0){
30             $discordance[$a][$b]=0;
31         }
32         elseif ($a==$b){
33             $discordance[$a][$b]=0;
34         }
35         else {
36             $discordance[$a][$b]=$selisih[$a][$b]/$selisih_all[$a][$b];
37         }
38     }
39 }

```

Source Code 5.9 Algoritma Menghitung Matriks Discordance

Penjelasan algoritma menghitung matriks discordance pada source code 5.9 yaitu:

1. Pada baris 13-16 merupakan proses untuk mendapatkan nilai selisih terbesar dari seluruh kriteria antara dua alternatif.
2. Pada baris 17 merupakan proses untuk menyeleksi elemn yang termasuk kedalam himpunan discordance.
3. Pada baris 18-23 merupakan proses untuk mendapatkan nilai selisih terbesar antara dua alternatif pada kriteria yang termasuk kedalam himpunan discordance.
4. Pada baris 29-36 merupakan proses untuk mendapatkan nilai elemen matriks discordance apabila selisih seluruh kriteria bernilai 0 maka elemen matriks discordance elemen tersebut bernilai 0, dan jika elemen tersebut merupakan perbandingan antara alternatif yang sama maka elemen matriks discordance bernilai 0, selain kondisi tersebut elemen matriks discordance dihitung dengan membagi nilai selisih terbesar dari kriteria yang termasuk kedalam himpunan discordance dibagi dengan nilai selisih terbesar seluruh kriteria.

5.3.10 Implementasi Algoritma Menghitung Matriks Dominance Discordance

Proses menghitung matriks dominance concordance dilakukan dengan menghitung treshold dari matriks concordance, setelah itu memberikan nilai 1 jika bernilai lebih kecil dari treshold dan nilai 0 jika bernilai lebih besar dari treshold. Algoritma menghitung matriks dominance concordance ditunjukkan pada source code 5.10.

```

1  $count1=0; //menghitung treshold discordance
2  for($a=0;$a<$k;$a++){
3      for($b=0;$b<$k;$b++){
4          $count1=$count1+$discordance[$a][$b];
5      }
6  }
7  $treshold_d=($count1)/($k*($k-1));
8
9  $mat_dis=array(); //menghitung matriks dominance discordance
10 for($a=0;$a<$k;$a++){
11     for($b=0;$b<$k;$b++){
12         if($discordance[$a][$b]<=$treshold_d){
13             $mat_dis[$a][$b]='1';
14         }
15         else $mat_dis[$a][$b]='0';
16     }
17 }

```

Source Code 5.10 Algoritma Menghitung Matriks Dominance Discordance

Penjelasan algoritma menghitung matriks dominance discordance pada source code 5.10 yaitu:

1. Pada baris 4-7 merupakan proses untuk menghitung nilai treshold dari matriks discordance dengan cara membagi jumlah nilai tiap elemen pada matriks discordance dengan jumlah elemen dari matriks discordance.
2. Pada baris 12-15 merupakan proses untuk menentukan nilai pada matriks dominance concordance dengan ketentuan memberikan nilai 1 jika nilai elemen matriks dominance concordance lebih kecil atau sama dengan nilai treshold dan memberikan nilai 0 jika elemen matriks dominance concordance lebih besar dari nilai treshold.



5.3.11 Implementasi Algoritma Menghitung Aggregate Dominance Matriks

Proses menghitung aggregate dominance matriks dilakukan dengan melakukan perkalian antara matriks dominance concordance dan matriks dominance discordance. Algoritma menghitung aggregate dominance matriks ditunjukkan pada source code 5.11.

```

1  $aggregate=array();
2  for($a=0;$a<$k;$a++){
3      for($b=0;$b<$k;$b++){
4          $aggregate[$a][$b]=$mat_con[$a][$b]*$mat_dis[$a][$b];
5      }
6  }
```

Source Code 5.11 Algoritma Menghitung Aggregate Dominance Matriks

Penjelasan algoritma menghitung aggregate dominance matriks pada source code 5.11 yaitu:

1. Pada baris 4 merupakan proses menghitung nilai tiap elemen dari matriks aggregate dominance dengan melakukan perkalian tiap elemen pada posisi yang sama antara matriks dominance concordance dan matriks dominance discordance.

5.3.12 Implementasi Algoritma Perangkingan

Proses Perangkingan pemain dilakukan dengan menyortir dari hasil perhitungan ELECTRE dari yang terbesar ke yang terkecil. Algoritma perangkingan ditunjukkan pada source code 5.12.

```

1  $sum=array();
2  for($a=0;$a<$k;$a++){
3      $sum[$id[$a]]=(array_sum($aggregate[$a]))-1;
4  }
5  arsort($sum);
```

Source Code 5.12 Algoritma Perangkingan

Penjelasan algoritma perangkingan pada source code 5.12 yaitu:

1. Pada baris 3 merupakan proses mendapatkan jumlah nilai pada tiap alternatif dengan mengakumulasikan nilai tiap elemen pada matriks aggregate dominance pada baris yang sama.
2. Pada baris 5 merupakan proses menyortir dengan mempertahankan nilai indeksnya.

5.3.13 Implementasi Algoritma Penyusunan Tim Utama

Proses penyusunan tim dilakukan dengan mengambil hasil perhitungan ELECTRE yang telah disortir dari yang terbesar hingga yang terkecil. Untuk penyusunan tim utama diambil 5 data terbaik pada posisi spiker, 1 data terbaik pada posisi tosser, dan 1 data terbaik pada posisi libero. Algoritma penyusunan pemain utama ditunjukkan pada source code 5.13.

```

1  <?php //spiker
2  $key = $spiker->row_array();
3      $json = json_decode($key['id_alternatif']);
4      $i=0;
5      $array = array();
6      $array1 = array();
7      foreach ($json as $nilai){
8          $array[$i]=$nilai;//bobot
9
10
11     for($i=0;$i<4;$i++){$ii=$i+1;
12         ?>
13     <tr>
14     <td><?php echo $ii ?></td>
15     <?php
16     $query= mysql_query("select * from alternatif a where
17     a.id_alternatif=$array[$i]")or die (mysql_error());
18     $hasil=mysql_fetch_object($query);
19     ?>
20     <td class="center"><?php echo $hasil->nama_pemain ?></td>
21     <td class="center"><?php echo "Spiker"?></td>
22
23     <?php //tossier
24     $key = $tossier->row_array();
25         $json = json_decode($key['id_alternatif']);
26         $i=0;
27         $array = array();
28
29     $array1 = array();
30         foreach ($json as $nilai){
31             $array[$i]=$nilai;

```

```

32
33     for($i=0;$i<4;$i++){ $ii=$i+1;
34         ?>
35 <tr>
36 <td><?php echo $ii ?></td>
37 <?php
38 $query= mysql_query("select * from alternatif a where
39 a.id_alternatif=$aray[$i]")or die (mysql_error());
40 $hasil=mysql_fetch_object($query);
41 ?>
42 <td class="center"><?php echo $hasil->nama_pemain ?></td>
43 <td class="center"><?php echo "Tosser"?></td>
44
45 <?php //libero
46 $key = $libero->row_array();
47     $json = json_decode($key['id_alternatif']);
48     $i=0;
49     $aray = array();
50     $aray1 = array();
51     foreach ($json as $nilai){
52         $aray[$i]=$nilai;
53
54
55     for($i=0;$i<4;$i++){ $ii=$i+1;
56         ?>
57 <tr>
58 <td><?php echo $ii ?></td>
59 <?php
60 $query= mysql_query("select * from alternatif a where
61 a.id_alternatif=$aray[$i]")or die (mysql_error());
62 $hasil=mysql_fetch_object($query);
63 ?>
64 <td class="center"><?php echo $hasil->nama_pemain ?></td>
65 <td class="center"><?php echo "Libero"?></td>

```

Source Code 5.13 Algoritma Penyusunan Pemain

Penjelasan algoritma penyusunan pemain pada source code 5.13 yaitu:

1. Pada baris 2-21 merupakan proses untuk mendapatkan 5 alternatif posisi spiker terbaik dan menampilkan pada halaman susunan tim utama.

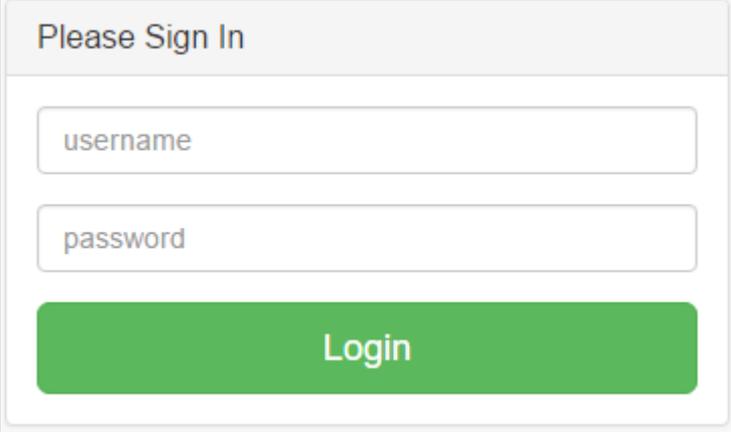
2. Pada baris 24-42 merupakan proses untuk mendapatkan 1 alternatif terbaik pada posisi tosser dan menampilkan pada halaman susunan tim utama.
3. Pada baris 44-64 merupakan proses untuk mendapatkan 1 alternatif terbaik pada posisi libero dan menampilkan pada halaman susunan tim utama.

5.4 Implementasi Antarmuka Pengguna

Antarmuka sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli digunakan oleh pengguna sistem untuk berinteraksi secara langsung dengan sistem. Antarmuka dari sistem ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu antarmuka halaman login, antarmuka halaman admin, antarmuka halaman pelatih.

5.4.1 Tampilan Antarmuka Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan oleh sistem untuk mengidentifikasi pengguna serta menyediakan fitur – fitur sesuai dengan hak akses pengguna. Pada halaman login terdapat 2 *field* yaitu username dan password yang digunakan untuk proses login. Implementasi dari antarmuka halaman login ditunjukkan pada gambar 5.2.



The image shows a login form titled "Please Sign In". It contains two input fields: "username" and "password". Below the fields is a green button labeled "Login".

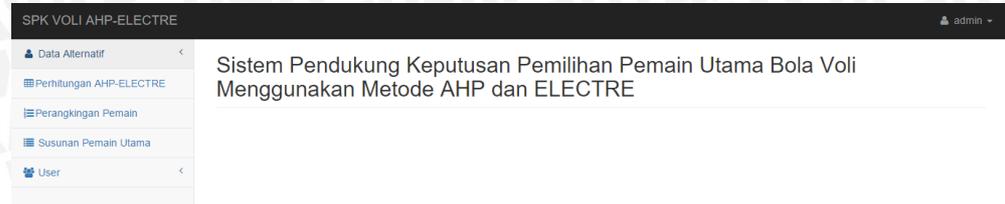
Gambar 5.2 Antarmuka Halaman Login

5.4.2 Tampilan Antarmuka Halaman Admin

Halaman admin merupakan halaman utama dari sistem ini sehingga hanya pengguna yang memiliki hak akses sebagai admin yang dapat menggunakan fitur – fitur sistem secara menyeluruh. Halaman Admin memiliki beberapa menu utama yaitu halaman home, halaman alternatif, halaman perhitungan AHP-ELECTRE, perangkan, susunan pemain utama dan user.

a. Halaman Home

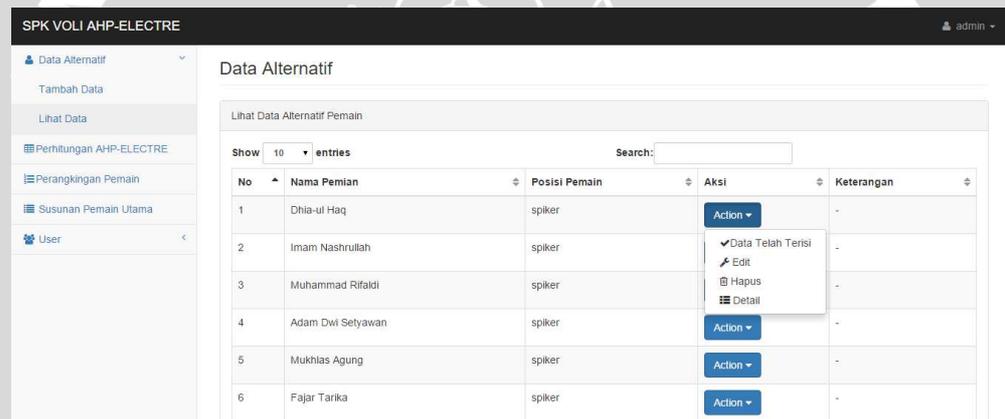
Halaman home adalah halaman yang pertama kali ditampilkan apabila pengguna telah sukses melakukan proses login. Halaman home ditunjukkan pada gambar 5.3.



