

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI ATLET  
PENCAK SILAT MENGGUNAKAN METODE  
FUZZY AHP-TOPSIS**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
WAHYU JOKO SAMUDRO  
NIM. 11650032**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI ATLET  
PENCAK SILAT MENGGUNAKAN METODE  
*FUZZY AHP-TOPSIS***

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN)  
Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :  
WAHYU JOKO SAMUDRO  
NIM. 11650032**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI ATLET  
PENCAK SILAT MENGGUNAKAN METODE  
FUZZY AHP-TOPSIS**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**WAHYU JOKO SAMUDRO**  
NIM. 11650032

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal 16 Mei 2018

Pembimbing I



Dr. M. Amin Hariyadi, M.T  
NIP. 19670118 200501 1 001

Pembimbing II



Irwan Budi Santoso, M.Kom  
NIP. 19771003 201101 1 004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Prisdian, M.CS  
NIP. 19740424 200901 1 008

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI ATLET  
PENCAK SILAT MENGGUNAKAN METODE  
FUZZY AHP-TOPSIS**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**WAHYU JOKO SAMUDRO**  
NIM. 11650032

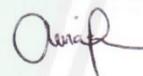
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

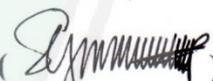
Tanggal 8 Juni 2018

**Susunan Dewan Penguji**

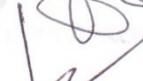
1. Penguji Utama : Ainatul Mardhivah, M.Sc  
NIDT. 19860330 201608 012075
2. Ketua Penguji : A'la Syauqi, M.Kom  
NIP. 19771201 200801 1 007
3. Sekretaris Penguji : Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, MT  
NIP. 19670118 200501 1 001
4. Anggota Penguji : Irwan Budi Santoso, M.Kom  
NIP. 19771003 201101 1 004

**Tanda Tangan**

(  )

(  )

(  )

(  )

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Fakultas Sains dan Teknologi**

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**



**Dr. Galang Crisdian, M.CS**  
NIP. 19740424 200901 1 008

**HALAMAN PERNYATAAN  
KEASLIAN PENELITIAN**

Nama : Wahyu Joko Samudro  
NIM : 11650032  
Jurusan : Teknik Informatika  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI ATLET  
PENCAK SILAT MENGGUNAKAN METODE FUZZY  
AHP-TOPSIS**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 16 Mei 2018

Yang membuat pernyataan,



**Wahyu Joko Samudro**  
**NIM. 11650032**

## MOTTO

***“Jika kamu tertimpa suatu musibah, maka jangan kau katakan: “Seandainya aku lakukan demikian dan demikian.”***

***Akan tetapi katakanlah: “Ini sudah menjadi takdir Allah. Setiap apa yang telah Dia kehendaki pastilah terjadi.”***

***Karena sesungguhnya perkataan ‘seandainya’ dapat membuka pintu setan.”***

***- Kanjeng Nabi Muhammad SAW***

*dari Abu Hurairah R.A*

*diriwayatkan oleh Muslim*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji dan puja syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan semangat tiada henti untuk menyelesaikan kewajiban belajar saya di kampus ini. Dengan segenap rasa syukur yang mendalam tersebut, skripsi ini saya persembahkan untuk :

**Ibunda Sholikatun dan Ayahanda Katoni**

atas berkat doa restu serta dukungan moriil dan materiil  
yang takkan pernah bisa terbalaskan

**Pimpinan Pusat dan Pimpinan Wilayah Jawa Timur**

**Pencak Silat Nahdlatul Ulama (PSNU) Pagar Nusa**

seluruh ulama, guru, sesepuh, rekan pelatih, rekan wasit juri, senior dan sahabat yang atas segenap  
doa, restu, nasehat, inspirasi dan masukannya, skripsi ini dapat terselesaikan

**Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Pencak Silat Pagar Nusa**

**UIN Maulana Malik Ibrahim Malang**

atas segenap ilmu, pengalaman, sahabat dan keluarga yang telah  
diberikan selama menuntut ilmu di kampus UIN tercinta

**Praktisi, Pecinta, Pelaku, Budayawan dan Olahragawan Pencak Silat  
di seluruh Penjuru Nusantara**

yang telah ikut bersama melestarikan dan membumikan Pencak Silat sebagai warisan budaya  
dunia di Indonesia, Nusantara maupun belahan dunia lainnya

*Segenap Pihak Yang Berjasa Dalam Penyelesaian Skripsi Ini*

*Secara Langsung Maupun Tidak Langsung*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh*

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya skripsi dengan judul “*Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pencak Silat Menggunakan Metode Fuzzy AHP-TOPSIS*” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada tauladan terbaik Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kebodohan menuju Islam yang *rahmatan lil alamiin*.

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril, nasihat dan semangat maupun materiil. Atas segala bantuan yang telah diberikan, disampaikan doa dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, MT selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
2. Bapak Irwan Budi Santoso, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang juga senantiasa memberi masukan dan nasihat serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibunda Sholikatun dan Ayahanda Katoni serta keluarga besar tercinta yang selalu memberi dukungan yang tak terhingga serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah.

4. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang sudah memberi banyak pengetahuan, inspirasi dan pengalaman yang berharga.
5. Segenap Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan dan nasehat selama masa studi.
6. Abah Zaenal Suwari selaku Majelis Pendekar Pencak Silat Nahdlatul Ulama Pagar Nusa dan Ustadz Dr. H. Syaiful Mustofa, M.Pd, MA selaku pembina UKM Pencak Silat Pagar Nusa UIN Malang yang telah memberikan restu dan suntikan motivasi tiada henti dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Abdul Rohim, S.Pd, Abdul Rohman, S.Pd, Ika Ahmad, M.Pd dan Devi Nerisa, S.Pd dan segenap rekan pelatih pencak silat lain yang telah bersedia menjadi rujukan dalam hal kepelatihan pencak silat.
8. Siti Hamidah, S.Psi dan M. Firyus Abdillah, S.Psi yang yang telah bersedia menjadi rujukan dalam hal psikologi atlet.
9. Achmad Arief Hidayatullah, Binti Kholifah dan Iqbal Fauzi yang telah berkenan membantu dan memberikan masukan dalam membangun aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis web untuk seleksi atlet pencak silat ini.
10. Uswatun Niswati, Mannawwatun T, Misbah Fahamsyah dan Setia Nur Jannah, rekan UKM Pagar Nusa UIN Malang serta seluruh Mahasiswa PROBISTEK ULUL ALBAB yang dengan semangat dan kerja keras telah bersedia membantu dalam melakukan pengujian sistem.
11. Semua teman – teman INTEGER Teknik Informatika UIN Malang angkatan 2011 yang sudah banyak membantu dalam perjalanan belajar saya.

12. Para peneliti dan praktisi pencak silat silat yang telah mengembangkan sistem dan media teknologi informasi dalam bidang pencak silat yang telah menjadi bahan rujukan dan sumber inspirasi. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu satu. Terima kasih banyak.

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian akan diterima. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya dan semoga karya ini senantiasa dapat memberi manfaat. Amin.

*Wassalamualaikum Warohmatullohi Wabarokatuh*

Malang, 16 Mei 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>ABSTRAK</b> .....	xvii
<b>ABSTRACT</b> .....	xviii
<b>المخلص</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Pencak Silat .....	7
2.1.1 Pengertian Pencak Silat .....	7
2.1.2 Kepelatihan Pencak Silat .....	8
2.1.3 Kriteria Atlet Pencak Silat yang Potensial .....	9
2.1.4 Seleksi Pencak Silat .....	12
2.1.5 Prosedur Seleksi Atlet Pencak Silat .....	15
2.2 <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process ( Fuzzy AHP)</i> .....	19
2.2.1 Pengertian <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .....	19
2.2.2 <i>Triangular Fuzzy Number</i> .....	21
2.2.3 Prosedur <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process ( Fuzzy AHP)</i> .....	23
2.3 <i>Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)</i> .....	29
2.3.1 Pengertian TOPSIS .....	29
2.3.2 Prosedur TOPSIS .....	29
2.4 Penelitian Terkait .....	32

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
3.1    Desain Penelitian .....	40
3.1.1    Objek Penelitian .....	40
3.1.2    Analisa Kebutuhan Sistem .....	40
3.1.3    Akuisisi Data .....	41
3.2    Prosedur Penelitian .....	43
3.2.1    Pemahaman Sistem dan Studi Literatur .....	43
3.2.2    Penentuan Kriteria dan Pembobotan .....	43
3.2.3    Perancangan Sistem .....	47
3.2.1    Implementasi .....	72
3.2.2    Uji Coba dan Evaluasi .....	72
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>75</b>
4.1    Instrumen Penelitian .....	75
4.1.1    Instrumen Perangkat Keras .....	75
4.1.2    Instrumen Perangkat Lunak .....	75
4.2    Implementasi Database .....	76
4.3    Implementasi Sistem .....	84
4.2.1    Proses Verifikasi Akun .....	84
4.2.1.1    Memasukkan Username dan Password .....	84
4.2.2    Proses Penentuan Bobot .....	89
4.2.3    Proses Penyeleksian Atlet .....	101
4.4    Pengujian Sistem .....	112
4.4.1    Pengujian Pembobotan Kriteria .....	112
4.4.2    Pengujian Akurasi Penyeleksian Atlet .....	119
4.5    Analisa Hasil .....	120
4.6    Pencak Silat Dalam Islam .....	124
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>128</b>
5.1    Kesimpulan .....	128
5.2    Saran .....	129
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>130</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Perpotongan antara M1 dan M2 (Chang, 1996) .....	27
<b>Gambar 3.1</b> Hierarki Kriteria SPK Atlet Pencak Silat .....	44
<b>Gambar 3.2</b> Blok Diagram SPK Atlet Pencak Silat .....	47
<b>Gambar 3.3</b> Data Flow Diagram level 0 / Context Diagram .....	48
<b>Gambar 3.4</b> Data Flow Diagram level 1 .....	49
<b>Gambar 3.5</b> Data Flow Diagram level 2 Proses Penentuan Bobot.....	51
<b>Gambar 3.6</b> Data Flow Diagram level 2 Proses Penilaian Atlet .....	52
<b>Gambar 3.7</b> Conceptual Data Model / ERD .....	54
<b>Gambar 4. 1</b> Implementasi Database .....	76
<b>Gambar 4. 2</b> Struktur Program .....	84
<b>Gambar 4. 3</b> Tampilan Halaman Login .....	85
<b>Gambar 4. 4</b> Flowchart Verifikasi Akun .....	85
<b>Gambar 4. 5</b> Source Code Verifikasi Akun.....	86
<b>Gambar 4. 6</b> Tampilan Beranda Superadmin .....	87
<b>Gambar 4. 7</b> Tampilan Beranda Dan Bilah Menu Admin .....	88
<b>Gambar 4. 8</b> Tampilan Beranda Dan Bilah Menu User (Official) .....	89
<b>Gambar 4. 9</b> Penilaian Kriteria Pada Halaman Superadmin .....	90
<b>Gambar 4. 10</b> Penilaian Kriteria Pada Halaman Admin.....	90
<b>Gambar 4. 11</b> Pembobotan Awal Subkriteria.....	91
<b>Gambar 4. 12</b> Flowchart Penyusunan Matriks Selisih Kepentingan .....	92
<b>Gambar 4. 13</b> Flowchart konversi matriks selisih ke matriks perbandingan AHP .....	93
<b>Gambar 4. 14</b> Konversi Nilai Ke Matriks Perbandingan Tingkat Kepentingan..	93
<b>Gambar 4. 15</b> Flowchart Matriks Perbandingan AHP dan Matriks Ternormalisasi .....	94
<b>Gambar 4. 16</b> Flowchart Penentuan Nilai CI dan CR untuk Pengujian Konsistensi .....	95
<b>Gambar 4. 17</b> Menentukan Bobot Kriteria Metode Ahp .....	96
<b>Gambar 4. 18</b> Flowchart Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan Fuzzy .....	97
<b>Gambar 4. 19</b> Flowchart Penentuan FAHP Total.....	97
<b>Gambar 4. 20</b> Flowchart Penentuan Nilai Sintetis dan Penyusunan Matriks Perbandingan Nilai Vektor.....	98
<b>Gambar 4. 21</b> Flowchart Hasil Penentuan dan Pengujian Bobot Kriteria .....	99
<b>Gambar 4. 22</b> Tampilan Proses Fuzzy Dan Pengujian Bobot .....	100
<b>Gambar 4. 23</b> Mengubah Bobot Kriteria Menjadi Bobot Subkriteria .....	101
<b>Gambar 4. 24</b> Form Untuk Memasukkan Data Atlet .....	102
<b>Gambar 4. 25</b> Halaman Uji Administrasi (Sertifikat Atlet).....	103