5.3 Tampilan Halaman Home

b. Halaman Lihat Data Alternatif

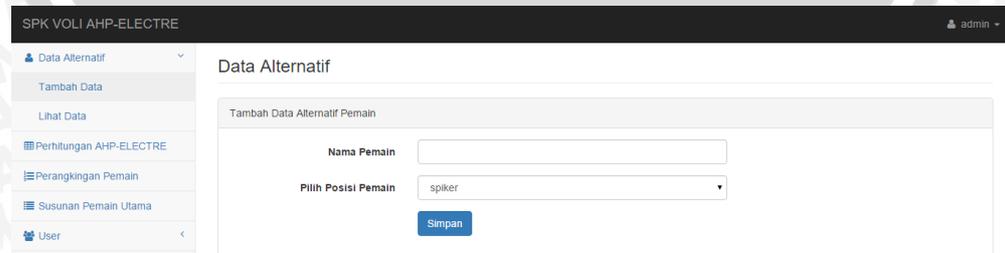
Halaman lihat data alternatif hanya bisa diakses pengguna dengan hak akses sebagai admin. Pada halaman ini pengguna dapat melakukan lihat detail data, edit data dan hapus data. Halaman lihat data alternatif ditunjukkan pada gambar 5.4.



5.4 Tampilan Halaman Lihat Data Alternatif

c. Halaman Tambah Data Alternatif

Halaman ini digunakan untuk menambah data alternatif pemain voli. Halaman Tambah Data Alternatif ditunjukkan pada gambar 5.5.



5.5 Tampilan Halaman Tambah Data Alternatif

d. Halaman Isi Nilai Alternatif

Halaman ini digunakan untuk mengisi nilai tiap kriteria pada alternatif yang baru ditambahkan. Halaman isi nilai alternatif ditunjukkan pada gambar 5.6.

5.6 Tampilan Halaman Isi Nilai Alternatif

e. Halaman Edit Alternatif

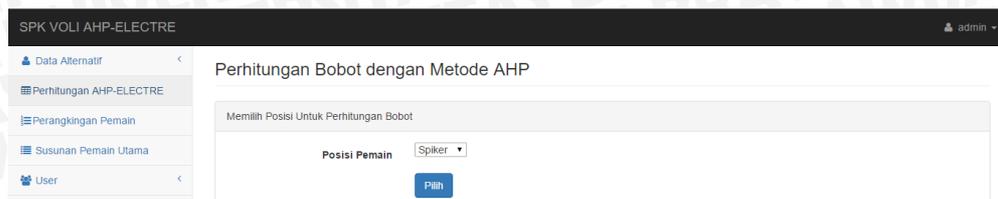
Halaman edit alternatif digunakan untuk merubah nilai dari alternatif. Halaman edit alternatif ditunjukkan pada gambar 5.7.

5.7 Tampilan Halaman Edit Alternatif

f. Halaman Perhitungan AHP-ELECTRE

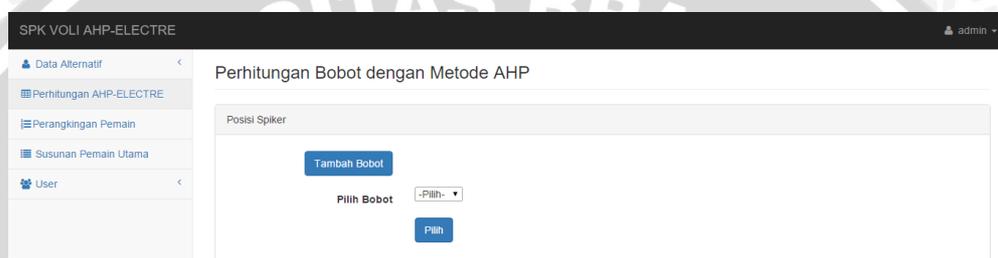
Halaman Perhitungan AHP-ELECTRE menampilkan pemilihan posisi untuk dilakukan perhitungan AHP dan ELECTRE. Halaman pemilihan posisi untuk perhitungan AHP-ELECTRE ditunjukkan pada gambar 5.8.





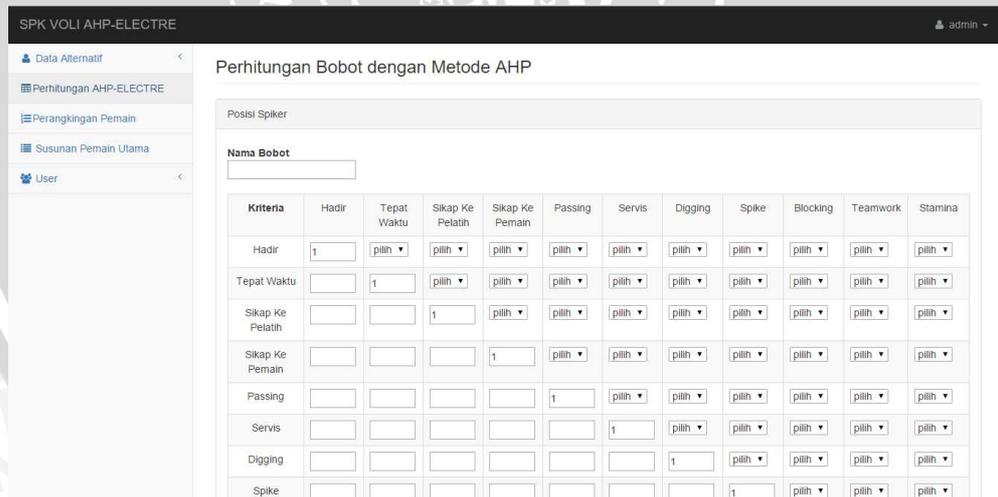
5.8 Tampilan Halaman Pemilihan Posisi Perhitungan AHP-ELECTRE

Sedangkan untuk halaman pemilihan bobot untuk menampilkan bobot yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan bobot dengan metode AHP. Halaman pemilihan bobot ditunjukkan pada gambar 5.9.



5.9 Tampilan Halaman Pemilihan Bobot Perhitungan AHP-ELECTRE

Halaman tambah bobot digunakan untuk menambahkan bobot dengan memasukkan nilai kepentingan tiap kriteria. Halaman tambah bobot ditunjukkan pada gambar 5.10.



5.10 Tampilan Halaman Tambah Bobot

Halaman Perhitungan AHP menampilkan perhitungan bobot dengan menggunakan metode AHP. Halaman Perhitungan AHP ditunjukkan pada gambar 5.11.



SPK VOLI AHP-ELECTRE

admin

Data Alternatif

Perhitungan AHP-ELECTRE

Perangkingan Pemain

Susunan Pemain Utama

User

Perhitungan AHP

PERHITUNGAN BOBOT DENGAN AHP UNTUK SPIKE

Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Hadir	Tepat Waktu	Sikap Ke Pelatih	Sikap Ke Pemain	Passing	Servis	Digging	Spike	Blocking	Teamwork	Stamina
Hadir	1.00	2.00	2.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
Tepat Waktu	0.50	1.00	2.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
Sikap Ke Pelatih	0.50	0.50	1.00	2.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
Sikap Ke Pemain	0.50	0.50	0.50	1.00	0.33	0.50	0.33	0.25	0.33	0.50	0.50
Passing	3.03	3.03	3.03	3.03	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Servis	2.00	2.00	2.00	2.00	0.33	1.00	2.00	0.25	0.50	0.50	0.50
Digging	3.03	3.03	3.03	3.03	0.50	0.50	1.00	0.33	2.00	2.00	2.00
Spike	4.00	4.00	4.00	4.00	0.50	4.00	3.03	1.00	3.00	0.50	0.33
Blocking	3.03	3.03	3.03	3.03	0.50	2.00	0.50	0.33	1.00	0.33	0.33

5.11 Tampilan Halaman Perhitungan AHP

Halaman perhitungan ELECTRE dapat diakses apabila nilai CR dari perhitungan AHP bernilai lebih kecil dari 0,1. Halaman perhitungan ELECTRE ditunjukkan pada gambar 5.12.

SPK VOLI AHP-ELECTRE

admin

Data Alternatif

Perhitungan AHP-ELECTRE

Perangkingan Pemain

Susunan Pemain Utama

User

Perhitungan ELECTRE

SPIKER

No	ID	Nama Pemain	Kehadiran	Tepat Waktu	Sikap Ke Pelatih	Sikap Ke Pemain	Passing	Servis	Digging	Spike	Blocking	Teamwork	Stamina
1	1	Dhia-ul Haq	20	16	16	16	15	16.2	16	17.6	17.4	16.6	15.2
2	2	Imam Nashrullah	20	16	16	16	16	16.6	16	17.4	17.4	16.8	16.6
3	3	Muhammad Rifaldi	20	15.2	16	12	12.4	12.2	12.4	15.8	14	16.8	16.4
4	10	Adam Dwi Setyawan	20	12	16	16	16	15.6	16	16.6	16.2	17	16.6
5	11	Mukhlis Agung	20	12	16	16	10.8	10.6	12	12	11.6	12.6	12.4
6	13	Fajar Tarika	20	11.2	16	16	10	10	12	11	11.6	14.6	13.6
7	14	Nurkholis	20	16	16	16	16.6	17.6	16.4	17.8	17.6	17.2	17.4
8	15	Fatkhur Rohman	20	16	16	16	12.4	11.2	13	11.6	10.6	14.4	12.2
9	16	Ahmad	20	16	16	16	16	16.6	16	16.6	16	16.6	16.6

5.12 Tampilan Halaman Perhitungan ELECTRE

g. Halaman Perangkingan Pemain

Halaman perangkingan pemain menampilkan pemilihan posisi untuk ditampilkan pada perangkingan pemain. Halaman perangkingan pemain ditunjukkan pada gambar 5.13 dan detail perangkingan pemain sesuai posisi yang dipilih ditampilkan pada gambar 5.14.

SPK VOLI AHP-ELECTRE

admin

Data Alternatif

Perhitungan AHP-ELECTRE

Perangkingan Pemain

Susunan Pemain Utama

User

Perangkingan Pemain

Memilih Posisi Untuk Perangkingan Pemain

Posisi Pemain

5.13 Tampilan Halaman Perangkingan Pemain

No	Nama Pemain	Nilai
1	Nurkholis	32
2	Imam Nashrullah	30
3	Cipto Priyambodo	29
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28
5	Dhia-ul Haq	27
6	Adam Dwi Setyawan	27
7	Eritl	26
8	Nur Rizky Budlasri	24
9	M. Adi	24
10	Muhammad Rifaldi	23

5.14 Tampilan Halaman Detail Perangkingan Pemain Sesuai Posisi

h. Halaman Susunan Pemain Utama

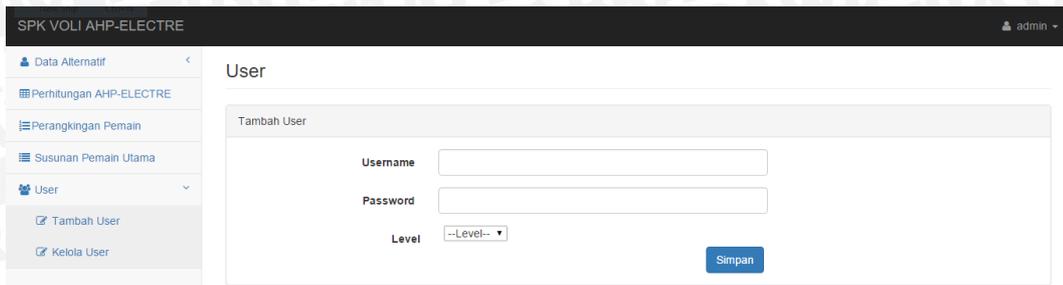
Halaman susunan pemain utama menampilkan 5 pemain terbaik pada posisi spiker, 1 pemain terbaik pada posisi tosser dan 1 pemain terbaik pada posisi libero. Halaman susunan pemain utama ditunjukkan pada gambar 5.15.