<b>Gambar 4. 26</b> Form Masukan Nilai Atlet .....	104
<b>Gambar 4. 27</b> Flowchart Matriks Perbandingan dan Matriks Ternormalisasi ..	105
<b>Gambar 4. 28</b> Flowchart Matriks Terbobot dan Penentuan Solusi Ideal .....	106
<b>Gambar 4. 29</b> Flowchart Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif .....	107
<b>Gambar 4. 30</b> Proses Penentuan Nilai Preferensi .....	108
<b>Gambar 4. 31</b> Memproses Nilai Atlet Dengan Bobot Subkriteria.....	109
<b>Gambar 4. 32</b> Nilai Preferensi Atlet Hasil Proses Sebelumnya .....	110
<b>Gambar 4. 33</b> Hasil Seleksi Atlet .....	111
<b>Gambar 4. 34</b> Mencetak Hasil Seleksi.....	112
<b>Gambar 4. 35</b> Nilai Akhir atlet kelas A Putra.....	122
<b>Gambar 4. 36</b> Nilai Akhir Atlet Kelas B Putri .....	123



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Skala Nilai Fuzzy Segitiga (Chang, 1996) .....	21
<b>Tabel 2. 2</b> Intensitas Kepentingan dalam metode AHP (Sumber : Saaty, 2008)..	25
<b>Tabel 2. 3</b> Penelitian Terkait .....	32
<b>Tabel 3.1</b> Kriteria, SubKriteria dan Pembobotan Khusus. ....	46
<b>Tabel 3.2</b> Matriks perbandingan $A_{m \times n}$ .....	56
<b>Tabel 3.3</b> Matriks Kriteria Berpasangan .....	57
<b>Tabel 3.4</b> Jumlah Nilai di setiap kolom.....	58
<b>Tabel 3.5</b> Matriks Kriteria Berpasangan Ternormalisasi .....	58
<b>Tabel 3.6</b> Matriks Kriteria Berpasangan Ternormalisasi .....	58
<b>Tabel 3.7</b> Weight Product.....	59
<b>Tabel 3.8</b> Perhitungan $\lambda$ guna mencari $\lambda_{max}$ .....	60
<b>Tabel 3.9</b> Random Index metode AHP (Saaty, 1998).....	61
<b>Tabel 3.10</b> Matriks kriteria berpasangan yang telah dikonversi.....	61
<b>Tabel 3.11</b> Hasil penjumlahan setiap elemen .....	62
<b>Tabel 3.12</b> Nilai sintetis fuzzy.....	62
<b>Tabel 3.13</b> Nilai perbandingan tingkat kemungkinan .....	63
<b>Tabel 3.14</b> Nilai vektor bobot kriteria .....	64
<b>Tabel 3.15</b> Bobot kriteria.....	64
<b>Tabel 3.16</b> Bobot hasil subkriteria Fisik .....	64
<b>Tabel 3.17</b> Bobot hasil subkriteria Teknik .....	65
<b>Tabel 3.18</b> Bobot hasil subkriteria Psikis .....	65
<b>Tabel 3.19</b> Bobot hasil subkriteria Strategi .....	65
<b>Tabel 3.20</b> Matriks keputusan .....	66
<b>Tabel 3.21</b> Matriks keputusan ternormalisasi.....	66
<b>Tabel 3.22</b> Bobot subkriteria .....	68
<b>Tabel 3.23</b> Matriks keputusan ternormalisasi terbobot .....	68
<b>Tabel 3.24</b> Solusi ideal positif dan solusi negatif.....	68
<b>Tabel 3.25</b> Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal .....	71
<b>Tabel 3.26</b> Nilai preferensi .....	72
<b>Tabel 3.27</b> Form Uji Coba Penilaian Kriteria terhadap konsistensi bobot.....	73
<b>Tabel 3.28</b> Form Uji Keseuaian Hasil Seleksi .....	74
<b>Tabel 4. 1</b> Spesifikasi Perangkat Keras .....	75
<b>Tabel 4. 2</b> Spesifikasi Perangkat Lunak .....	75
<b>Tabel 4. 3</b> Tabel admin.....	77
<b>Tabel 4. 4</b> Tabel user .....	77
<b>Tabel 4. 5</b> Tabel atlet .....	78
<b>Tabel 4. 6</b> Tabel nilai_atlet.....	79
<b>Tabel 4. 7</b> Tabel sertifikat_atlet.....	80
<b>Tabel 4. 8</b> Tabel kriteria .....	80
<b>Tabel 4. 9</b> Tabel kriteria_tipe .....	81
<b>Tabel 4. 10</b> Tabel kriteria_custom.....	81
<b>Tabel 4. 11</b> Tabel kriteria_tipe .....	82

<b>Tabel 4. 12</b> Tabel sertifikat_atlet.....	82
<b>Tabel 4. 13</b> Tabel data_input.....	83
<b>Tabel 4. 14</b> Penilaian Kriteria Rekomendasi Ahli.....	113
<b>Tabel 4. 15</b> Uji Coba Pembobotan Dengan Variasi Penilaian.....	115
<b>Tabel 4. 16</b> Nilai atlet.....	116
<b>Tabel 4. 17</b> Nilai atlet (sambungan).....	117
<b>Tabel 4. 18</b> Nilai atlet (sambungan).....	118
<b>Tabel 4. 19</b> Perbandingan Hasil Seleksi.....	120



## ABSTRAK

Samudro, Wahyu Joko. 2018. *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pencak Silat Menggunakan Metode Fuzzy AHP-TOPSIS*. Skripsi. Teknik Informatika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: (I) Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, MT (II) Irwan Budi Santoso, M.Kom

---

**Kata Kunci** : Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy, Analytical Hierarchy Process, AHP, Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution, TOPSIS, Pencak Silat

*Pencak Silat adalah nama dari suatu bentuk kesenian tradisional yang telah berkembang dan mengakar di Indonesia. Pencak Silat merupakan kesatuan dari 4 unsur, yakni unsur seni, unsur bela diri, unsur olahraga dan unsur mental-spiritual. Pencak Silat sebagai Olahraga telah marak ditandingkan baik di lingkup Nasional maupun Internasional. Namun sistem penjurangan dan pengembangan atlet di Indonesia masih kurang. Seleksi dilakukan ala kadarnya dengan berbagai keterbatasan pengetahuan yang dimiliki serta dengan transparansi dan pembuktian yang juga sangat kurang. Hal tersebut juga akan berdampak pada kepercayaan Pelatih atau Atlet Pencak Silat akan hasil seleksi, yang akan memicu terjadinya konflik atau perseteruan saat dan setelah seleksi berlangsung. Karena hal itulah, kami membangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pencak Silat menggunakan metode Fuzzy AHP-TOPSIS. Sistem ini menggunakan 4 kriteria utama yakni fisik, teknik, psikis dan strategi, dengan 16 indikator pengujian yang menjadi subkriteria sistem. Akurasi konsistensi pembobotan dengan metode AHP yang dimodifikasi dengan metode supervised adalah 100%. Sedangkan tingkat akurasi penerapan metode Fuzzy AHP-TOPSIS pada penyeleksian atlet adalah 91,5%.*

## ABSTRACT

Samudro, Wahyu Joko. 2018. Decision Support System of Pencak Silat Athlete Selection using Fuzzy AHP-TOPSIS Method. Undergraduate Thesis. Department of Informatics Engineering. Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang

Advisor: (I) Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, MT (II) Irwan Budi Santoso, M.Kom

---

**Key words:** Decision Support System, Fuzzy, Analytical Hierarchy Process, AHP, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution, TOPSIS, Pencak Silat

*Pencak Silat is the name for one of traditional martial arts which rooted and grown in Indonesia. It is a unity of four elements: arts, self-defense, sports, and mental-spiritual element. As a sport branch, pencak silat competition has flowering both in National and International scope. However, Indonesian athlete's selection and development system is still not in a good shape. Selection process is done in perfunctory manner with various limitations of knowledge possessed as well as lack of transparency and proof. Those things will influence coach's or athlete's trust towards the selection results, in some cases it could trigger conflicts or disputes in the middle of or after selection process. Therefore, the researcher has built Decision Support System of Pencak Silat Athlete Selection using Fuzzy AHP-TOPSIS method. This system uses four main criteria: physical, engineering, psychic and strategy, with 16 test indicators that become system's sub-criteria. The accuracy of weight consistency with AHP method modified by supervised method is 100%. While the accuracy of the application of Fuzzy AHP-TOPSIS method on the selection of athletes is 91.5%.*

## الملخص

سامودرا، وحي جوكو. ٢٠١٨. نظام دعم اتخاذ القرار في اختيار الرياضيين من فنون الدفاع عن النفس بنجك سيلات (Pencak Silat) باستخدام أسلوب الغموض (Fuzzy) "AHP-TOPSIS". البحث العلمي. قسم المعلوماتية. كلية العلوم والتكنولوجيا. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج.

**المشرف :** (الأول) الدكتور محمد أمين هارياي، الماجستير (الثاني) إروان بودي سانتوسو، الماجستير

**الكلمات الأساسية :** نظام دعم اتخاذ القرار، الغموض (Fuzzy)، عملية التسلسل الهرمي التحليلي (Analytical Hierarchy Process/AHP)، التقنية لتفضيل النظام بواسطة المعادلة إلى الحل المثالي (Technique For Order Preference By Similirity To Ideal Solution/TOPSIS)، وفنون الدفاع عن النفس بنجك سيلات (Pencak Silat).

فنون الدفاع عن النفس بنجك سيلات (Pencak Silat) هو اسم شكل فني تقليدي ازدهر وراسخ في إندونيسيا. وهو واحد من أربعة عناصر، منها العنصر الفني وعنصر الدفاع عن النفس والعنصر الرياضية والعنصر الروحية العقلية. ازدهر بنجك سيلات كرياضة للتنافس بغيره، إما في البيئة الوطنية وإما الدولية. لكن نظام انتخاب الرياضيين وتطويرهم في إندونيسيا غير متوفر. يتم الاختيار بطريقة عادية مع وجود القيود المختلفة على المعارف وكذلك مع قليلة الشفافية والإثبات. إذاً سيؤثر ذلك على ثقة المدربين أو الرياضيين على نتيجة الاختيار، الذي سيؤدي إلى حدوث الصراع أو العداء عند الاختيار وبعده. بسبب ذلك، قمنا ببناء نظام دعم اتخاذ القرار في اختيار الرياضيين من فنون الدفاع عن النفس بنجك سيلات (Pencak Silat) باستخدام أسلوب الغموض (Fuzzy) "AHP-TOPSIS". يستخدم هذا النظام أربعة شروط أساسية وهي الجسدية والتقنية أو الطريقة والنفسية والاستراتيجية، مع وجود ١٦ مؤشراً للاختبار الذي يصبح شرطاً ثانوياً للنظام. دقة اتساق الترتيب مع طريقة AHP المعدلة بواسطة الطريقة الناظرة هي ١٠٠٪. أما مستوى دقة تطبيق أسلوب Fuzzy AHP-TOPSIS على اختيار الرياضيين هو ٩١.٥٪.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pencak Silat merupakan nama suatu bentuk kesenian tradisional. Bentuk kesenian tradisional ini telah menjadi pemberi ciri atau identitas bagi Kebudayaan Nasional Indonesia (Koentjaraningrat, 1985). Di dalamnya terkandung beraneka ragam aspek budaya yang mengikuti dinamika sosial budaya bangsa Indonesia hingga masa sekarang. Berdasarkan pengamatan para ahli di bidang pencak silat pula kita mengetahui bahwa secara substansial pencak silat merupakan satu kesatuan dari empat unsur, yaitu: unsur seni, bela diri, olah raga, dan mental-spiritual (Maryono, 2008). Pencak Silat sebagai olahraga mulai dilombakan pada tahun 1973 pada Pekan Olahraga Nasional (PON) VIII di Jakarta. Pada masa kini, pertandingan Pencak Silat tidak hanya terbatas pada program rutin Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI) sebagai induk Organisasi Pencak Silat, tapi sudah banyak lembaga, instansi maupun perguruan pencak silat yang mengadakan kejuaraan tersendiri baik di tingkat Kabupaten, Provinsi maupun Nasional.

Seorang pakar identifikasi bakat dan pengembangan bakat asal Australia, Dr. Greg Wilson, PhD, dalam Acara Loka Karya Pendidikan dan Iptek Olahraga di Hotel Grand Inna, Kuta, Bali berpendapat bahwa sistem pengembangan atlet di Indonesia sangat buruk, salah satu masalahnya adalah terlalu banyak menghabiskan sumber daya untuk atlet yang kurang potensi. Dalam forum yang sama, juga hadir Prof. Djoko Pekik Irianto, M.Kes, AIFO,

seorang pengajar di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta memaparkan urgensi pembibitan dan implementasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dalam pembinaan prestasi olahraga (Sasongko, 2016). Salah satu faktor terkendalanya pengembangan atlet pencak silat yang menjadi sorotan adalah minimnya Sumber Daya Pelatih yang telah mumpuni dalam menyeleksi atlet. Pelatih tidak menguasai berbagai macam ilmu yang diperlukan untuk menunjang prestasi. Pelatih hanya cenderung mengikuti budaya atau pengalaman sebelumnya. Padahal pelatih dituntut untuk memiliki kreatifitas dalam melatih karena seorang pelatih tidak boleh puas hanya dengan meniru cara dan langkah yang dilakukan oleh pelatih lain, atau sekedar pengalaman yang didapatnya selama menjadi pemain (Budiwanto, 2012).

Meninjau dari segala alasan tersebutlah, perlu dibuat sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan oleh pelatih maupun penyelenggara seleksi secara terbuka yang dapat membantu dalam menyeleksi atlet untuk mendapatkan atlet yang paling potensial guna mencapai prestasi yang maksimal. Sistem seleksi atlet pencak silat sebelumnya telah dibuat dengan judul tugas akhir “Implementasi *Analytical Hierarchy Process-Technique For Order Preference By Similiry To Ideal Solution* (AHP-TOPSIS) untuk penentuan seleksi dalam atlet pencak silat”. Pada sistem itu, metode yang dipakai adalah metode AHP-TOPSIS. Metode AHP dianggap mampu menguraikan masalah menjadi suatu hierarki sehingga mudah dalam penyelesaiaannya. Sedangkan TOPSIS adalah salah satu metode perangkingan yang memiliki kelebihan yakni menganggap solusi terbaik tidak hanya solusi

yang paling mendekati solusi ideal, tapi juga yang paling jauh dari solusi negatif. Namun, metode AHP dalam pembobotan terdapat kelemahan, yakni dianggap masih memiliki nilai subjektifitas yang tinggi. Untuk menanggulangi hal tersebut, pembobotan kriteria metode AHP akan dikombinasikan dengan metode Fuzzy.

Oleh karena itu dibuatlah tugas akhir dengan judul “**Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pencak Silat menggunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process-Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Fuzzy AHP-TOPSIS)**”. Diharapkan dengan menggunakan bobot kriteria dari Pelatih maupun akademi Profesional serta penilaian Uji Tanding dalam Input penilaian, sistem ini dapat lebih diterima oleh kalangan pengguna, yakni penyelenggara seleksi, pelatih maupun akademi pencak silat.

## 1.2 Identifikasi Masalah

- a. Berapa tingkat akurasi metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* yang ditunjang dengan metode *supervised* dalam memberikan bobot kriteria yang konsisten?
- b. Berapa tingkat akurasi metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process-Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Fuzzy AHP-TOPSIS)* dalam penggunaan sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat?

## 1.3 Tujuan Penelitian

- a. Menghitung tingkat akurasi metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) yang ditunjang dengan metode *supervised* dalam memberikan bobot kriteria yang konsisten.
- b. Menghitung tingkat akurasi metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process-Technique For Order Preference By Similarty To Ideal Solution* (*Fuzzy AHP-TOPSIS*) dalam penggunaan sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

- a. Membantu pelatih, institusi, akademi maupun perguruan pencak silat dalam penjangaran atlet pencak silat yang potensial
- b. Membudayakan pencak silat sebagai olahraga beladiri bangsa Indonesia melalui pembangunan prestasi di bidang Pencak Silat

#### **1.5 Batasan Masalah**

- a. Sistem difokuskan untuk seleksi atlet kategori tanding
- b. Sistem didasarkan pada prosedur-prosedur seleksi atlet pada umumnya.
- c. Kriteria dan subkriteria atlet pencak silat didapat dari studi literatur.
- d. Keluaran sistem adalah nilai preferensi/nilai akhir yang menjadi acuan dalam keputusan seleksi

#### **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan, membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penyusunan tugas akhir, batasan masalah, manfaat dan sistematika penyusunan skripsi.



## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Kajian Pustaka berisikan beberapa teori yang mendasari dalam penyusunan skripsi ini.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi Penelitian menjelaskan bagaimana penelitian ini dijalankan. Meliputi hasil analisa, dan rincian langkah yang digunakan dalam membangun aplikasi sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat menggunakan metode *Fuzzy AHP-TOPSIS*.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menjabarkan hasil penelitian dan juga hasil pengujian yang telah dilakukan. Untuk selanjutnya membahas tentang hasil yang di dapat menggunakan sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat menggunakan metode *Fuzzy AHP-TOPSIS* tersebut.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat untuk pengembangan lebih lanjut, perbaikan serta penyempurnaan terhadap pembuatan sistem ini selanjutnya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pencak Silat**

##### **2.1.1 Pengertian Pencak Silat**

Pencak Silat merupakan nama suatu bentuk kesenian tradisional. Berbagai aspek dan komponen dari kesenian ini telah berakar dan berkembang dalam kehidupan budaya bangsa Indonesia. Bentuk kesenian tradisional ini telah menjadi pemberi ciri atau identitas bagi Kebudayaan Nasional Indonesia (Koentjaraningrat, 1985). Pencak Silat merupakan salah satu hasil budaya bangsa Melayu dalam bentuk pertahanan diri atau bela diri. Secara etnografis, bangsa Melayu adalah suku bangsa yang mendiami wilayah sepanjang Eastern Island hingga Madagaskar. Etnis Melayu biasanya merupakan sebutan bagi etnis yang mendiami wilayah Negara Indonesia, Singapura, Brunei, Malaysia, Thailand dan beberapa wilayah di sekitar Asia Tenggara. Sehingga Pencak Silat tidak hanya terdapat di Indonesia, namun gerak bela diri tradisional yang menyerupai Pencak Silat juga terlihat di seluruh wilayah Asia Tenggara, meskipun dengan nama yang berbeda-beda (Rahayuni, 2014).

Di dalamnya terkandung beraneka ragam aspek budaya yang mengikuti dinamika sosial budaya bangsa Indonesia hingga masa sekarang. Berdasarkan pengamatan para ahli di bidang pencak silat pula kita mengetahui bahwa secara substansial pencak silat merupakan satu kesatuan dari empat unsur, yaitu: unsur seni, bela diri, olah raga, dan mental-spiritual. Dari segi olahraga,

pencak silat mengutamakan kegiatan jasmani, agar mendapat kebugaran, ketangkasan maupun prestasi olahraga. Dengan berlatih, pesilat berupaya untuk meningkatkan kelincahan anggota tubuh dan kekuatan gerak sekaligus menambah semangat agar berprestasi dalam pertandingan (Maryono, 2008).