No	Nama Pemain	Posisi Pemain
1	Nurkholis	Spiker
2	Imam Nashrullah	Spiker
3	Cipto Priyambodo	Spiker
4	Ahmad Shokhibul Ulum	Spiker
5	Dhia-ul Haq	Spiker
6	Bagus Tri	Tossier
7	Rizky DJ	Libero

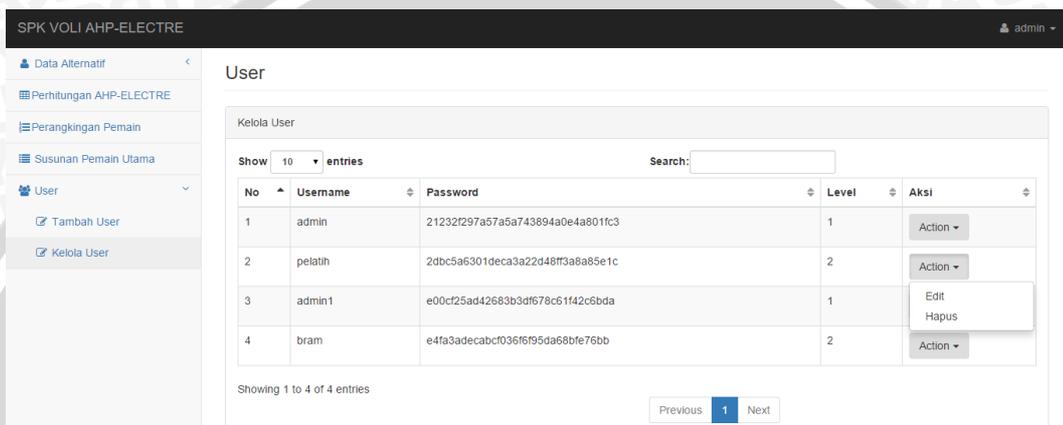
5.15 Tampilan Halaman Susunan Pemain Utama

i. Halaman User

Halaman user terdiri dari halaman kelola user dan tambah user. Halaman tambah user ditunjukkan pada gambar 5.16. Pada halaman kelola user dapat melakukan edit data user dan hapus user. Halaman kelola user ditunjukkan pada gambar 5.17.



5.16 Tampilan Halaman Tambah User



5.17 Tampilan Halaman Kelola User

5.4.3 Tampilan Antarmuka Halaman Pelatih

a. Halaman Home

Halaman home adalah halaman yang pertama kali ditampilkan apabila pengguna telah sukses melakukan proses login. Halaman home dari pelatih hanya menampilkan fitur perangkingan pemain dan susunan pemain utama. Halaman home ditunjukkan pada gambar 5.18.

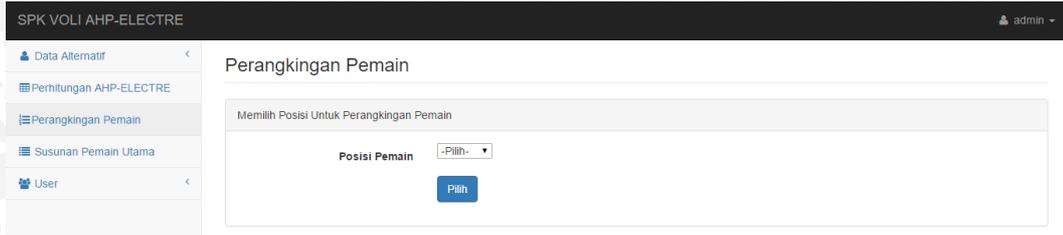


5.18 Tampilan Halaman Home

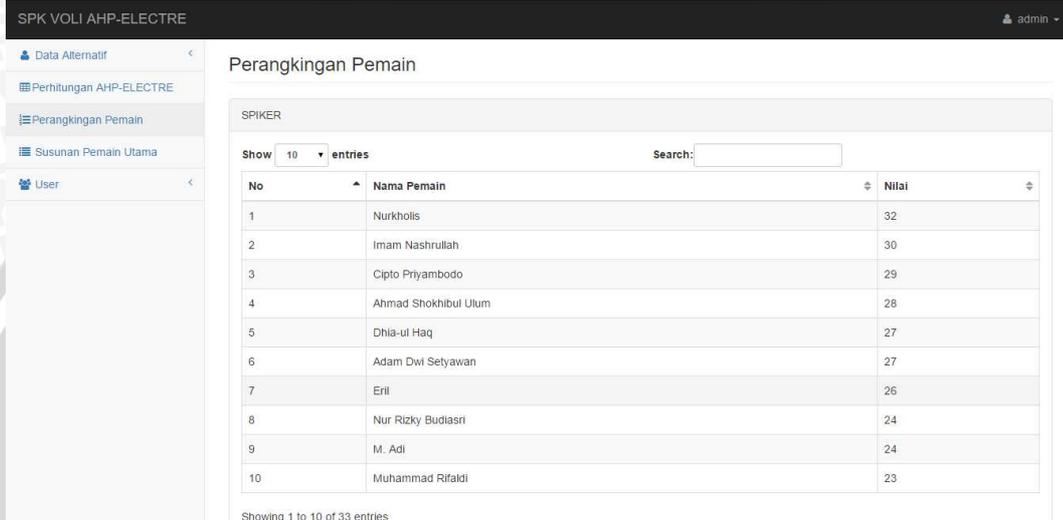
b. Halaman Perangkingan Pemain

Halaman perangkingan pemain menampilkan pemilihan posisi untuk ditampilkan pada perangkingan pemain. Halaman perangkingan pemain ditunjukkan pada gambar 5.19 dan detail perangkingan pemain sesuai posisi yang dipilih ditampilkan pada gambar 5.20.





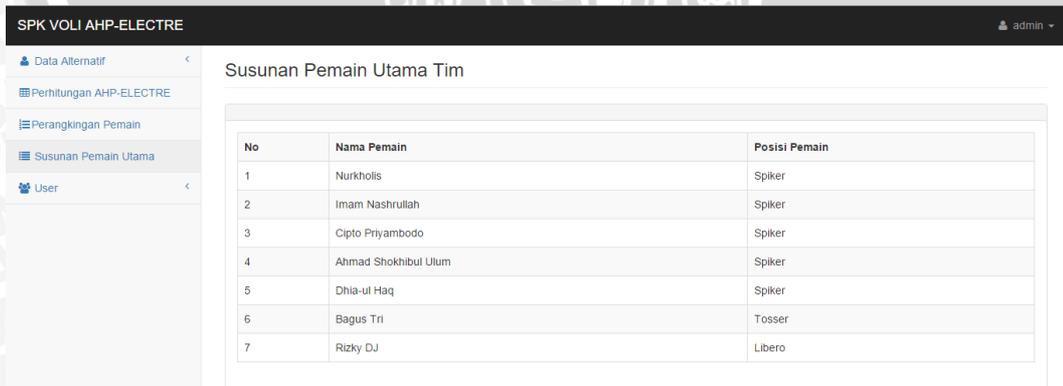
5.19 Tampilan Halaman Perangkingan Pemain



5.20 Tampilan Halaman Detail Perangkingan Pemain Sesuai Posisi

c. Halaman Susunan Pemain Utama

Halaman susunan pemain utama menampilkan 5 pemain terbaik pada posisi spiker, 1 pemain terbaik pada posisi tosser dan 1 pemain terbaik pada posisi libero. Halaman susunan pemain utama ditunjukkan pada gambar 5.21.



5.21 Tampilan Halaman Susunan Pemain Utama



BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas tentang proses pengujian sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli menggunakan metode AHP-ELECTRE. Proses pengujian dilakukan melalui beberapa tahap yaitu pengujian fungsional, pengujian kesesuaian, pengujian koefisien korelasi dan pengujian sensitivitas bobot. Pengujian fungsional digunakan untuk menguji apakah sistem yang telah dibangun sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian kesesuaian digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian dari hasil keputusan yang dikeluarkan sistem dengan hasil keputusan dari UABV-UB. Pengujian sensitivitas digunakan untuk mengetahui sensitivitas dari bobot yang digunakan.

6.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas perangkat lunak dengan cara validasi merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang termasuk ke dalam *blackbox testing*. Pengujian fungsional dilakukan dengan cara membuat kasus uji dari daftar kebutuhan yang ada kemudian dilakukan pengujian apakah sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem dianggap valid jika hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan.

6.1.1 Skenario Ujicoba 1

Sub bab skenario uji coba ini akan menjelaskan tentang tujuan, prosedur serta hasil akhir yang didapatkan dari skenario uji coba pertama yang merupakan skenario pengujian fungsional.

6.1.1.1 Tujuan

Tujuan pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan daftar kebutuhan sistem yang telah ditentukan.

6.1.1.2 Prosedur

Prosedur pengujian fungsional dilakukan dengan cara membuat tabel kasus uji untuk setiap daftar kebutuhan sistem. Setiap kasus uji berisi nama kasus uji, tujuan pengujian, prosedur uji dan hasil yang diharapkan.

a. Kasus Uji Login

Kasus uji terhadap proses *login* ditunjukkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Kasus Uji Login

Nama kasus uji	<i>Login</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses <i>login</i> pada sistem yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi. 2. Aktor akan masuk pada halaman <i>login</i>. 3. Aktor mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> ke dalam kolom yang disediakan. 4. Aktor menekan tombol <i>login</i>.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat mengakses <i>database</i>. 2. Sistem dapat melakukan pemeriksaan data <i>login</i> sesuai dengan yang dimasukkan oleh aktor. 3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> benar maka akan ditampilkan halaman utama sistem sesuai dengan hak akses masing-masing aktor. 4. Sistem akan menampilkan pesan peringatan jika <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan oleh aktor tidak sesuai dengan data yang ada dalam <i>database</i>.

b. Kasus Uji Logout

Kasus uji terhadap proses *logout* ditunjukkan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Kasus Uji Logout

Nama kasus uji	<i>Logout</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses <i>logout</i> pada sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktor telah melakukan proses <i>login</i>. 2. Aktor berada pada pada menu sistem. 3. Aktor menekan tombol <i>logout</i>.
Hasil yang diharapkan	1. Sistem dapat mengeluarkan aktor dari halaman utama sistem dan secara otomatis akan diarahkan langsung menuju halaman <i>login</i> .

c. Kasus Uji Manajemen Data Alternatif

Kasus uji terhadap proses manajemen data alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Kasus Uji Manajemen Data Alternatif

Nama kasus uji	Manajemen Data Alternatif
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses manajemen data alternatif yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data alternatif. 4. Admin dihadapkan pada halaman data alternatif yang berisikan data alternatif dan menu-menu yang digunakan untuk menambah, mengubah, menghapus, melihat detail dan mengisi nilai alternatif.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah, mengubah, menghapus, melihat detail dan mengisi nilai alternatif. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i>.

d. Kasus Uji Tambah Data Alternatif

Kasus uji terhadap proses tambah data alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Kasus Uji Tambah Data Alternatif

Nama kasus uji	Tambah Data Alternatif
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses tambah data alternatif yang diproses dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data alternatif. 4. Admin menekan tombol tambah alternatif. 5. Admin memasukkan data alternatif pada form tambah alternatif. 6. Admin menekan tombol simpan.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data alternatif yang dimasukkan. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang telah di<i>update</i> pada halaman data alternatif.

e. Kasus Uji Isi Data Alternatif

Kasus uji terhadap proses isi data alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Kasus Uji Isi Data Alternatif

Nama kasus uji	Isi Data Alternatif
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses isi data alternatif yang diproses dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data alternatif. 4. Admin menekan tombol isi nilai. 5. Admin memasukkan nilai tiap kriteria pada form isi nilai alternatif. 6. Admin menekan tombol simpan.
Hasil yang diharapkan	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data nilai alternatif yang dimasukkan.

f. Kasus Uji Ubah Data Alternatif

Kasus uji terhadap proses ubah data alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Kasus Uji Ubah Data Alternatif

Nama kasus uji	Ubah Data Alternatif
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses ubah data alternatif yang diproses dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data alternatif. 4. Admin menekan tombol edit. 5. Admin memasukkan perubahan data alternatif. 6. Admin menekan tombol simpan.
Hasil yang diharapkan	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data alternatif yang dipilih.

g. Kasus Uji Hapus Data Alternatif

Kasus uji terhadap proses hapus data alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Kasus Uji Hapus Data Alternatif

Nama kasus uji	Hapus Data Alternatif
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses hapus data alternatif yang diproses dalam sistem.



Tabel 6.7 Kasus Uji Hapus Data Alternatif (lanjutan)

Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data alternatif. 4. Admin menekan tombol hapus.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data alternatif yang telah dihapus. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang telah di<i>update</i> pada halaman data alternatif.