Pencak Silat sebagai olahraga mulai dilombakan pada tahun 1973 pada Pekan Olahraga Nasional (PON) VIII di Jakarta. Pada masa kini, pertandingan Pencak Silat tidak hanya terbatas pada program rutin Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI) , sebagai induk Organisasi Pencak Silat, tapi sudah banyak lembaga, instansi maupun perguruan silat yang mengadakan event tersendiri baik di tingkat Kabupaten, Provinsi maupun Nasional. Pencak Silat juga sudah resmi dilombakan dalam Event Nasional seperti Pekan Olahraga Nasional (PON), Pekan Olahraga Pelajar Nasional (POPNAS), Pekan Olahraga Santri Pondok Pesantren Nasional (POSPENAS) dan Pekan Olahraga Mahasiswa Nasional (POMNAS). Bahkan tidak hanya dalam acara Nasional, Pencak Silat kini juga dipertandingkan juga dipertandingkan dalam acara Internasional seperti Sea Games, Pekan Olahraga Mahasiswa Asean dan Kejuaraan Dunia Pencak Silat.

### **2.1.2 Ke pelatihan Pencak Silat**

Semakin teguhnya pencak silat sebagai Olahraga mendorong pelatih Pencak Silat untuk mempelajari disiplin ilmu yang lain untuk menunjang latihan pencak silat. Anatomi, Fisiologi, Biomekanika, Statistik, Olahraga Kesehatan, Psikologi, Ilmu Gizi, Sejarah dan juga Sosiologi adalah beberapa disiplin ilmu yang harus dikuasai seorang pelatih pencak silat guna menyusun program latihan

yang sesuai guna mencapai prestasi yang setinggi-tingginya. (Karyono, 2008). Setiap disiplin ilmu tersebut akan membantu pelatih dalam memecahkan berbagai masalah dalam jalannya pelatihan, selain juga bergantung pada tingkat kecerdasan (IQ) dan juga tingkat emosionalnya (EQ). Semakin tinggi IQ dan EQ seorang pelatih diharapkan semakin cepat dan maksimal dalam menyelesaikan masalah yang terjadi dalam proses pelatihan olahraga. Selain itu, pelatih juga dituntut memiliki imajinasi dan kreatifitas yang harus terus berkembang dan ditingkatkan, karena seorang pelatih tidak boleh puas hanya dengan meniru cara dan langkah yang dilakukan oleh pelatih lain, atau sekedar pengalaman yang didapatnya selama menjadi pemain. (Budiwanto, 2012).

### **2.1.3 Kriteria Atlet Pencak Silat yang Potensial**

Menurut Ika Ahmad, Pelatih Pencak Silat SMKN 12 Malang yang juga merupakan Dosen dalam bidang Pencak Silat di IKIP Budi Utomo Malang, atlet pencak silat yang potensial adalah atlet pencak silat yang mumpuni baik secara fisik, psikis, teknik maupun taktik. Fisik atlet yang baik berfungsi sebagai dasar atau pondasi bagi atlet dalam menerapkan teknik maupun taktiknya. Pesilat yang memiliki teknik yang baik dan mantap juga memiliki potensi yang lebih. Teknik bisa dipelajari selama latihan, yang dilakukan secara berulang-ulang agar atlet pencak silat tersebut bisa menerapkan teknik tersebut secara cepat dan tepat dalam pertandingan. Fisik yang mumpuni dan penguasaan teknik harus disertai dengan taktik yang bagus dari seorang atlet pencak silat, agar teknik yang dimiliki dapat diterapkan secara tepat saat menghadapi lawan di gelanggang.

Ika Ahmad juga menambahkan, untuk menguji kemampuan atlet dari segi penguasaan taktik, pesilat harus ditandingkan secara langsung. Atlet yang memiliki kemampuan taktik yang tinggi akan dapat menguasai jalannya pertandingan karena dia mampu membaca kelemahan dan keunggulan dirinya maupun lawannya juga memanfaatkan kelemahan lawan serta keunggulan dirinya tersebut menjadi sebuah taktik strategi untuk mengalahkan lawannya. Hal yang seperti ini tidak akan bisa dilihat tanpa mempertandingkan pesilat secara langsung.

Sedangkan, menurut Johansyah Lubis dalam bukunya *Pencak Silat Edisi Dua* (2013), ada empat aspek yang harus dinilai dalam menguji kemampuan atlet pencak silat, di antaranya adalah aspek antropometri, aspek fisiologis, aspek ketrampilan dasar dan aspek mental emosional. Antropometri adalah suatu teknik dalam menentukan dimensi bagian-bagian tubuh. Fisiologis dalam pencak silat, khususnya kategori tanding, sebagaimana olahraga beladiri lain lebih terfokus pada kemampuan anaerob daripada kemampuan aerob. Dalam ketrampilan dasar, pencak silat memiliki karakteristik tersendiri, karena harus mengandung seni, yakni meliputi kemampuan pasang, koordinasi serangan, pola langkah dan jatuhan. Aspek mental emosional dalam olahraga beladiri adalah aspek yang penting, tidak terkecuali pencak silat. Seorang atlet pencak silat kategori tanding dituntut memiliki rasa percaya diri, agresivitas, persepsi diri dan juga empati.

Pencak Silat kategori tanding merupakan olahraga *body contact*, kemungkinan terjadinya cedera relatif besar, untuk itu diperlukan komponen biomotorik. Komponen biomotorik yang diperlukan dalam pencak silat antara lain kekuatan, kecepatan, kelenturan, kelincahan dan koordinasi. Selain itu, aspek

psikis meliputi berupa penguasaan emosi, motivasi dan intelegensi serta unsur lain yang berkaitan dengan kejiwaan diperlukan untuk menjadi atlet pencak silat yang potensial. (Adina, 2012)

Komponen pendukung dalam keberhasilan peningkatan prestasi adalah komponen fisik. Komponen fisik dibedakan menjadi 2, yakni fisik umum dan fisik khusus. (Adina, 2012). Komponen fisik menurut Muhammad Sajoto (1958) bahwa komponen kondisi fisik meliputi:

- a. Kekuatan (strength) adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja.
- b. Daya tahan (endurance) adalah kemampuan seseorang dalam mempergunakan sistem jantung, paru-paru dan peredaran darahnya secara efektif dan efisien untuk menjalankan kerja secara terus-menerus yang melibatkan kontraksi sejumlah otot dengan intensitas tinggi dalam waktu sesingkat-singkatnya.
- c. Daya tahan otot (Muscular Endurance) adalah kemampuan seseorang untuk menggunakan kekuatan maksimum yang digunakan dalam waktu sesingkat-singkatnya.
- d. Kecepatan (speed) yaitu kemampuan seseorang untuk melakukan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.
- e. Kelenturan (flexibility) yaitu efektifitas seseorang dalam penyesuaian diri untuk segala aktifitas dengan penguluran tubuh yang luas.
- f. Kelincahan (agility) adalah kemampuan seseorang mengubah posisi di area tertentu. Seseorang yang mampu mengubah satu posisi yang berbeda dalam

kecepatan yang tinggi dan dengan koordinasi yang baik, maka dapat dikatakan bahwa kelincahannya cukup baik.

- g. Koordinasi (coordination) adalah kemampuan seseorang melakukan berbagai macam gerakan yang berbeda ke dalam pola gerakan tunggal secara efektif
- h. Keseimbangan (balance) adalah kemampuan seseorang mengandalkan organ-organ syaraf otot, seperti dalam hand stand atau dalam mencapai keseimbangan sewaktu seseorang sedang berjalan kemudian tergelincir.
- i. Ketepatan (accuracy) adalah kemampuan seseorang untuk mengendalikan gerakan bebas terhadap suatu sasaran. Sasaran ini dapat merupakan suatu jarak atau subjek langsung yang harus dikenal dengan salah satu bagian tubuh.
- j. Reaksi (reaction) adalah kemampuan seseorang untuk segera bertindak secepatnya dalam menanggapi rangsangan yang ditimbulkan melalui indra, syaraf atau *feeling* lainnya.

#### 2.1.4 Seleksi Pencak Silat

Seleksi menurut KBBI adalah metode dan prosedur dalam memilih orang untuk suatu keperluan. Dalam pencak silat, dalam suatu kejuaraan, peserta diwajibkan berangkat sebagai sebuah tim, tim ini disebut kontingen. Kontingen berisi beberapa atlet pencak silat yang terbagi dalam kategori tertentu. Setiap kontingen akan melakukan seleksi untuk membentuk tim yang akan dipertandingkan dalam suatu kejuaraan. Selain seleksi yang diadakan untuk tujuan sebagai bentuk persiapan untuk mengikuti kejuaraan. Seleksi pencak silat juga diselenggarakan oleh akademi atau instansi tertentu. Atlet yang lolos seleksi

tersebut akan dibina dan dilatih dalam sebuah pemusatan latihan, sebelum pada akhirnya akan diikuti dalam berbagai kejuaraan.

Seleksi pencak silat dilakukan untuk menjaring atlet pencak silat yang dianggap paling potensial dan berpotensi untuk meraih prestasi yang ditargetkan tim kontingen. Atlet pencak silat yang potensial adalah atlet yang tidak hanya tinggi kemampuannya dalam bertanding saja namun harus mumpuni secara Fisik, Psikis, Teknik dan Taktik. (Budiwanto, 2012). Dalam menguji fisik, psikis, teknik dan taktik ada berbagai metode yang bisa dipakai sebagai tolak ukur penyelenggara seleksi dalam memilih atlet pencak silat.

Pencak Silat Pertandingan terbagi dalam 4 kategori, 3 kategori diantaranya Seni, antara lain Tunggal, Ganda dan Regu. Kategori lainnya adalah Tanding. Pencak silat kategori tanding adalah pertandingan yang menampilkan dua orang pesilat dari kubu yang berbeda dan saling berhadapan menggunakan unsur pembelaan dan serangan, yaitu menangkis, mengelak, menyerang pada sasaran dan menjatuhkan lawan (IPSI, 2013).

Penyelenggara seleksi pencak silat juga beragam. Dari tingkatan yang paling bawah adalah Pelatih di tempat latihan masing-masing. Pelatih akan mengadakan seleksi untuk membentuk tim yang akan dikirim dalam sebuah kejuaraan. Kejuaraan sendiri dibedakan menjadi 2 macam, ada kejuaraan non-berjenjang, ada pula kejuaraan berjenjang. Kejuaraan berjenjang tersebut biasanya diadakan oleh Intern perguruan silat, Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI), Komite Olahraga Nasional Indonesia maupun Kemenpora melalui berbagai kejuaraan. Setiap seleksi menuju kejuaraan tersebut memiliki prosedurnya masing-masing.



### 2.1.5 Prosedur Seleksi Atlet Pencak Silat

Prosedur seleksi bermacam-macam, tergantung pada penyelenggara seleksi tersebut. Dari tingkatan paling bawah adalah Pelatih. Pada umumnya, pelatih sudah memiliki gambaran umum kemampuan atlet yang dimilikinya, karena seorang pelatih yang mengikuti progres atlet tersebut, namun dalam setiap jangka waktu tertentu, untuk memastikan gambaran umum tersebut, pelatih diharuskan untuk mengevaluasi hasil latihannya tiap waktu tertentu. Evaluasi ini dapat bersifat sebagai seleksi yang dipersiapkan untuk membuat sebuah tim, karena pembentukan sebuah tim, tidak harus berlatar belakang kejuaraan tertentu. Tim yang sudah terbentuk jauh hari akan memiliki ikatan yang solid juga persiapan yang mumpuni. Namun tak jarang pelatih melakukan seleksi setelah mendapat info kejuaraan tertentu. Seleksi dilakukan dengan berbagai cara, ada yang langsung ditandingkan, ada pula yang masih harus melewati serangkaian tes fisik dan teknik. Tim yang telah terbentuk, nantinya dapat diikuti dalam kejuaraan, maupun seleksi menuju sebuah kejuaraan.

Penyelenggaraan seleksi yang lebih tertata dan ketat adalah seleksi yang dilakukan oleh lembaga pendidikan baik lembaga pendidikan konvensional yang menjaring peserta didik melalui jalur prestasi olahraga maupun lembaga pendidikan khusus yang bergerak di bidang Olahraga, semisal Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pelajar (PPLP), SMA Negeri Olahraga (SMANOR) atau Perguruan Tinggi yang memiliki Fakultas Ilmu Keolahragaan. Seleksi yang dilaksanakan lembaga tersebut pada umumnya bersifat general terlebih dahulu tanpa membedakan cabang olahraga peserta seleksi. Baru setelahnya melakukan uji seleksi terhadap kompetensi khusus setiap cabang olahraga peserta seleksi.

Seleksi Pencak Silat dalam lembaga pendidikan seperti ini biasanya tidak mempertandingkan peserta seleksi secara langsung, karena tujuan penyelenggara seleksi bukan untuk membentuk tim menuju kejuaraan, tapi lebih untuk mengembangkan potensi peserta seleksi tersebut dalam jangka panjang, baik sebagai atlet maupun sebagai pelatih pencak silat, yang diharapkan kedepannya bisa memberikan prestasi kepada lembaga pendidikan tersebut. Oleh karena itu, penyelenggara seleksi lebih memprioritaskan fisik peserta seleksi meliputi kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelenturan, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, ketepatan dan reaksi.

Seleksi yang memiliki tujuan untuk membentuk sebuah tim tidak hanya dilakukan oleh pelatih di tingkatan yang paling bawah. Menuju sebuah kejuaraan berjenjang, biasanya organisasi/lembaga di tingkatan yang lebih tinggi akan melakukan seleksi terhadap atlet dari berbagai lembaga pendidikan atau perguruan untuk selanjutnya membentuk sebuah tim yang akan mewakili organisasi/lembaga tersebut. Semisal ada sebuah Kejuaraan Daerah (Kejurda) yang diselenggarakan oleh Induk Organisasi Pencak Silat, Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI) Provinsi tersebut, semisal dalam kasus ini adalah IPSI Pengurus Provinsi Jawa Timur (IPSI PENGPROV JATIM) mengadakan sebuah Kejuaraan Daerah (Kejurda) Jawa Timur. Maka IPSI PENGPROV JATIM akan mengirim surat perintah kepada IPSI Cabang di seluruh kabupaten di Jawa Timur untuk mengadakan seleksi di cabangnya masing-masing.

Seleksi yang diadakan di tingkatan kabupaten ini dapat dibalut dalam sebuah kejuaraan cabang (KEJURCAB) atau seleksi biasa. Dalam seleksi seperti ini, penyelenggara seleksi, dalam hal ini adalah IPSI Cabang Kabupaten, pada

umumnya tidak melakukan seleksi dengan cara melakukan tes fisik terlebih dahulu, tapi langsung dipertandingkan dengan sistem gugur. Sistem gugur adalah sistem pertandingan yang akan mempertemukan pesilat berdasar pada skema yang hanya akan mempertemukan pesilat yang sama satu kali saja, pesilat yang menang akan menuju babak selanjutnya, sedangkan yang kalah tidak akan ditandingkan lagi. Peserta seleksi cabang yang lolos akan mewakili IPSI Cabang Kabupatennya masing-masing sebagai sebuah tim dalam Kejuaraan Daerah. Pemenang dalam Kejuaraan Daerah akan mewakili Daerah provinsinya masing-masing sebagai sebuah tim dalam Kejuaraan yang diadakan oleh Pengurus Besar IPSI yakni Kejuaraan Nasional (KEJURNAS).

Itu tadi adalah beberapa prosedur seleksi yang dilakukan oleh pelatih, lembaga pendidikan dan juga IPSI. Selain IPSI, lembaga Keolahragaan lain juga akan mengadakan kejuaraan yang juga bersifat berjenjang, semisal Kementerian Olahraga dan Pemuda (KEMENPORA) melalui Dinas Keolahragaan di tingkatan masing-masing mengadakan Pekan Olahraga Remaja (POR) dimulai dari PORKAB (Kabupaten/Kota), PORPROV (Provinsi) dan PON Remaja. Kejuaraan yang diselenggarakan oleh KEMENPORA akan dilaksanakan oleh Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) di tingkatan daerah masing-masing. Selain itu, kejuaraan berjenjang juga dilakukan oleh Intern Organisasi/Perguruan Pencak Silat masing-masing, mulai dari Cabang, Daerah, hingga Nasional bahkan Internasional.

Tak jarang dalam kejuaraan yang dilaksanakan oleh KONI maupun Intern Perguruan, penyelenggara seleksi memberikan prasyarat juara bagi calon peserta seleksi. Semisal untuk bisa masuk ke Tim Provinsi masing-masing yang

akan bertanding dalam Pekan Olahraga Nasional, setiap pesilat yang akan mengikuti seleksi harus memenuhi beberapa kriteria, umumnya adalah prasyarat juara dalam kejuaraan setingkat provinsi, semisal juara PORPROV, KEJURDA IPSI, atau kejuaraan setingkat provinsi lainnya. Untuk selanjutnya, juara PORPROV, juara KEJURDA, dan juara kejuaraan di tingkat provinsi yang disetujui oleh penyelenggara seleksi akan dipertandingkan dengan Atlet Pantauan IPSI PENGPROV dan atlet di penyelenggaraan PON sebelumnya. Atlet pantauan adalah atlet yang dianggap memiliki potensi yang tinggi, yang telah memenangkan berbagai kejuaraan di berbagai tingkatan, yang progress maupun performanya akan terus dipantau oleh IPSI PENGPROV yang akan dipanggil saat akan ada kejuaraan yang mewakili Provinsi tersebut. Bagi Provinsi yang memiliki lembaga pendidikan khusus seperti PPLP, PPLM atau SMANOR, tidak jarang akan memanggil atlet dari lembaga tersebut untuk mengikuti seleksi.

Dari penjelasan di atas terdapat beberapa perbedaan dalam prosedur seleksi atlet tergantung pada penyelenggara seleksi atlet pencak silat:

- a. Seleksi tes fisik, teknik dan psikis tanpa tanding

Seleksi yang ditujukan untuk proses pengembangan jangka menengah dan jangka panjang

- b. Seleksi uji tanding tanpa tes fisik

Seleksi yang ditujukan untuk proses pembentukan tim khususnya menuju kejuaraan berjenjang

- c. Seleksi uji tanding tanpa tes fisik dengan prasyarat

Seleksi yang ditujukan untuk proses pembentukan tim khususnya menuju kejuaraan berjenjang yang menampung juara dari beberapa kejuaraan setingkat

Selain 3 jenis seleksi tersebut, ada pula seleksi yang bertujuan untuk membentuk tim dalam lingkup kecil, namun menggunakan seleksi tes fisik dan uji tanding sekaligus. Seleksi jenis ini pernah dijumpai di lingkup kampus UIN Maulana Malik Ibrahim menjelang pelaksanaan Pekan Ilmiah Olahraga Seni dan Riset (PIONIR) antar Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (PTKIN) se Indonesia tahun 2013. Birokrasi kampus melalui kemahasiswaan membentuk kontingen UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dan selanjutnya menyelenggarakan seleksi terbuka kepada seluruh mahasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Seleksi untuk cabang olahraga Pencak Silat diselenggarakan dengan melakukan tes fisik terlebih dahulu, kemudian dilakukan uji tanding untuk seluruh peserta seleksi kategori tanding.

## **2.2 Fuzzy Analytical Hierarchy Process ( Fuzzy AHP)**

### **2.2.1 Pengertian Analytical Hierarchy Process (AHP)**

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir

dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. (Thomas L Saaty, 2008).

Secara umum, dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process*, prioritas yang dihasilkan akan bersifat konsisten dengan teori, logis, transparan dan partisipatif. Dengan tuntutan transparansi dan partisipasi yang tinggi inilah *Analytical Hierarchy Process* cocok digunakan untuk menyusun prioritas kebijakan public yang menuntut transparansi dan partisipasi. Menurut Burgeois (2005), *Analytical Hierarchy Process* umumnya digunakan dengan tujuan untuk menyusun prioritas dari berbagai alternative atau pilihan yang ada dan pilihan tersebut bersifat kompleks dan multi kriteria. Prioritas inilah yang menuntut adanya transparansi dan partisipasi yang tinggi.

Pada dasarnya, *Analytical Hierarchy Process* merupakan suatu model pengambilan keputusan fungsional yang memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif, kemudian menyatukan mereka dengan mengukur dan mengatur dampak dari kesalahan sistem. *Analytical Hierarchy Process* memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dengan memecah masalah kompleks dan tidak terstruktur tersebut ke dalam sub-sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hierarchy.

Namun, metode AHP memiliki kelemahan yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sikap subjektif yang lebih banyak. Oleh karena itu, dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy* maka permasalahan terhadap kriteria bisa lebih

di pandang secara objektif dan akurat. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada Metode FUZZY AHP, digunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan *fuzzy* segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun berdasarkan himpunan linguistik.