h. Kasus Uji Detail Data Alternatif

Kasus uji terhadap proses deatil data alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Kasus Uji Detail Data Alternatif

Nama kasus uji	Detail Data Alternatif
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses detail data alternatif yang diproses dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data alternatif. 4. Admin menekan tombol detail.
Hasil yang diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan detail data alternatif yang telah dipilih.

i. Kasus Uji Manajemen AHP-ELECTRE

Kasus uji terhadap proses AHP-ELECTRE ditunjukkan pada Tabel 6.9.

Tabel 6.9 Kasus Uji Manajemen AHP-ELECTRE

Nama kasus uji	Manajemen AHP - ELECTRE
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses manajemen AHP-ELECTRE yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu AHP-ELECTRE. 4. Admin dihadapkan pada halaman AHP yang berisikan menu untuk memilih posisi pemain.
Hasil yang diharapkan	1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk memilih posisi pemain dan akan menuju halaman hitung bobot sesuai dengan posisi yang dipilih.



j. Kasus Uji Pilih Bobot

Kasus uji terhadap proses pilih bobot ditunjukkan pada Tabel 6.10.

Tabel 6.10 Kasus Uji Pilih Bobot

Nama kasus uji	Pilih Bobot
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses perhitungan bobot yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu AHP-ELECTRE. 4. Admin memilih menu pilih posisi 5. Admin dihadapkan pada halaman perhitungan bobot yang berisikan menu untuk tambah bobot dan memilih bobot yang tersedia.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah bobot dan untuk memilih bobot yang telah disediakan 2. Sistem menampilkan data bobot yang diambil dari <i>database</i>.

k. Kasus Uji Tambah Bobot

Kasus uji terhadap proses tambah bobot ditunjukkan pada Tabel 6.11.

Tabel 6.11 Kasus Uji Tambah Bobot

Nama kasus uji	Tambah Bobot
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses tambah bobot yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu AHP-ELECTRE. 4. Admin memilih posisi pemain. 5. Admin masuk ke menu perhitungan bobot. 6. Admin menekan tombol tambah bobot. 7. Admin memasukkan data bobot baru (matriks perbandingan berpasangan) pada form tambah bobot. 6. Admin menekan tombol hitung. 7. Setelah muncul hasil perhitungan matriks perbandingan berpasangan, admin menekan simpan ke <i>database</i>.

Tabel 6.11 Kasus Uji Tambah Bobot (lanjutan)

Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan perhitungan bobot dari bobot yang telah dimasukkan. 2. Sistem dapat melakukan proses menambahkan data bobot yang dimasukkan ke <i>database</i>.
-----------------------	--

I. Kasus Uji Proses Perhitungan Sistem

Kasus uji terhadap proses perhitungan sistem ditunjukkan pada Tabel 6.12.

Tabel 6.12 Kasus Uji Perhitungan Sistem

Nama kasus uji	Proses Perhitungan Sistem
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses perhitungan yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu AHP-ELECTRE. 4. Admin memilih posisi pemain. 5. Admin masuk ke menu perhitungan bobot. 6. Admin memilih bobot yang tersedia. 7. Admin akan dihadapkan pada tampilan proses perhitungan AHP dan jika perhitungan AHP memenuhi syarat $CR \leq 0,1$ maka akan dilanjutkan ke perhitungan ELECTRE dengan menekan tombol "lanjut ke electre".
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan AHP. 2. Sistem dapat menampilkan pesan peringatan jika nilai konsistensi lebih dari 0.1 dan akan menampilkan tombol "lanjut ke electre" jika nilai konsistensi kurang dari 0.1. 3. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan ELECTRE.

m. Kasus Uji Rangkaian Alternatif

Kasus uji terhadap proses rangkaian alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.13.

Tabel 6.13 Kasus Uji Rangkaian Alternatif

Nama kasus uji	Tambah Bobot
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses perangkaian alternatif yang diterapkan di dalam sistem.

Tabel 6.13 Kasus Uji Rangking Alternatif (lanjutan)

Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu perangkingan. 4. Admin memilih posisi pemain. 5. Admin akan dihadapkan dengan halaman perangkingan alternatif.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan perangkingan data alternatif pemain.

n. Kasus Uji Susunan Pemain

Kasus uji terhadap proses susunan pemain ditunjukkan pada Tabel 6.14.

Tabel 6.14 Kasus Uji Susunan Pemain

Nama kasus uji	Tambah Bobot
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses penyusunan tim utama yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu susunan pemain. 4. Admin akan dihadapkan dengan halaman susunan pemain.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan susunan pemain yang datanya diambil dari <i>database</i>.

o. Kasus Uji Kelola User

Kasus uji terhadap proses kelola user ditunjukkan pada Tabel 6.15.

Tabel 6.15 Kasus Uji Kelola User

Nama kasus uji	Kelola User
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi kerja sistem dari proses kelola user yang diterapkan di dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu kelola user. 4. Admin dihadapkan pada halaman kelola user yang berisikan data user dan menu-menu yang digunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus user.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus user. 2. Sistem dapat menampilkan data user yang tersimpan dalam <i>database</i>.

p. Kasus Uji Tambah Data User

Kasus uji terhadap proses tambah data user ditunjukkan pada Tabel 6.16.

Tabel 6.16 Kasus Uji Tambah Data User

Nama kasus uji	Tambah Data User
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses tambah data user yang diproses dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu kelola user. 4. Admin menekan tombol tambah user. 5. Admin memasukkan data user terbaru pada form tambah user. 6. Admin menekan tombol simpan.
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat melakukan proses <i>insert</i> data terhadap data user yang dimasukkan. 2. Sistem dapat menampilkan data user yang telah <i>diinsert</i> pada halaman kelola user.

q. Kasus Uji Ubah Data User

Kasus uji terhadap proses ubah data user ditunjukkan pada Tabel 6.17.

Tabel 6.17 Kasus Uji Ubah Data User

Nama kasus uji	Ubah Data User
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses ubah data user yang diproses dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data user. 4. Admin menekan tombol edit. 5. Admin memasukkan perubahan data user. 6. Admin menekan tombol simpan.
Hasil yang diharapkan	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data user yang dipilih.

r. Kasus Uji Hapus Data User

Kasus uji terhadap proses hapus data user ditunjukkan pada Tabel 6.18.

Tabel 6.18 Kasus Uji Hapus Data User

Nama kasus uji	Hapus Data User
Tujuan pengujian	Untuk menguji validasi dari proses hapus data user yang diproses dalam sistem.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan proses <i>login</i>. 2. Admin masuk ke menu utama sistem. 3. Admin masuk ke menu data user. 4. Admin menekan tombol hapus.
Hasil yang diharapkan	1. Sistem dapat menghapus data user yang dipilih

6.1.1.3 Hasil

Berdasarkan kasus uji terhadap daftar kebutuhan sistem yang telah dijelaskan didapatkan hasil dari proses pengujian validasi sistem seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.19.

Tabel 6.19 Hasil Pengujian Validasi Sistem

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validasi
1	Login	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat mengakses <i>database</i>. 2. Sistem dapat melakukan pemeriksaan data <i>login</i> sesuai dengan yang dimasukkan oleh aktor. 3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> benar maka akan diarahakan ke halaman utama sistem sesuai dengan hak akses masing-masing aktor. 4. Sistem akan menampilkan pesan peringatan jika <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan oleh aktor tidak sesuai dengan data yang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat mengakses <i>database</i>. 2. Sistem dapat melakukan pemeriksaan data <i>login</i> sesuai dengan yang dimasukkan oleh aktor. 3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> benar maka akan diarahakan ke halaman utama sistem sesuai dengan hak akses masing-masing aktor. 4. Sistem akan menampilkan pesan peringatan jika <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan oleh aktor tidak sesuai dengan data yang 	Sukses



		ada dalam <i>database</i> .	ada dalam <i>database</i> .	
2	Logout	1. Sistem dapat mengeluarkan aktor dari halaman utama sistem dan secara otomatis akan diarahkan langsung menuju halaman <i>login</i> .	2. Sistem dapat mengeluarkan aktor dari halaman utama sistem dan secara otomatis akan diarahkan langsung menuju halaman <i>login</i> .	Sukses
3	Manajemen Data Alternatif	1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah, mengubah, menghapus, melihat detail dan mengisi nilai alternatif. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i> .	1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah, mengubah, menghapus, melihat detail dan mengisi nilai alternatif. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang tersimpan dalam <i>database</i> .	Sukses
4	Tambah Data Alternatif	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data alternatif yang dimasukkan. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang telah <i>diupdate</i> pada halaman data alternatif.	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data alternatif yang dimasukkan. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang telah <i>diupdate</i> pada halaman data alternatif.	Sukses
5	Isi Data Alternatif	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data nilai alternatif yang dimasukkan.	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data nilai alternatif yang dimasukkan.	Sukses
6	Ubah Data Alternatif	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data	Sukses

		alternatif yang dipilih.	alternatif yang dipilih.	
7	Hapus Data Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data alternatif yang telah dihapus. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang telah diupdate pada halaman data alternatif. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data alternatif yang telah dihapus. 2. Sistem dapat menampilkan data alternatif yang telah diupdate pada halaman data alternatif. 	Sukses
8	Detail Data Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan detail data alternatif yang telah dipilih. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan detail data alternatif yang telah dipilih. 	Sukses
9	AHP - ELECTRE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk memilih posisi pemain dan akan menuju halaman hitung bobot spiker jika memilih posisi spiker, menuju halaman hitung bobot tosser jika memilih posisi tosser dan menuju halaman hitung bobot libero jika memilih posisi libero. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk memilih posisi pemain dan akan menuju halaman hitung bobot spiker jika memilih posisi spiker, menuju halaman hitung bobot tosser jika memilih posisi tosser dan menuju halaman hitung bobot libero jika memilih posisi libero. 	Sukses
10	Pilih Bobot	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah bobot dan untuk memilih bobot yang telah disediakan 2. Sistem menampilkan data bobot yang diambil dari <i>database</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah bobot dan untuk memilih bobot yang telah disediakan 2. Sistem menampilkan data bobot yang 	Sukses

			diambil dari <i>database</i> .	
11	Tambah Bobot	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan perhitungan bobot dari bobot yang telah dimasukkan. 2. Sistem dapat melakukan proses menambahkan data bobot yang dimasukkan ke <i>database</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan perhitungan bobot dari bobot yang telah dimasukkan. 2. Sistem dapat melakukan proses menambahkan data bobot yang dimasukkan ke <i>database</i>. 	Sukses
12	Proses Perhitungan Sistem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan AHP. 2. Sistem dapat menampilkan pesan peringatan jika nilai konsistensi lebih dari 0.1 dan akan menampilkan tombol "lanjut ke electre" jika nilai konsistensi kurang dari 0.1. 3. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan ELECTRE. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan AHP. 2. Sistem dapat menampilkan pesan peringatan jika nilai konsistensi lebih dari 0.1 dan akan menampilkan tombol "lanjut ke electre" jika nilai konsistensi kurang dari 0.1. 3. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan ELECTRE. 	Sukses
13	Rangking Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan perangkaian data alternatif pemain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan perangkaian data alternatif pemain. 	Sukses
14	Susunan Pemain	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan susunan pemain yang datanya diambil dari <i>database</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan susunan pemain yang datanya diambil dari <i>database</i>. 	Sukses
15	Manajemen Kelola User	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus data user. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menyediakan menu yang digunakan untuk menambah, mengubah dan 	

		2. Sistem dapat menampilkan data user yang tersimpan dalam <i>database</i> .	menghapus data user. 2. Sistem dapat menampilkan data user yang tersimpan dalam <i>database</i> .	Sukses
16	Tambah Data User	1. Sistem dapat melakukan proses <i>insert</i> data terhadap data user yang dimasukkan. 2. Sistem dapat menampilkan data user yang telah diinsert pada halaman kelola user.	1. Sistem dapat melakukan proses <i>insert</i> data terhadap data user yang dimasukkan. 2. Sistem dapat menampilkan data user yang telah diinsert pada halaman kelola user.	Sukses
17	Ubah Data User	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data user yang dipilih.	1. Sistem dapat melakukan proses <i>update</i> data terhadap data user yang dipilih.	Sukses
18	Hapus Data User	1. Sistem dapat menghapus data user yang dipilih.	1. Sistem dapat menghapus data user yang dipilih.	Sukses

6.1.2 Analisis Hasil Skenario Ujicoba 1

Analisis hasil scenario ujicoba 1 dengan menggunakan pengujian validasi dengan melihat proses kesesuaian antara hasil yang diharapkan berdasarkan daftar kebutuhan dengan hasil yang didapatkan dari kinerja sistem. Hasil pengujian fungsional didapatkan dengan cara validasi:

$$\begin{aligned}
 \text{validasi} &= \frac{\text{jumlah tindakan yang dilakukan}}{\text{jumlah tindakan dalam daftar kebutuhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{18}{18} \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian fungsional dengan cara validasi didapatkan hasil kesesuaian sebesar 100%. Sehingga implementasi dan fungsionalitas sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli dapat berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan yang ada.

6.2 Pengujian Kesesuaian

Uji kesesuaian adalah membandingkan hasil dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli dengan data yang didapatkan dari pelatih. Tujuan dari pengujian kesesuaian adalah untuk mengetahui seberapa banyak kecocokan data antara hasil keputusan sistem dengan hasil keputusan pelatih. Untuk pemain yang bisa menjadi pemain utama dipilih sebanyak tujuh pemain yang terdiri dari lima orang spiker, seorang tosser dan seorang libero. Tujuh pemain utama yang terpilih di dalam sistem ini akan dievaluasi dengan keputusan pelatih. Rincian dari hasil keputusan pelatih dengan hasil keputusan sistem untuk tujuh data pemain utama ditunjukkan pada Tabel 6.21.

Tabel 6.20 Perbandingan Hasil Keputusan Sistem dengan Pelatih

No	Nama Pemain	Posisi	Keputusan Pelatih	Keputusan Sistem	Kesesuaian
1	Nurkholis	<i>Spiker</i>	Pemain Utama	Pemain Utama	Sesuai
2	Cipto Priyambodo	<i>Spiker</i>	Pemain Utama	Pemain Utama	Sesuai
3	Imam Nashrullah	<i>Spiker</i>	Pemain Utama	Pemain Utama	Sesuai
4	Eril	<i>Spiker</i>	Pemain Utama	Pemain Cadangan	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	<i>Spiker</i>	Pemain Utama	Pemain Utama	Sesuai
6	Bagus Tri	<i>Tosser</i>	Pemain Utama	Pemain Utama	Sesuai
7	Rizky D.J.	<i>Libero</i>	Pemain Utama	Pemain Utama	Sesuai

Berdasarkan keputusan yang dikeluarkan oleh sistem memiliki satu data yang berbeda dengan hasil keputusan yang dimiliki oleh pelatih. Berdasarkan data perbandingan hasil keputusan antara sistem dan pelatih, maka tingkat kesesuaian dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli menggunakan metode AHP-ELECTRE adalah sebagai berikut:

$$akurasi = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7 \%$$

Sehingga hasil tingkat kesesuaian keputusan sistem dengan keputusan pelatih sebesar 85,7 %. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan 2.20 untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel berdasarkan keputusan sistem dan keputusan pelatih.

Tabel 6.21 Perbandingan Nilai Variabel Pengujian Koefisien Korelasi

Alternatif	Keputusan Sistem (X)	Keputusan Pelatih (Y)	XY	X ²	Y ²
Spiker1	32	32	1024	1024	1024
Spiker2	30	29	870	900	841
Spiker3	29	30	870	841	900
Spiker4	28	26	728	784	676

Spiker5	27	27	729	729	729
Tosser	9	9	81	81	81
Libero	7	7	49	49	49
Jumlah	162	160	4351	4408	4300

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

$$r_{xy} = \frac{7(4351) - (162)(160)}{\sqrt{[(7(4408) - (162)^2)(7(4300) - (160)^2)]}}$$

$$r_{xy} = 0.9959$$

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

6.2.1 Analisis Pengujian Tingkat Kesesuaian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan bobot default terdapat enam data yang sesuai dan satu data yang tidak sesuai dengan data keputusan dari pelatih. Pada pengujian ini hasil keputusan sistem dibandingkan dengan keputusan pelatih dikarenakan keputusan pelatih dianggap memiliki kesesuaian sebesar 100% dalam penyusunan tim voli. Tingkat kesesuaian dari hasil keputusan sistem berdasarkan hasil keputusan yang dikeluarkan pelatih sebesar 85,7% dan menghasilkan hubungan yang kuat dan karena hasil perhitungan bernilai positif, maka alternatif tersebut memiliki hubungan yang searah.

6.3 Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan untuk mengetahui seberapa berpengaruh perubahan bobot terhadap keputusan yang dihasilkan oleh sistem. Uji sensitivitas dilakukan dengan cara mengubah bobot dari kriteria yang memiliki bobot tertinggi pada berdasarkan hasil dari perhitungan bobot dengan menggunakan metode AHP. Pengubahan bobot akan dilakukan dengan menambah dan mengurangi bobot kriteria tertinggi sebesar 0.02 untuk skenario 1 dan 0.01 untuk skenario 2. dalam melakukan pengubahan bobot kriteria perlu dilakukan penambahan dan pengurangan dari kriteria lainnya supaya jumlah bobot dari seluruh kriteria bernilai 1.

6.3.1 Pengujian Sensitivitas Skenario 1

a. Spiker

Skenario pengujian sensitivitas pertama dilakukan dengan melakukan perubahan pada bobot kriteria tertinggi, yaitu kriteria 5. Perubahan bobot pada kriteria 5 harus diikuti dengan perubahan pada kriteria lainnya, yaitu kriteria 8. Kriteria 8 dipilih karena kriteria 5 memiliki tingkat kepentingan 2 terhadap kriteria 8. Bobot awal dari kriteria 5 adalah 0.166 sedangkan bobot awal dari kriteria 8 adalah 0.152. Skenario pertama ini dilakukan dengan menambah bobot dari kriteria 5 sebesar 0.02 dan mengurangi kriteria 8 sebesar 0.02, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali. Setelah itu melakukan pengurangan bobot dari kriteria 5 sebesar 0.02 dan menambah bobot dari kriteria 8 sebesar 0.02, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali.

- Iterasi 1 : $K5 = 0.146$ $K8 = 0.172$

Tabel 6.22 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 1

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	27	Sesuai

- Iterasi 2 : $K5 = 0.126$ $K8 = 0.192$

Tabel 6.23 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 2

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	31	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	27	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 3 : $K5 = 0.106$ $K8 = 0.212$

Tabel 6.24 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 3

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	31	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	27	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 4 : $K5 = 0.086$ $K8 = 0.232$

Tabel 6.25 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 4

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	31	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	27	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 5 : $K5 = 0.066$ $K8 = 0.252$

Tabel 6.26 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 5

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	31	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai
5	Ahmad Shokhibul Ulum	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 6 : $K5 = 0.186$ $K8 = 0.132$

Tabel 6.27 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 6

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	27	Sesuai

- Iterasi 7 : $K5 = 0.206$ $K8 = 0.112$

Tabel 6.28 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 7

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	29	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	27	Sesuai

- Iterasi 8 : $K5 = 0.226$ $K8 = 0.092$

Tabel 6.29 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 8

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	29	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 9 : $K5 = 0.246$ $K8 = 0.072$

Tabel 6.30 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 9

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	29	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 10 : $K5 = 0.266$ $K8 = 0.052$

Tabel 6.31 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 1 Iterasi 10

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	29	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

b. Tossier

Skenario pengujian sensitivitas pertama dilakukan dengan melakukan perubahan pada bobot kriteria tertinggi, yaitu kriteria 8. Perubahan bobot pada kriteria 8 harus diikuti dengan perubahan pada kriteria lainnya, yaitu kriteria 9. Kriteria 9 dipilih karena kriteria 8 memiliki tingkat kepentingan 2 terhadap kriteria 9. Bobot awal dari kriteria 8 adalah 0.188 sedangkan bobot awal dari kriteria 9 adalah 0.11. Skenario pertama ini dilakukan dengan menambah bobot dari kriteria 5 sebesar 0.02 dan mengurangi kriteria 8 sebesar 0.02, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali. Setelah itu melakukan pengurangan bobot dari kriteria 5 sebesar 0.02 dan menambah bobot dari kriteria 8 sebesar 0.02, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali.

- Iterasi 1 : $K8 = 0.168$ $K9 = 0.130$

Tabel 6.32 Pengujian Sensitivitas Tossier Skenario 1 Iterasi 1

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	8	Sesuai

- Iterasi 2 : $K8 = 0.148$ $K9 = 0.150$

Tabel 6.33 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 2

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	8	Sesuai

- Iterasi 3 : $K8 = 0.128$ $K6 = 0.170$

Tabel 6.34 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 3

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Hervin Suryahandi	8	Tidak Sesuai

- Iterasi 4 : $K8 = 0.108$ $K6 = 0.190$

Tabel 6.35 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 4

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Hervin Suryahandi	8	Tidak Sesuai

- Iterasi 5 : $K8 = 0.088$ $K6 = 0.210$

Tabel 6.36 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 5

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Hervin Suryahandi	8	Tidak Sesuai

- Iterasi 6 : $K8 = 0.208$ $K6 = 0.090$

Tabel 6.37 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 6

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 7 : $K8 = 0.228$ $K6 = 0.070$

Tabel 6.38 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 7

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 8 : $K_8 = 0.248$ $K_6 = 0.050$

Tabel 6.39 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 8

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 9 : $K_8 = 0.268$ $K_6 = 0.030$

Tabel 6.40 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 9

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 10 : $K_8 = 0.288$ $K_6 = 0.010$

Tabel 6.41 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 1 Iterasi 10

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

c. Libero

Skenario pengujian sensitivitas pertama dilakukan dengan melakukan perubahan pada bobot kriteria tertinggi, yaitu kriteria 5. Perubahan bobot pada kriteria 5 harus diikuti dengan perubahan pada kriteria lainnya, yaitu kriteria 6. Kriteria 6 dipilih karena kriteria 5 memiliki tingkat kepentingan 2 terhadap kriteria 6. Bobot awal dari kriteria 5 adalah 0.263 sedangkan bobot awal dari kriteria 6 adalah 0.225. Skenario pertama ini dilakukan dengan menambah bobot dari kriteria 5 sebesar 0.02 dan mengurangi kriteria 8 sebesar 0.02, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali. Setelah itu melakukan pengurangan bobot dari kriteria 5 sebesar 0.02 dan menambah bobot dari kriteria 8 sebesar 0.02, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali.

- Iterasi 1 : $K_5 = 0.243$ $K_6 = 0.245$

Tabel 6.42 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 1

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 2 : $K_5 = 0.223$ $K_6 = 0.265$

Tabel 6.43 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 2

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 3 : $K5 = 0.203$ $K6 = 0.285$

Tabel 6.44 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 3

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 4 : $K5 = 0.183$ $K6 = 0.305$

Tabel 6.45 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 4

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 5 : $K5 = 0.163$ $K6 = 0.325$

Tabel 6.46 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 5

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 6 : $K5 = 0.283$ $K6 = 0.205$

Tabel 6.47 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 6

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 7 : $K5 = 0.303$ $K6 = 0.185$

Tabel 6.48 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 7

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 8 : $K5 = 0.323$ $K6 = 0.165$

Tabel 6.49 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 8

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 9 : K5 = 0.343 K6 = 0.145

Tabel 6.50 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 9

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 10 : K5 = 0.363 K6 = 0.125

Tabel 6.51 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 1 Iterasi 10

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

6.3.1.1 Hasil Pengujian Sensitivitas Bobot Skenario 1

- Iterasi 1

$$kesesuaian = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7\%$$

- Iterasi 2

$$kesesuaian = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4\%$$

- Iterasi 3

$$kesesuaian = \frac{7 - 3}{7} \times 100\% = 57,1\%$$

- Iterasi 4

$$kesesuaian = \frac{7 - 3}{7} \times 100\% = 57,1\%$$

- Iterasi 5

$$kesesuaian = \frac{7 - 3}{7} \times 100\% = 57,1\%$$

- Iterasi 6

$$kesesuaian = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7\%$$

- Iterasi 7

$$kesesuaian = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7\%$$

- Iterasi 8

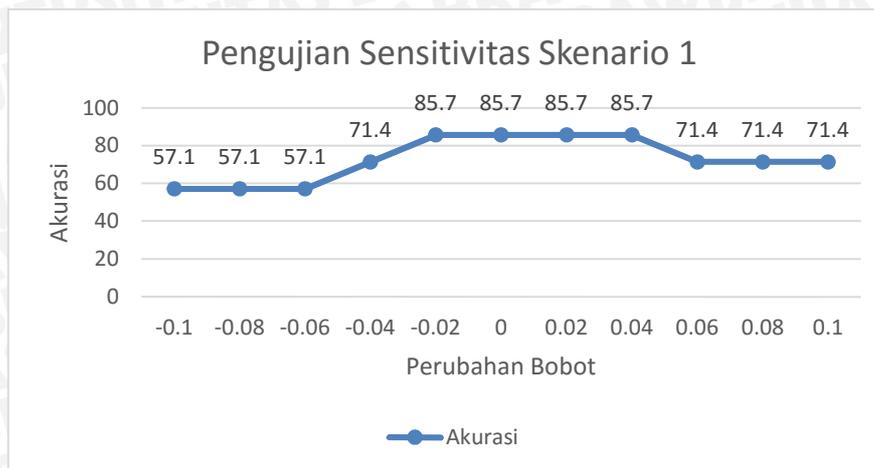
$$kesesuaian = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4\%$$

- Iterasi 9

$$kesesuaian = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4\%$$

- Iterasi 10

$$kesesuaian = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4\%$$



Gambar 6.1 Kesesuaian Penguujian Sensitivitas Skenario 1

6.3.1.2 Analisis Uji Sensitivitas Skenario 1

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penguujian sensitivitas skenario 1 pada seluruh posisi pemain, dapat dinyatakan bobot kriteria dari pemilihan pemain utama tim bola voli ini sensitif. Bobot ini dikatakan sensitif karena dalam 10 kali percobaan terjadi banyak perubahan hasil yang beragam. Kesesuaian dari sistem dapat menurun menjadi 71,4% hingga 57,1%. Berdasarkan hasil penguujian sensitivitas skenario 1 dapat dikatakan bahwa kondisi bobot awal menjadi kondisi bobot yang paling optimal karena memiliki tingkat kesesuaian tertinggi dibandingkan dengan kondisi lainnya.