### 2.2.2 *Triangular Fuzzy Number*

TFN dapat menunjukkan kesubjektifan perbandingan berpasangan atau dapat menunjukkan derajat yang pasti dari ketidakpastian (kekaburan). TFN digunakan untuk menggambarkan *variabel-variabel* linguistik secara pasti. TFN disimbolkan dengan  $\tilde{M} = (l, m, u)$ , dimana  $l \leq m \leq u$  dan  $l$  adalah nilai terendah,  $m$  adalah nilai tengah,  $u$  adalah nilai teratas. Tabel 2.1 memperlihatkan TFN yang digunakan untuk keperluan dalam matriks perbandingan berpasangan *fuzzy* AHP.

**Tabel 2. 1** Skala Nilai Fuzzy Segitiga (Chang, 1996)

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	<i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN)	<i>Reciprocal</i> (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama	(1,1,1)	(1,1,1)
2	Pertengahan	$(\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2})$	$(\frac{2}{3}, 1, 2)$
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya	$(1, \frac{3}{2}, 2)$	$(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, 1)$
4	Pertengahan elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya	$(\frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2})$	$(\frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3})$
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain	$(2, \frac{5}{2}, 3)$	$(\frac{1}{3}, \frac{3}{5}, \frac{1}{2})$

6	Pertengahan	$\left(\frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2}\right)$	$\left(\frac{2}{7}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}\right)$
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain	$\left(3, \frac{7}{2}, 4\right)$	$\left(\frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{1}{3}\right)$
8	Pertengahan	$\left(\frac{7}{2}, 4, \frac{9}{2}\right)$	$\left(\frac{2}{9}, \frac{2}{9}, \frac{1}{4}\right)$
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya	$\left(4, \frac{9}{2}, \frac{9}{2}\right)$	$\left(\frac{2}{9}, \frac{2}{9}, \frac{1}{4}\right)$



### 2.2.3 Prosedur *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* ( *Fuzzy AHP* )

Dalam metode Fuzzy AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Kadarsyah Suryadi dan Ali Ramdhani, 1998) (Chang, 1996) :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

Dalam tahap ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada kita coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya kita kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil

keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari level paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1,E2,E3,E4,E5.

4. Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak  $n \times [(n-1)/2]$  buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty bisa dilihat di Tabel 2.2.

**Tabel 2. 2** Intensitas Kepentingan dalam metode AHP (Sumber : Saaty, 2008)

Nilai Bobot	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan
1/n	Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i

5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya.

Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.

6. Pembobotan kriteria menggunakan *fuzzy synthetic extent*

- a. Menentukan nilai sintetis *fuzzy* ( $S_i$ ) prioritas dengan rumus:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad \dots(2.8)$$

Dimana:

$S_i$  = nilai *fuzzy synthetic extent* untu  $i$ -obyek

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$  = menjumlahkan nilai sel pada kolom yang dimulai dari kolom I di setiap baris matriks

$j$  = kolom

$i$  = baris

$M$  = bilangan TFN

$m$  = jumlah kriteria

$g$  = parameter (l, m, u)

untuk memperoleh  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ , dilakukan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan TFN dalam matriks keputusan ( $n \times m$ ) seperti pada persamaan 2.6.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad \dots(2.9)$$

Dimana:

$\sum_{j=1}^m l_j$  = jumlah sel pada kolom pertama matriks (nilai *lower*)

$\sum_{j=1}^m m_j$  = jumlah sel pada kolom kedua matriks (nilai *median*)

$\sum_{j=1}^m u_j$  = jumlah sel pada kolom ketiga matriks (nilai *upper*)

Kemudian dilakukan penjumlahan terhadap  $M_{gi}^j$  sehingga dapat dilihat persamaan 2.10

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M^j g^i = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad \dots(2.10)$$

Selanjutnya untuk memperoleh *invers* dari persamaan (2.8) dapat dilakukan dengan cara menggunakan operasi aritmatika TFN pada persamaan (2.11):

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M^j g^i]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{j=1}^m l_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m m_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m u_j} \right) \quad \dots(2.11)$$

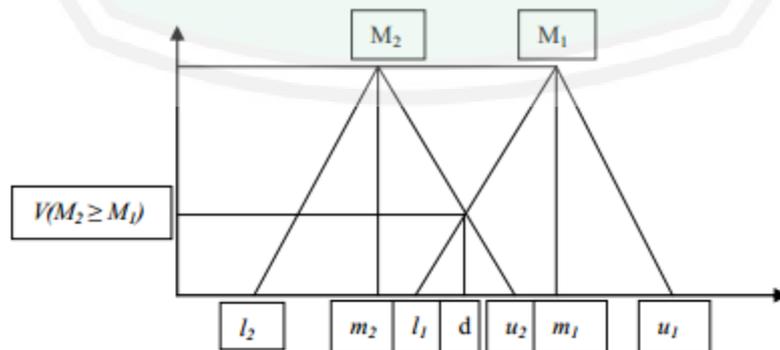
- b. Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan *fuzzy*. Digunakan untuk nilai bobot pada masing-masing kriteria. Untuk 2 bilangan TFN  $M_1=(l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2=(l_2, m_2, u_2)$ , dengan tingkat kemungkinan  $M_1 \geq M_2$  didefinisikan pada persamaan 2.12

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup \left[ \min \left( \mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y) \right) \right], y \geq x \quad \dots(2.12)$$

Tingkat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy* dapat diperoleh dengan persamaan 2.13.

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1; & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0; & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}; & \text{kondisi lainnya} \end{cases} \quad \dots(2.13)$$

Perbandingan 2 bilangan TFN dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2.1** Perpotongan antara M1 dan M2 (Chang, 1996)

d merupakan ordinat titik perpotongan tertinggi antara  $\mu_{M_1}$  dan  $\mu_{M_2}$ , dan untuk membandingkan  $M_1=(l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2=(l_2, m_2, u_2)$  diperlukan nilai-nilai dari  $V(M_1 \geq M_2)$  dan  $V(M_2 \geq M_1)$ .

- c. Jika hasil nilai *fuzzy* lebih besar dari nilai *k fuzzy*,  $M_i$ , dimana  $i=1,2,\dots,k$ , yang dapat ditentukan dengan menggunakan operasi *max* dan *min* seperti pada persamaan 2.14.

$$\begin{aligned} V(M_1, M_2, \dots, M_k) &= V(M \geq M_1) \text{ dan } V(M \geq M_2) \text{ dan } \dots \\ &\dots \text{ dan } V(M \geq M_k) \\ &= \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k \end{aligned} \quad \dots(2.14)$$

Diasumsikan bahwa:

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, n; k \neq i \quad \dots(2.15)$$

Maka nilai vektor bobot didefinisikan seperti pada persamaan 2.16.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad \dots(2.16)$$

- d. Normalisasi nilai vektor atau nilai prioritas kriteria yang telah diperoleh pada persamaan 2.16, perumusan normalisasinya dapat dilihat pada persamaan 2.17.

$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_n)} \quad \dots(2.17)$$

Normalisasi bobot ini akan dilakukan agar nilai dalam vektor diperbolehkan menjadi analog bobot dan terdiri dari bilangan yang non-*fuzzy*. Bentuk umum normalisasi dapat dilihat pada persamaan 2.18.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad \dots(2.18)$$

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

#### 2.3.1 Pengertian TOPSIS

*Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* atau yang dikenal juga TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang tahun 1981. (Julianti, Irawan M.I dan Mukhlas I, 2011). TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternative terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternative-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

#### 2.3.2 Prosedur TOPSIS

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

##### 1. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi

Dalam menentukan matrik keputusan ternormalisasi, nilai tiap kriteria (xij) untuk keseluruhan alternatif dijumlahkan kemudian nilai masing-masing kriteria tersebut dibagi dengan hasil jumlah kriterianya.

2. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi yang terbobot

Sebelum menentukan matriks ini, sebelumnya kita menentukan nilai intensitas kepentingan setiap kriteria. Dari nilai intensitas kepentingan inilah berdasar hasil dari langkah pertama, dapat ditentukan matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

3. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Langkah selanjutnya yaitu menentukan matrik solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif berdasarkan persamaan 2.1 dan 2.2.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+); \dots \dots \dots (2.1)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-); \dots \dots \dots (2.2)$$

4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Selanjutnya untuk mencari jarak antar alternatif dengan matriks solusi ideal positif dapat menggunakan persamaan 2.3.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; \dots \dots \dots (2.3)$$

Jarak antara alternatif A dengan solusi ideal negatif dirumuskan dengan persamaan 2.4:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; \dots \dots \dots (2.4)$$

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

Langkah terakhir dalam perhitungan TOPSIS adalah mencari nilai *preferensi* untuk setiap alternatif diberikan sesuai dengan persamaan di bawah ini

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots(2.5)$$

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif  $A_i$  lebih dipilih sebagai ranking pertama.



## 2.4 Penelitian Terkait

Adapun beberapa penelitian terkait dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2. 3** Penelitian Terkait

No	Peneliti	Tahun	Judul	Hasil
1	Pema Wangchen Bhutia, Ruben Phipon dari Institute of Technology Sikkim, India.	2012	Appication of AHP and TOPSIS method for supplier selection problem	Penelitian ini ditujukan untuk menyeleksi supplier yang paling sesuai dengan kriteria yang ditentukan, yakni kualitas produk, kualitas pelayanan, waktu pengiriman dan harga. Penelitian yang telah dipublikasikan di Jurnal Internasional ini menggunakan metode AHP guna mengevaluasi bobot kriteria yang telah disebutkan tadi. Untuk kemudian bobot kriteria yang sudah dievaluasi akan di proses dengan metode TOPSIS untuk mengurutkan peringkat supplier.
2	Alfian Anhar dari	2013	Kombinasi Metode	Peneliti menggunakan metode tersebut untuk memberi

	Universitas Brawijaya		TOPSIS ( <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i> ) dan AHP ( <i>Analytical Hierarchy Process</i> ) dalam Menentukan Objek Wisata Terbaik di Pulau Bali	peringkat 4 alternatif wisata di pulau Bali, diantaranya Dreamland, Tanah Lot, Kuta dan UluWatu. Kriteria yang dipakai adalah Pemandangan, Keamanan, Kenyamanan, Kebersihan, Biaya dan Transportasi. Peneliti menggunakan inputan dari 96 koresponden untuk menentukan bobot masing-masing kriteria. Bobot tersebut dimasukkan dalam tabel pemodelan TOPSIS, selanjutnya akan diubah ke dalam tabel pemodelan AHP. Setelah mendapat hasil tabel pemodelan AHP, nilai bobot akan dievaluasi menggunakan AHP. Selanjutnya setelah bobot selesai diuji, bobot kriteria akan digunakan untuk menentukan matriks terbobot masing-masing alternative yang akan digunakan untuk menentukan peringkat tempat wisata.
3	Annisa Arfani Yusuf dari Universitas	2013	Analisis Perbandingan Metode Gabungan AHP	Penelitian membandingkan tingkat akurasi dari 2 metode AHP-TOPSIS dan TOPSIS. Kasus yang dipakai oleh peneliti adalah