6.3.2 Penguujian Sensitivitas Skenario 2

a. Spiker

Skenario penguujian sensitivitas kedua dilakukan dengan melakukan perubahan pada bobot kriteria tertinggi, yaitu kriteria 5. Perubahan bobot pada kriteria 5 harus diikuti dengan perubahan pada kriteria lainnya, yaitu kriteria 6. Kriteria 6 dipilih karena kriteria 5 memiliki tingkat kepentingan 3 terhadap kriteria 6. Bobot awal dari kriteria 5 adalah 0.166 sedangkan bobot awal dari kriteria 8 adalah 0.074. Skenario pertama ini dilakukan dengan menambah bobot dari kriteria 5 sebesar 0.01 dan mengurangi kriteria 6 sebesar 0.01, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali. Setelah itu melakukan pengurangan bobot dari kriteria 5 sebesar 0.01 dan menambah bobot dari kriteria 6 sebesar 0.01, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali.

- Iterasi 1 : $k_5 = 0.156$ $k_6 = 0.084$

Tabel 6.52 Penguujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 1

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai



3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	27	Sesuai

- Iterasi 2 : $k_5 = 0.146$ $k_6 = 0.094$

Tabel 6.53 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 2

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	27	Sesuai

- Iterasi 3 : $k_5 = 0.136$ $k_6 = 0.104$

Tabel 6.54 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 3

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	27	Sesuai

- Iterasi 4 : $k_5 = 0.126$ $k_6 = 0.114$

Tabel 6.55 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 4

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Dhia-ul Haq	27	Sesuai

- Iterasi 5 : $k_5 = 0.116$ $k_6 = 0.124$

Tabel 6.56 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 5

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	31	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 6 : $k_5 = 0.176$ $k_6 = 0.064$

Tabel 6.57 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 6

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 7 : $k_5 = 0.186$ $k_6 = 0.054$

Tabel 6.58 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 7

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 8 : $k_5 = 0.196$ $k_6 = 0.044$

Tabel 6.59 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 8

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 9 : $k_5 = 0.206$ $k_6 = 0.034$

Tabel 6.60 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 9

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	30	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	29	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

- Iterasi 10 : $k_5 = 0.216$ $k_6 = 0.024$

Tabel 6.61 Pengujian Sensitivitas Spiker Skenario 2 Iterasi 10

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Nurkholis	32	Sesuai
2	Imam Nashrullah	31	Sesuai
3	Cipto Priyambodo	28	Sesuai
4	Ahmad Shokhibul Ulum	28	Tidak Sesuai
5	Adam Dwi Setyawan	27	Tidak Sesuai

b. Tossier

Skenario pengujian sensitivitas pertama dilakukan dengan melakukan perubahan pada bobot kriteria tertinggi, yaitu kriteria 8. Perubahan bobot pada kriteria 8 harus diikuti dengan perubahan pada kriteria lainnya, yaitu kriteria 7. Kriteria 7 dipilih karena kriteria 8 memiliki tingkat kepentingan 3 terhadap kriteria 7. Bobot awal dari kriteria 8 adalah 0.188 sedangkan bobot awal dari kriteria 7 adalah 0.111. Skenario pertama ini dilakukan dengan menambah bobot dari kriteria 8 sebesar 0.01 dan mengurangi kriteria 7 sebesar 0.01, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali. Setelah itu melakukan pengurangan bobot dari kriteria 8 sebesar 0.01 dan menambah bobot dari kriteria 7 sebesar 0.01, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali.

- Iterasi 1 : $k_8 = 0.178$ $k_7 = 0.121$

Tabel 6.62 Pengujian Sensitivitas Tossier Skenario 2 Iterasi 1

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 2 : $k_8 = 0.168$ $k_7 = 0.131$

Tabel 6.63 Pengujian Sensitivitas Tossier Skenario 2 Iterasi 2

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 3 : $k_8 = 0.158$ $k_7 = 0.141$

Tabel 6.64 Pengujian Sensitivitas Tossier Skenario 2 Iterasi 3

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 4 : $k_8 = 0.148$ $k_7 = 0.151$

Tabel 6.65 Pengujian Sensitivitas Tossier Skenario 2 Iterasi 4

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 5 : $k_8 = 0.138$ $k_7 = 0.161$

Tabel 6.66 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 5

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 6 : $k_8 = 0.198$ $k_7 = 0.101$

Tabel 6.67 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 6

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 7 : $k_8 = 0.208$ $k_7 = 0.091$

Tabel 6.68 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 7

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 8 : $k_8 = 0.218$ $k_7 = 0.081$

Tabel 6.69 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 8

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 9 : $k_8 = 0.228$ $k_7 = 0.071$

Tabel 6.70 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 9

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

- Iterasi 10 : $k_8 = 0.238$ $k_7 = 0.061$

Tabel 6.71 Pengujian Sensitivitas Tosser Skenario 2 Iterasi 10

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Bagus Tri	9	Sesuai

c. Libero

- Iterasi 1 : $k_5 = 0.253$ $k_7 = 0.157$

Tabel 6.72 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 1

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 2 : $k_5 = 0.243$ $k_7 = 0.167$

Tabel 6.73 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 2

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 3 : $k_5 = 0.233$ $k_7 = 0.177$

Tabel 6.74 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 3

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 4 : $k_5 = 0.223$ $k_7 = 0.187$

Tabel 6.75 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 4

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 5 : $k_5 = 0.213$ $k_7 = 0.197$

Tabel 6.76 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 5

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 6 : $k_5 = 0.273$ $k_7 = 0.137$

Tabel 6.77 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 6

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 7 : $k_5 = 0.283$ $k_7 = 0.127$

Tabel 6.78 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 7

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 8 : $k_5 = 0.293$ $k_7 = 0.117$

Tabel 6.79 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 8

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 9 : $k_5 = 0.303$ $k_7 = 0.107$

Tabel 6.80 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 9

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

- Iterasi 10 : $k_5 = 0.253$ $k_7 = 0.097$

Tabel 6.81 Pengujian Sensitivitas Libero Skenario 2 Iterasi 10

No	Nama Pemain	Hasil Penilaian	Kesesuaian
1	Rizky D.J.	7	Sesuai

6.3.2.1 Hasil Pengujian Sensitivitas Skenario 2

- Iterasi 1

$$kesesuaian = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7 \%$$
- Iterasi 2

$$kesesuaian = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7 \%$$
- Iterasi 3

$$kesesuaian = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7 \%$$
- Iterasi 4

$$kesesuaian = \frac{7 - 1}{7} \times 100\% = 85,7 \%$$
- Iterasi 5

$$kesesuaian = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4 \%$$

- Iterasi 6

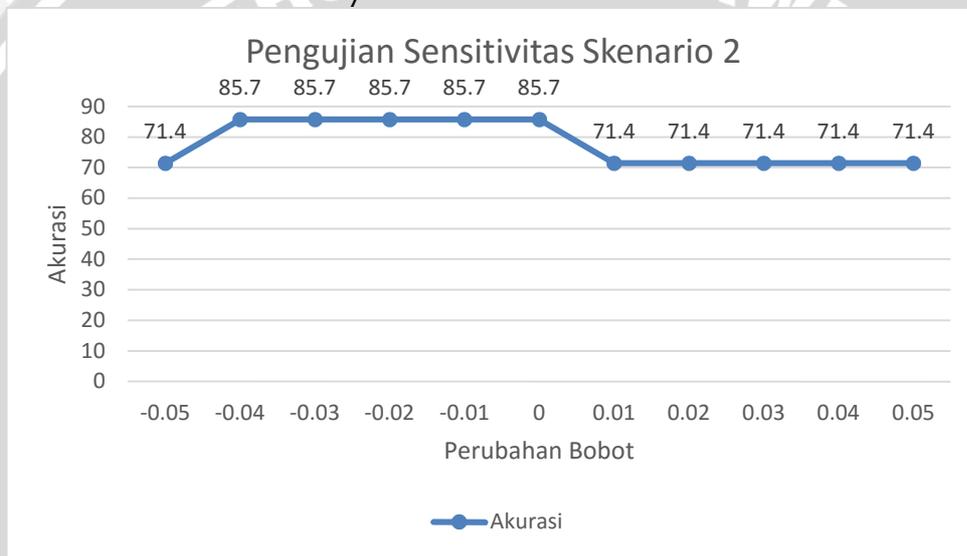
$$\text{kesesuaian} = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4 \%$$
- Iterasi 7

$$\text{kesesuaian} = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4 \%$$
- Iterasi 8

$$\text{kesesuaian} = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4 \%$$
- Iterasi 9

$$\text{kesesuaian} = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4 \%$$
- Iterasi 10

$$\text{kesesuaian} = \frac{7 - 2}{7} \times 100\% = 71,4 \%$$



Gambar 6.2 Kesesuaian Pengujian Sensitivitas Skenario 2

6.3.2.2 Analisis Uji Sensitivitas Skenario 2

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian sensitivitas skenario 1 pada seluruh posisi pemain, dapat dinyatakan bobot kriteria dari pemilihan pemain utama tim bola voli ini sensitif. Bobot ini dikatakan sensitif karena dalam 10 kali percobaan terjadi banyak perubahan hasil yang beragam. Kesesuaian dari sistem dapat menurun menjadi 71,4% terutama pada penambahan nilai bobot pada kriteria dengan bobot tertinggi. Berdasarkan hasil pengujian sensitivitas skenario 2 dapat dikatakan bahwa kondisi bobot awal menjadi kondisi bobot yang paling optimal karena memiliki tingkat kesesuaian tertinggi dibandingkan dengan kondisi lainnya

BAB 7 Penutup

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli menggunakan metode AHP-ELECTRE, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan mengimplementasikan metode AHP-ELECTRE sebagai metode perhitungan. Terdapat sebelas kriteria untuk posisi *spiker* dan *tosser* dan delapan kriteria untuk posisi *libero*. AHP dilakukan untuk menghitung bobot prioritas tiap kriteria, sedangkan ELECTRE digunakan untuk mendapatkan perbandingan pemain dan susunan pemain.
2. Kesesuaian dari sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli dengan menggunakan metode AHP-ELECTRE adalah 85,71%. Hasil kesesuaian tersebut didapatkan dengan membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil keputusan pelatih.
3. Bobot yang digunakan pada penelitian ini bersifat sensitif, jadi apabila terjadi perubahan bobot dapat mengakibatkan perubahan keluaran sistem yang mengakibatkan perubahan tingkat kesesuaian sistem.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli menggunakan metode AHP-ELECTRE adalah dengan melakukan optimasi bobot terlebih dahulu agar bobot yang digunakan dapat menghasilkan keluaran yang lebih baik.

Daftar Pustaka

Akshareari, S., Marwati, R. & Wijayanti, U., 2013. *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PRODUKSI SEPATU DAN SANDAL DENGAN METODE ELIMINATION ET CHOIX TRADUISANT LA REALITÉ (ELECTRE) (Studi Kasus pada produsen Sepatu dan Sandal "Obara Shoes" Cibaduyut Bandung)*, Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia.

Birgun, S. & Cihan, E., 2010. *Supplier Selection Process using ELECTRE Method*, Istanbul: Industrial Engineering Department, Engineering Management Department.

Cole, D. d. J. K., 2007. *Membangun Bola Voli Remaja*. 4th ed. Canada: Human Kinetics Inc.

Kusrini, 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Kusumo W, I., 2011. *PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN FAKULTAS DI PERGURUAN TINGGI BERBASIS MOBILE WEB*, Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah.

Kusumo, T., 2012. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Penempatan BTS*, Solo: s.n.

Maulana P, A. & Dyah P. A, N. R., 2009. *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PERENCANAAN STRATEGIS KINERJA INSTANSI PEMERINTAH MENGGUNAKAN METODE AHP*, s.l.: s.n.

Mojahed, M., Marjani, M. E. & Afshari, A., 2013. *Using ELECTRE-AHP as a Mixed Method For Personnel Selection*, s.l.: Department of Mechanical Engineering. University Putra Malaysia.

Saaty, T. L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraww-Hill.

Sahputra, T. M., 2011. *SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMENANG TENDER PROYEK MENGGUNAKAN METODE ANALITYC HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA DINAS PEKERJAAN UMUM KABUPATEN ACEH SELATAN*, Aceh: Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Serambi Mekkah.

Suhermin, 2010. *SISTEM INFORMASI KEPUTUSAN TENDER PROYEK DI KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN ACCORD MODEL*, Surabaya: Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

Suratman, A., 2009. *Perencanaan Strategis dan Sistem Pendukung Keputusan terhadap Kinerja Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di Kabupaten Bandung Barat*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Turban, E., 2005. *Decision Support Systems and Intelligent System*. 7th ed. Yogyakarta: s.n.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara

Tujuan Wawancara:

1. Mengetahui proses pengambilan keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli pada UABV-UB.
2. Mengetahui kriteria apa saja yang digunakan dalam pengambilan keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli.
3. Mengetahui bobot yang digunakan dalam setiap kriteria yang digunakan dalam pemilihan pemain utama tim bola voli.
4. Mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi pelatih UABV-UB dalam menentukan pemain utama dalam tim.

Target Wawancara:

Hasil wawancara akan digunakan untuk mendukung pembangunan sistem pendukung keputusan pemilihan pemain utama tim bola voli.

Waktu Wawancara: Selasa, 3 Februari 2015

Personel Wawancara:

1. Peneliti : Bramanti Permono Pamungkas
2. Narasumber : Bapak Yohanes dan Rizki Dwijayanto

Pertanyaan:

Pada Unit Aktivitas Bola Voli ini, bagaimana proses pengambilan keputusan untuk pemilihan pemain utama yang layak masuk kedalam tim? Apakah ada perhitungan khusus yang digunakan saat ini?

Jawaban:

Pada Unit Aktivitas Bola Voli, pengambilan keputusan yang digunakan saat ini untuk menentukan pemain utama dalam tim berdasarkan dari keputusan pelatih. Keputusan yang diambil berdasarkan dari pengamatan saat latihan maupun saat pertandingan *sparing partner*. Pelatih lebih mengutamakan pemain dengan kemampuan teknis yang baik yang dapat masuk kedalam tim utama. Selain itu pelatih juga mempertimbangkan pemain yang sudah memiliki jam terbang tinggi untuk bisa membantu tim UABV-UB saat akan mengikuti sebuah *event* pertandingan. Kami dari pelatih maupun teknisi tidak menggunakan perhitungan khusus untuk menentukan pemain utama dalam tim, kami hanya menggunakan hasil dari pengamatan kami terhadap pemain.

Pertanyaan:

Kriteria apa saja yang digunakan saat ini untuk menentukan pemain utama tim bola voli?

Jawaban:

Kriteria yang digunakan saat ini lebih ke kemampuan teknis yang dimiliki pemain. Kemampuan teknis dasar dari bola voli yang harus dikuasai oleh pemain adalah *passing*.

Pertanyaan:

Apa permasalahan yang dihadapi saat menentukan pemain utama tim bola voli?

Jawaban:

Permasalahan yang terjadi yaitu saat akan menentukan pemain mana yang akan masuk ke dalam tim karena jumlah calon pemain yang banyak dan kemampuan yang dimiliki beberapa pemain rata-rata hampir sama. Kadang yang terlihat layak saat latihan ternyata tidak begitu layak saat bertanding, begitu juga sebaliknya. Hal ini terjadi karena tidak adanya perhitungan terstruktur yang dapat membantu untuk menentukan pemain utama tim bola voli.

Pertanyaan:

Apabila pada UABV-UB diterapkan sebuah sistem pemilihan pemain utama tim bola voli, kriteria apa saja yang akan digunakan pada masing-masing posisi pemain?

Jawaban:

Kriteria yang dapat digunakan agar mendapatkan hasil yang lebih bagus adalah kehadiran, tepat waktu, sikap ke pelatih, sikap ke pemain. Untuk kriteria dari kemampuan teknis masing-masing pemain jelas ada perbedaan. Untuk pemain *spiker* kemampuan teknis yang harus dimiliki adalah *passing, servis, digging, spike, blocking, teamwork*, dan stamina. Untuk pemain *tosser* kemampuan teknis yang harus dimiliki adalah *passing, servis, digging, umpan, blocking, teamwork*, dan stamina. Untuk pemain *libero* kemampuan teknis yang harus dimiliki adalah *passing, digging, teamwork*, dan stamina.

Pertanyaan:

Bagaimana pemilihan bobot pada masing-masing kriteria dan subkriteria yang disebutkan tersebut?

Jawaban:

(Terlampir)

Mengetahui,
Pelatih UABV-UB

Yohanes

Lampiran 2 Data Perbandingan Kriteria

Perbandingan Untuk Spiker

Hadir Latihan

kriteria	Nilai
Hadir Latihan Tepat Waktu	2
Hadir Latihan Sikap Ke Pelatih	2
Hadir Latihan Sikap Ke Pemain	2
Hadir Latihan Passing	3
Hadir Latihan Servis	2
Hadir Latihan Digging	3
Hadir Latihan Spike	4
Hadir Latihan Blocking	3
Hadir Latihan Teamwork	2
Hadir Latihan Stamina	2

Sikap Pelatih

kriteria	Nilai
Sikap Ke Pelatih Sikap Ke Pemain	2
Sikap Ke Pelatih Passing	3
Sikap Ke Pelatih Servis	2
Sikap Ke Pelatih Digging	3
Sikap Ke Pelatih Spike	4
Sikap Ke Pelatih Blocking	4
Sikap Ke Pelatih Teamwork	2
Sikap Ke Pelatih Stamina	2

Tepat Waktu

kriteria	Nilai
Tepat Waktu Sikap Ke Pelatih	2
Tepat Waktu Sikap Ke Pemain	2
Tepat Waktu Passing	3
Tepat Waktu Servis	2
Tepat Waktu Digging	3
Tepat Waktu Spike	4
Tepat Waktu Blocking	3
Tepat Waktu Teamwork	2
Tepat Waktu Stamina	2

Sikap Pemain

kriteria	Nilai
Sikap Ke Pemain Passing	3
Sikap Ke Pemain Servis	2
Sikap Ke Pemain Digging	3
Sikap Ke Pemain Spike	4
Sikap Ke Pemain Blocking	3
Sikap Ke Pemain Teamwork	2
Sikap Ke Pemain Stamina	2

Passing

kriteria	Nilai
Passing Servis	3
Passing Digging	3
Passing Spike	2
Passing Blocking	2
Passing Teamwork	2
Passing Stamina	2

Servis

kriteria	Nilai
Servis Digging	2
Servis Spike	4
Servis Blocking	2