	Gorontalo		Dan Topsis Dengan Metode Topsis	<p>penerimaan beasiswa PPA dan penerimaan beasiswa BBM. Kriteria penerima beasiswa PPA dan BBM terdiri dari 12 kriteria yakni IPK, semester, prestasi, jumlah penghasilan orang tua, keadaan keluarga, penerima beasiswa pemerintah, usia, status orang tua, tanggungan orang tua, kuliah bersaudara, jalur masuk, dan jenjang mahasiswa. Pada beasiswa PPA, urutan prioritas kriteria dimulai dari IPK, semester, prestasi, dan jumlah penghasilan orang tua. Sementara urutan prioritas kriteria pada beasiswa BBM dimulai dari jumlah penghasilan orang tua, prestasi, dan semester. Kemudian dilanjutkan dengan urutan keadaan keluarga hingga jenjang mahasiswa untuk beasiswa PPA dan BBM. Metode AHP-TOPSIS mendapatkan nilai akurasi yang lebih besar yakni 100%, sedangkan metode TOPSIS mendapatkan nilai akurasi 73,075%.</p>
--	-----------	--	---------------------------------	--

4	<p>Estining Nur Sejati Purnomo dari Universitas Negeri Sebelas Maret</p>	2013	<p>Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS dan AHP-TOPSIS dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Program Akselerasi</p>	<p>Penelitian ini membandingkan antara tiga metode SPK yaitu AHP, TOPSIS, dan AHP-TOPSIS dengan mengambil studi kasus mengenai seleksi penerimaan siswa program percepatan belajar (akselerasi) di SMP Negeri 1 Wonogiri berdasarkan empat kriteria, yaitu nilai UASBN (Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional), nilai TPA (Tes Potensi Akademik), nilai tes psikotes (IQ), dan nilai prestasi berupa piagam. Penelitian ini menerapkan analisis perbandingan dengan menggunakan <i>Hamming Distance</i> dan <i>Euclidean Distance</i>. Parameter yang dipakai yaitu hasil perbandingan sekolah dan peringkat rapor siswa akselerasi untuk melihat kesesuaian hasil dengan ketentuan sekolah dan nilai rapor siswa akselerasi untuk melihat tingkat keberhasilan dan juga sebagai parameter untuk menentukan metode rekomendasi. Hasil yang diperoleh yaitu</p>
---	--	------	---	--

				<p>untuk <i>Hamming Distance</i> ketiga metode terhadap hasil perankingan sekolah, didapatkan metode AHP-TOPSIS menjadi urutan terbaik dengan prosentase 96.02%. Untuk parameter <i>Hamming Distance</i> ketiga metode terhadap peringkat rapor siswa akselerasi diperoleh bahwa metode TOPSIS menjadi metode terbaik dengan prosentase 84.21%. Merujuk pada hasil <i>Euclidean Distance</i> ketiga metode terhadap nilai rapor, metode AHP menjadi metode terbaik dengan nilai 0.47367.</p>
5	K. Batu Tunay dan Ilyas Akhisar dari Marmara University Turkey.	2014	Performance Evaluation and Ranking of Turkish Private Banks Using AHP and TOPSIS	<p>Penelitian menggunakan metode AHP dan TOPSIS juga dapat digunakan dalam pengevaluasian dan perankingan kinerja bank. Penelitian menggunakan kriteria dari para pengamat profesional. Peneliti menggunakan metode AHP uuntuk menghitung rasio modal, bobot kriteria dan juga mencari</p>

				matriks terbobot, selanjutnya akan diproses menggunakan TOPSIS untuk pengurutan peringkat Bank.
6	Rizky Bangkit P L, Rekyan Regasari M P dan Wayan Firdaus Mahmudy dari Universitas Brawijaya.	2014	Sistem pendukung keputusan pemilihan atlet yang layak masuk tim pencak silat dengan metode <i>simple additive weighting</i> (SAW)	Dalam menyelesaikan masalah, peneliti menggunakan metode Simple Addictive Weighting. Penelitian ini mendapat akurasi sebesar 80% dengan hasil kenyataan. Dalam sistemnya, penelitian ini menggunakan 14 kriteria tanpa melakukan uji tanding. Inputan bobot kriteria juga menggunakan metode <i>random search</i> , bukan inputan dari para ahli profesional.
7	Jakti Kinayung Prasojo, Rekyan Regasari Mardi Putri, Sutrisno dari Universitas Brawijaya.	2015	Implementasi <i>Analytical Hierarchy Process - Technique For Order Preference By Similarity To Ideal</i>	Penelitian ini adalah bentuk evaluasi dari sistem yang sudah dibuat sebelumnya dengan metode Simple Addicticve Weighting (SAW). Metode inputan bobot kriteria, kasus yang dijadikan pembahasan dan juga kriteria yang dipakai sama dengan penelitian sebelumnya. Dengan menggunakan metode

			<i>Solution</i> (AHP-TOPSIS) Untuk Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat	AHP-TOPSIS, peneliti menemukan akurasi yang lebih besar 87% daripada hanya menggunakan 1 metode saja, yang pada penelitsn sebelumnya menggunakan metode Simple Addictive Weighting (SAW) yang memiliki akurasi 80%.
8	Beşikçi, Kececi, Arslan, & Turan	2016	An application of fuzzy-AHP to ship operational energy efficiency measures	Penelitian selanjutnya membahas efisiensi energi kapal. Peneliti menggunakan metode <i>fuzzy</i> AHP dalam memprioritaskan energi operasional. Keuntungan dari metode <i>fuzzy</i> untuk menetapkan prioritas menggunakan bilangan <i>fuzzy</i> . Beberapa teknik pengambilan keputusan berdasarkan <i>Fuzzy</i> AHP membantu dalam memilih strategi pengambilan keputusan terbaik menggunakan proses pembobotan melalui perbandingan matriks berpasangan. Peneliti mengusulkan untuk teknik pengambilan keputusan lain untuk mendukung <i>fuzzy</i> AHP seperti TOPSIS.

9	Wahyu Joko Samudro dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang	2018	Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pencak Silat Menggunakan Metode Fuzzy AHP-TOPSIS	<p>Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian yang dilakukan Jakti Kinayung Prasojo, dkk. Perbedaannya, penelitian ini mengkombinasikan metode AHP dengan metode Fuzzy dalam proses pembobotan kriteria. Penentuan kriteria juga dengan studi literasi bukan dengan mengambil data latih. Inputan bobot kriteria, penelitian sebelumnya menggunakan metode <i>random search</i>, yakni mengacak nilai hingga didapat nilai yang konsisten, sedangkan pada penelitian ini menggunakan inputan nilai langsung dari ahli yang dengan metode <i>supervised</i> akan diubah menjadi matriks perbandingan AHP.</p>
---	--	------	---	--

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

##### **3.1.1 Objek Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu pengguna dalam hal ini pelatih maupun panitia penyelenggara seleksi atlet pencak silat dengan sistem seleksi uji tanding dan non-tanding. Sistem Pendukung Keputusan tersebut akan dibangun dengan menggunakan kombinasi metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP) dan *Technique For Order Preference By Similiry To Ideal Solution* (TOPSIS). Penentuan kriteria dan pembobotan kriteria dilakukan dengan berdasar pada pendapat ahli yang masukan ke sistemnya menggunakan metode *supervised*. Nilai hasil uji atlet didapat dari uji tanding dan non-tanding. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi atlet pencak silat yang lolos seleksi dengan akurasi yang tinggi. Dengan memakai kriteria dari ahli dan juga sistem seleksi uji tanding yang sudah mendarah daging, diharapkan sistem lebih dapat membantu pengguna.

##### **3.1.2 Analisa Kebutuhan Sistem**

Dalam proses pembangunan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu pengguna dengan sistem pendukung keputusan seleksi menggunakan metode Fuzzy AHP-TOPSIS, berikut yang harus terpenuhi oleh sistem.

1. Sistem harus mendapat kriteria, subkriteria, nilai kriteria dan bobot awal subkriteria dari ahli yang dimasukkan ke dalam sistem dengan metode *supervised*.
2. Sistem harus mampu melakukan perhitungan metode Fuzzy AHP untuk menemukan bobot kriteria dan bobot subkriteria yang sesuai dengan menggunakan kriteria, subkriteria, nilai kriteria dan bobot awal subkriteria yang didapat dari ahli pada proses sebelumnya.
3. Sistem harus mampu melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS dengan masukan dari pengguna berupa nilai atlet yang kemudian menghasilkan nilai preferensi yang dapat digunakan dalam proses perbandingan maupun penyeleksianan setelahnya.

### 3.1.3 Akuisisi Data

Akuisisi data merupakan sistem yang berguna untuk mengumpulkan dan menyiapkan data, dalam hal ini kami memiliki dua acuan data yaitu data Primer dan data Sekunder , sebagai berikut:

#### a. Data Primer

Studi literature dilakukan dalam proses penentuan kriteria, subkriteria beserta bobot awal subkriteria yang akan dipakai dalam sistem pendukung keputusan. Juga dilakukan observasi langsung terhadap prosedur seleksi pencak pada umumnya.

Data atlet dan data nilai atlet didapat dengan melakukan studi kasus seleksi pencak silat secara langsung dengan menggunakan sistem yang telah dibangun.



b. Data Sekunder

Dilakukan apabila data primer masih belum cukup untuk melakukan pencarian data penelitian. Dilakukan dengan cara tanya jawab kepada narasumber dan juga penelusuran melalui berbagai media yang lain.

### **3.2 Prosedur Penelitian**

#### **3.2.1 Pemahaman Sistem dan Studi Literatur**

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi literatur mengenai sistem pendukung keputusan dengan metode Fuzzy AHP-TOPSIS dengan mengumpulkan informasi-informasi yang dibutuhkan berupa buku yang memuat teori-teori terkait dan jurnal-jurnal yang terkait dengan penelitian ini.

Pada tahap ini juga, dilakukan pengamatan langsung terhadap sistem seleksi pencak silat yang sudah ada sebelumnya dengan terlibat secara langsung dalam seleksi pencak silat.