Servis Teamwork	2
Servis Stamina	2

Digging

kriteria	Nilai
Digging Spike	3
Digging Blocking	2
Digging Teamwork	2
Digging Stamina	2

Spike

kriteria	Nilai
Spike Blocking	3
Spike Teamwork	2
Spike Stamina	3

Blocking

kriteria	Nilai
Blocking Teamwork	3
Blocking Stamina	3

Teamwork

kriteria	Nilai
Teamwork Stamina	2

Perbandingan Untuk Tosses

Hadir Latihan

kriteria	Nilai
Hadir Latihan	2
Tepat Waktu	
Hadir Latihan	2
Sikap Ke Pelatih	
Hadir Latihan	2
Sikap Ke Pemain	
Hadir Latihan	
Passing	2
Hadir Latihan	
Servis	3
Hadir Latihan	
Digging	2
Hadir Latihan	
Umpan	4
Hadir Latihan	
Blocking	2
Hadir Latihan	
Teamwork	2
Hadir Latihan	
Stamina	2

Sikap ke Pelatih

kriteria	Nilai
Sikap Ke Pelatih Sikap	2
Ke Pemain	
Sikap Ke Pelatih	
Passing	2
Sikap Ke Pelatih	
Servis	3
Sikap Ke Pelatih	
Digging	2
Sikap Ke Pelatih	
Umpan	4
Sikap Ke Pelatih	
Blocking	2
Sikap Ke Pelatih	
Teamwork	2
Sikap Ke Pelatih	
Stamina	2

Tepat Waktu

kriteria	Nilai
Tepat Waktu	2
Sikap Ke Pelatih	
Tepat Waktu	2
Sikap Ke Pemain	
Tepat Waktu Passing	
	2
Tepat Waktu	
Servis	3
Tepat Waktu Digging	
	2
Tepat Waktu	
Umpan	4
Tepat Waktu	
Blocking	2
Tepat Waktu	
Teamwork	2
Tepat Waktu	
Stamina	2

Sikap ke Pemain

kriteria	Nilai
Sikap Ke Pemain	
Passing	2
Sikap Ke Pemain	
Servis	3
Sikap Ke Pemain	
Digging	2
Sikap Ke Pemain	
Umpan	4
Sikap Ke Pemain	
Blocking	2
Sikap Ke Pemain	
Teamwork	2
Sikap Ke Pemain	
Stamina	2

Passing

kriteria	Nilai
Passing Servis	2
Passing Digging	2
Passing Umpan	2
Passing Blocking	2
Passing Teamwork	2
Passing Stamina	2

Servis

kriteria	Nilai
Servis Digging	3
Servis Umpan	4
Servis Blocking	2
Servis Teamwork	2
Servis Stamina	2

Digging

kriteria	Nilai
Digging Umpan	3
Digging Blocking	2
Digging Teamwork	2
Digging Stamina	2

Umpan

kriteria	Nilai
Umpan Blocking	2
Umpan Teamwork	2
Umpan Stamina	2

Blocking

kriteria	Nilai
Blocking Teamwork	3
Blocking Stamina	2

Teamwork

kriteria	Nilai
Teamwork Stamina	2



Perbandingan Untuk Libero

Hadir Latihan

kriteria	Nilai
Hadir Latihan Tepat Waktu	2
Hadir Latihan Sikap Ke Pelatih	2
Hadir Latihan Sikap Ke Pemain	2
Hadir Latihan Passing	4
Hadir Latihan Digging	4
Hadir Latihan Teamwork	3
Hadir Latihan Stamina	3

Sikap ke Pelatih

kriteria	Nilai
Sikap Ke Pelatih Sikap Ke Pemain	2
Sikap Ke Pelatih Passing	4
Sikap Ke Pelatih Digging	4
Sikap Ke Pelatih Teamwork	3
Sikap Ke Pelatih Stamina	3

Tepat Waktu

kriteria	Nilai
Tepat Waktu Sikap Ke Pelatih	2
Tepat Waktu Sikap Ke Pemain	2
Tepat Waktu Passing	4
Tepat Waktu Digging	4
Tepat Waktu Teamwork	3
Tepat Waktu Stamina	3

Sikap ke Pemain

kriteria	Nilai
Sikap Ke Pemain Passing	4
Sikap Ke Pemain Digging	4
Sikap Ke Pemain Teamwork	3
Sikap Ke Pemain Stamina	3

Passing

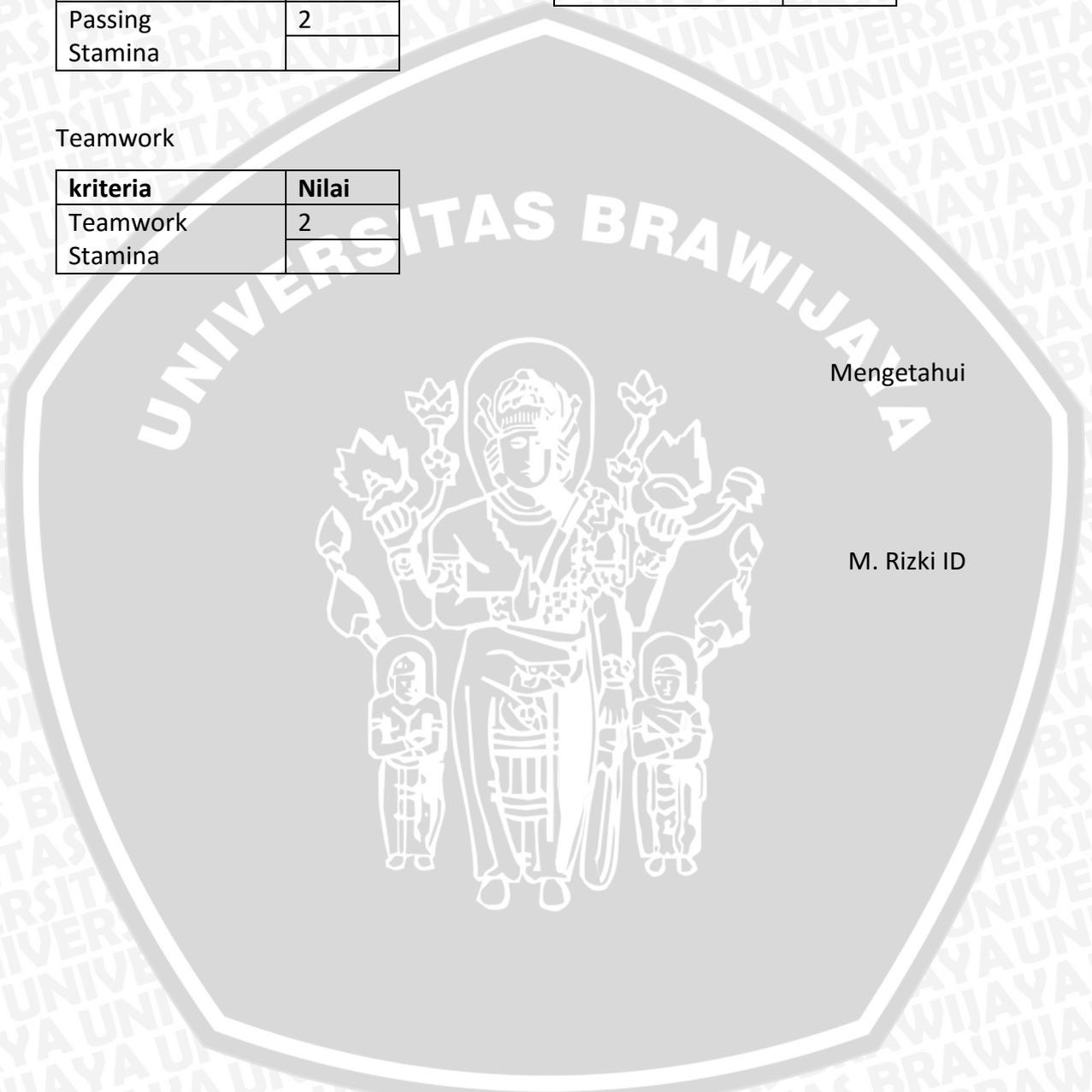
kriteria	Nilai
Passing	2
Digging	
Passing	
Teamwork	3
Passing	2
Stamina	

Digging

kriteria	Nilai
Digging	3
Teamwork	
Digging	2
Stamina	

Teamwork

kriteria	Nilai
Teamwork	2
Stamina	



Mengetahui

M. Rizki ID



Lampiran 3 Standar Penilaian

1. Kriteria Kedisiplinan

Subkriteia	Nilai	Standar Nilai
Kehadiran dalam latihan	1 kali latihan	1
	2 kali latihan	2
	3 kali latihan	3
	4 kali latihan	4
	5 kali latihan	5
Tepat waktu	Tepat waktu	5
	Lambat 5 menit	4
	Lambat 10 menit	3
	Lambat 15 menit	2
	Lambat > 15 menit	1

2. Kriteria Sikap

Subkriteia	Nilai	Standar Nilai
Sikap kepada pelatih	Tidak baik	1
	Kurang baik	2
	Cukup baik	3
	Baik	4
	Sangat baik	5
Sikap kepada pemain	Tidak baik	1
	Kurang baik	2
	Cukup baik	3
	Baik	4
	Sangat baik	5

3. Kemampuan Teknis *Spiker*

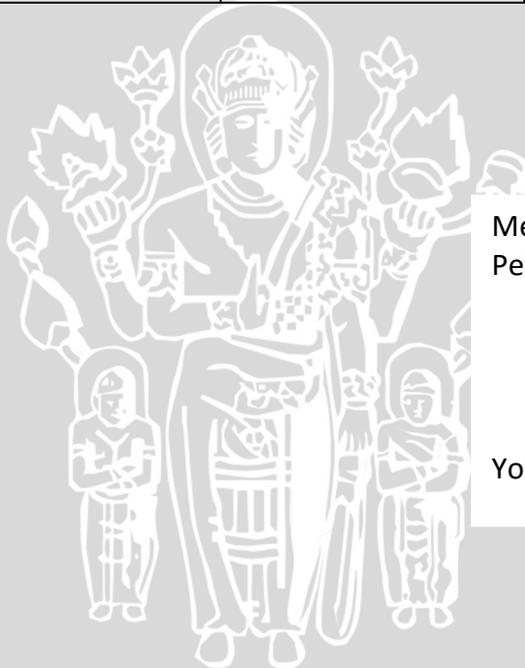
Subkriteria	Standar nilai
<i>Passing</i>	1-20
<i>Servis</i>	1-20
<i>Digging</i>	1-20
<i>Spike</i>	1-20
<i>Blocking</i>	1-20
<i>Teamwork</i>	1-20
<i>Stamina</i>	1-20

4. Kemampuan Teknis *Tosser*

Subkriteria	Standar nilai
<i>Umpan</i>	1-20
<i>Passing</i>	1-20
<i>Servis</i>	1-20
<i>Digging</i>	1-20
<i>Blocking</i>	1-20
<i>Teamwork</i>	1-20
<i>Stamina</i>	1-20

5. Kemampuan Teknis *Libero*

Subkriteria	Standar nilai
<i>Passing</i>	1-20
<i>Digging</i>	1-20
<i>Teamwork</i>	1-20
<i>Stamina</i>	1-20



Mengetahui,
Pelatih UABV-UB

Yohanes

Lampiran 4 Data Alternatif

Spiker

Nama	Hadir	Tepat	Sikap Pelatih	Sikap Pemain	Passing	Servis	Digging	Spike	Blocking	Teamwork	Stamina
Dhia-ul Haq	5	4	4	4	15	16.2	16	17.6	17.4	16.6	15.2
Imam Nashrullah	5	4	4	4	16	16.6	16	17.4	17.4	16.8	16.6
Muhammad Rifaldi	5	3.8	4	3	12.4	12.2	12.4	15.8	14	16.8	16.4
Adam Dwi Setyawan	5	3	4	4	16	15.6	16	16.6	16.2	17	16.6
Mukhlas Agung	5	3	4	4	10.8	10.6	12	12	11.6	12.6	12.4
Fajar Tarika	5	2.8	4	4	10	10	12	11	11.6	14.6	13.6
Rahmat Fitra jaya	3	2.2	2.4	2.4	6	6	7.2	6.6	7	8.8	8
Daniel Pradana	4	2.8	3.2	3.2	8	8.2	9.4	9	9.4	10.8	10.2
Niko	4	2.8	3.2	3.2	8.2	8.2	9.4	9.2	9.4	10.8	10.2
Umam	3	2.2	2.4	2.4	6.2	6.2	7	6.8	7	7.8	7.4
Fajar Dwi Setyawan	3	2.2	2.4	2.4	6.2	6	7	6.4	7	8.4	8
Nurkholis	5	4	4	4	16.6	17.6	16.4	17.8	17.6	17.2	17.4
Fatkhur Rohman	5	4	4	4	12.4	11	13	11.6	10.6	12	11.4
Ahmad Shokhibul Ulum	5	4	4	4	16	16.6	16	16.6	16	16.6	16.6
Eril	5	4	4	4	14.8	12.2	13	14.4	14	16.6	16.6
Rizky Happy Ananda	5	4	4	4	11.2	12.6	12.6	10.8	10.2	12.8	12.8
Nur Rizky Budiasri	5	3.4	4	4	10.8	11.6	11	10.6	10.4	11.6	11.6
Amru Sada	5	2.8	3	3	12.2	11.4	13	14.8	14.2	13.2	12.6
M. Adi	5	3	3	3	11.6	11.6	13	16	15	15.6	15.6
Ubaidillah	4	2.4	2.4	2.4	8.6	8.4	8.4	8.8	8.4	8.8	8.4
Saipur	4	2.4	2.4	2.4	8.6	8.4	8.2	8.6	8.4	8.6	8.4
N. Sunu Rendra	4	2.4	2.4	2.4	8.6	8.6	8.4	8.6	8.4	8.6	8.4
Syarif	3	1.8	1.8	1.8	6.4	6.4	6.4	6.4	6.2	6.4	6.2
Cipto Priyambodo	5	4	4	4	16.8	16.8	16.4	17	17	16.4	16.4
Umar	5	3	3.8	4	12.4	10	13	12	11	12.4	12.6
Bowo	5	3.8	4	4	12.6	12.8	12.4	12.6	12.4	12.4	12.4

Alfian	5	3.6	4	4	12.2	11.6	12.2	11.6	11	11.2	11.4
Junaedi	3	2.4	2.4	2.4	6.6	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.6
Hafid Ardy	4	3.2	3.2	3.2	8.6	8.6	8.8	8.6	8.4	8.6	8.6
Taufan Adi Cahyo	2	1.6	1.6	1.6	4.2	4.4	4.6	4.2	4.2	4.4	4.2
Adam Ardyan	2	1.6	1.6	1.6	4.4	4.4	4.6	4.6	4.4	4.4	4.4
Tisna Amijaya	3	2.2	2.4	2.2	6.6	6.4	6.4	7	6.4	6.4	6.4
Fyan Sofyan	3	2.2	2.4	2.2	5.6	6	6	5.6	6.2	6.2	6.2

Tosser

Nama	Hadir	Tepat	Sikap Pelatih	Sikap Pemain	Umpan	Passing	Servis	Digging	Blocking	Teamwork	Stamina
Hervin Suryahandi	5	3.2	4	4	17	15.6	16	16	17	16	15
Bagus Tri	5	3	4	4	17.2	16.2	16.6	16	16.4	17.2	16
Aliet Bagus	5	3.8	4	3	12.4	12.2	12.4	15.8	14	16.8	16.4
Adam Dwi Setyawan	5	3	4	4	14	13	13.4	14.8	13	12.4	12.2
Ahmad Rizky Naim	4	2.4	3.2	3.2	12.6	12.4	12.6	12.6	12.2	12.6	13.4
Renardi Dewanto	4	3	3.2	3.2	11.4	11.6	10.6	10.6	10.4	9.8	10.2
Ony Andrianto	3	2.4	2.4	2.4	8.4	8.6	7.8	8	7.8	7.4	7.8
Riko	3	2.4	2.4	2.4	7.2	7	7.6	7.6	6.6	7	6.4
Purwanto	3	2.4	2.4	2.4	7	7.2	7.2	6.8	6.6	6.4	6.4
Irvan Kidi	2	1.6	1.6	1.6	4.8	4.8	4.8	4.6	4.4	4.2	4.4

Libero

Nama	Hadir	Tepat	Sikap Pelatih	Sikap Pemain	Passing	Digging	Teamwork	Stamina
Rizky DJ	5	4	4	4	16.6	16	17	16.6
Danang	5	3	4	4	13	13.8	12	13.2
Ade Rizky	4	2.4	3.2	3.2	10.4	10.8	10	9.8
Leo Sandro	4	3	3.2	3.2	10	10.4	10	10
Faisal	4	3	3.2	3.2	8.4	8.6	9	8.2
Galih Pratama	3	2.2	2.4	2.4	6.4	6.4	6.6	6.2
Mahardika Amri	2	1.6	1.6	1.6	4.2	4.4	4.4	4.2
Sawung Kuncoro	3	2.2	2.4	2.2	6.2	6.2	6.4	6.4