#### **3.2.2 Penentuan Kriteria dan Pembobotan**

Dalam penentuan kriteria ini, dilakukan studi literatur terhadap buku-buku maupun jurnal-jurnal penelitian ilmu keolahragaan, khususnya pencak silat tentang penentuan norma dan instrumen penelitian dalam menguji kemampuan seorang atlet pencak silat. Norma dan instrumen tersebut yang nantinya akan digunakan untuk mendapatkan data kemampuan tiap atlet dengan melakukan pengujian tanding dan non-tanding secara langsung. Norma dan instrumen itulah yang akan dipakai sebagai kriteria dalam sistem pendukung keputusan ini.



**Gambar 3.1** Hierarki Kriteria SPK Atlet Pencak Silat

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, kriteria utama yang dipakai dalam pengujian atlet pencak silat pada sistem pendukung keputusan ini adalah 4 kriteria utama, diantaranya fisik, teknik, psikis dan taktik. Dari segi fisik, atlet pencak silat akan menjalani uji antropometri, keseimbangan, kecepatan, kelincahan, kelentukan, kekuatan (kekuatan punggung, kekuatan lengan, dan kekuatan perut), daya ledak dan daya tahan. Dari segi teknik, atlet akan menjalani uji ketrampilan pencak silat, kecepatan serangan, kelincahan serangan dan koordinasi serangan. Untuk menguji psikis pesilat, akan dilakukan *psychotest*, sedangkan untuk strategi pesilat akan menjalani uji tanding.

Dari Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa sistem ini memiliki 16 subkriteria yang merupakan turunan dari 4 kriteria utama. Guna mendapatkan nilai dari setiap subkriteria, dilakukan berbagai jenis tes yang bervariasi. Jenis tes yang dipakai sesuai dengan subkriteria yang dipakai dijelaskan pada Tabel 3.1. Nilai bobot awal subkriteria didapat melalui pembagian bobot kriteria utama dengan jumlah subkriteria di bawahnya dengan asumsi awal bobot 4 kriteria adalah masing-masing 1(satu). Karena subkriteria kekuatan diuji menggunakan 3 jenis tes, maka kami asumsikan bahwa masing-masing tes tersebut memiliki bobot awal yang merupakan hasil pembagian bobot awal subkriteria dengan jumlah jenis tes, yakni 3(tiga). Bobot awal subkriteria ini yang akan dijadikan acuan dalam menentukan bobot subkriteria setelah proses pembobotan kriteria utama selesai dilakukan. Secara lengkap dan terperinci dapat disimak pada Tabel 3.1

Selanjutnya, karena dihimpun lebih dari 1 penilaian ahli profesional dalam penentuan bobot kriteria utama, maka nilai dari para ahli tersebut akan diproses dengan perhitungan *geometric mean*, yakni untuk menentukan 1 nilai dari 2 atau lebih nilai. Data skunder akan dipakai jika data primer kurang memenuhi kebutuhan penelitian.

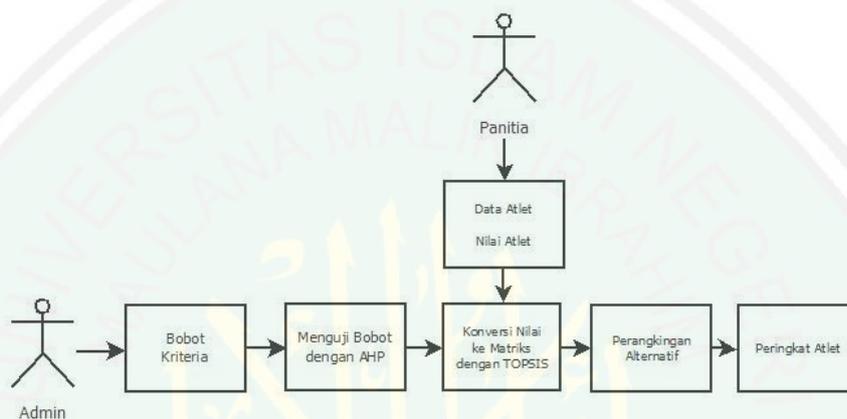
**Tabel 3.1** Kriteria, SubKriteria dan Pembobotan Khusus.

<b>Kriteria</b>	<b>SubKriteria</b>	<b>Nama SubKriteria</b>	<b>Uji Tes</b>	<b>Bobot Awal</b>
Fisik	F01	Antropometri	Indeks Massa Tubuh	0,1250
	F02	Keseimbangan	Standing Balance	0,1250
	F03	Kecepatan	Sprint 20 meter atau 30 meter	0,1250
	F04	Kelincahan	Shuttle Run	0,1250
	F05	Kelentukan	Trunk atau Sit and Reach	0,1250
	F06	Kekuatan 1 (Lengan)	PushUp	0,0417
	F07	Kekuatan 2 (Perut)	SitUp	0,0417
	F08	Kekuatan 3 (Punggung)	BackUp	0,0417
	F09	Daya Ledak	Loncat Tanpa Awalan	0,1250
	F10	Daya Tahan	Lari 1,6 km atau Balke Test	0,1250
Teknik	T01	Ketrampilan	Pasang Tendang	0,2500
	T02	Kecepatan	Sabit 10 Detik	0,2500
	T03	Kelincahan	Tendangan T	0,2500
	T04	Koordinasi	Pukulan dan Tendangan	0,2500
Psikis	P01	Mental	Psiko Test	1,0000
Strategi	S01	Taktik Tanding	Uji Tanding	1,0000

### 3.2.3 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem sedemikian rupa agar sistem dapat memberikan keluaran berupa rekomendasi atlet terbaik menggunakan metode Fuzzy AHP-TOPSIS.

#### 3.2.3.1 Block Diagram



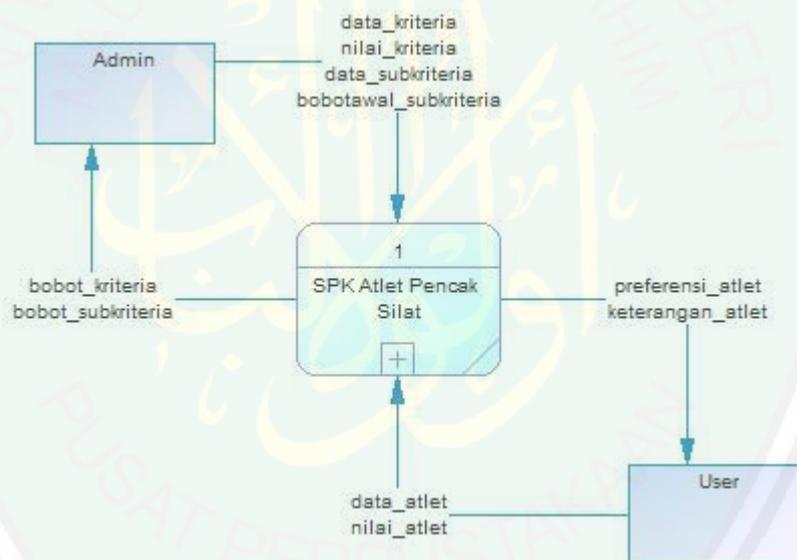
**Gambar 3.2** Blok Diagram SPK Atlet Pencak Silat

Cara kerja sistem secara sederhana dapat dilihat pada Gambar 3.2. Pertama, admin memasukkan nilai kriteria. Dari nilai kriteria tersebut, dengan metode *supervised*, nilai tersebut diubah menjadi matriks intensitas kepentingan. Matriks tersebut akan melalui proses sistem menggunakan metode AHP guna mencari bobot kriteria. Bobot kriteria akan diuji rasio konsistensinya.

Jika rasio konsistensi memenuhi syarat, langkah selanjutnya adalah proses fuzzy-fikasi. Langkah dengan metode *Fuzzy* ini yakni dengan mengubah bobot kriteria yang telah konsisten menjadi nilai fuzzy dengan teknik triangulasi. Bobot kriteria yang sudah melalui proses *fuzzy* akan dikonversi menjadi bobot subkriteria. Bobot subkriteria ini yang akan digunakan dalam proses TOPSIS.

Langkah selanjutnya memasuki proses sistem menggunakan metode TOPSIS. Sistem yang sebelumnya telah mendapat bobot subkriteria, juga akan menerima masukan dari pengguna berupa Data Atlet dan Nilai dari pengujian yang telah dilakukan. Dengan menggunakan Nilai tersebut, sistem akan melakukan konversi menjadi matriks. Setelah melewati proses sistem menggunakan metode TOPSIS, keluaran sistem akan berupa peringkat atlet yang dapat digunakan untuk proses perangkan maupun penyeleksian setelahnya.

### 3.2.3.2 Data Flow Diagram level 0



**Gambar 3.3** Data Flow Diagram level 0 / Context Diagram

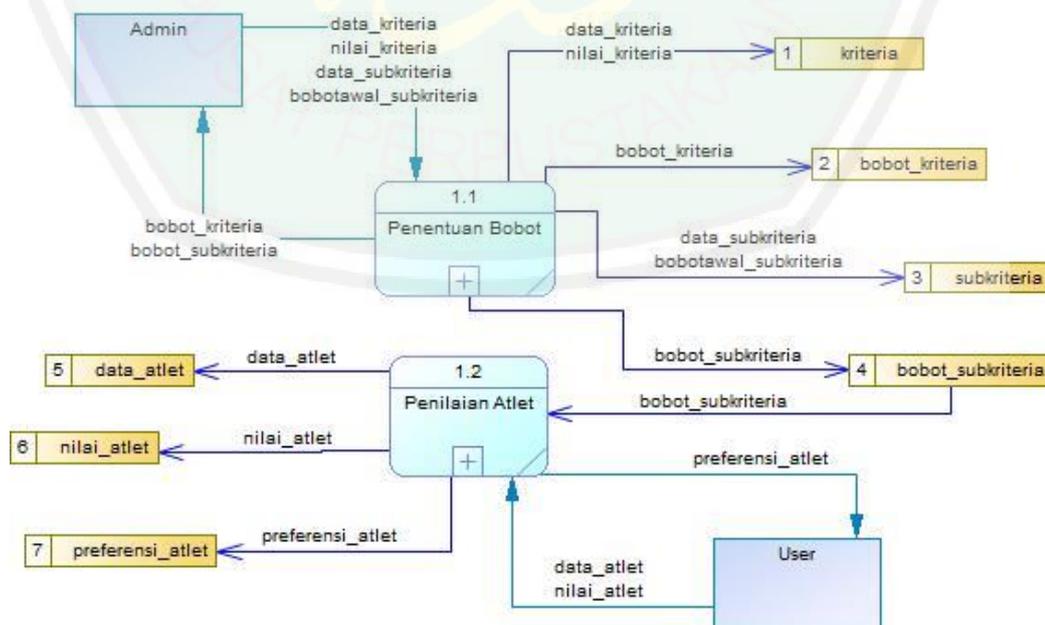
Data Flow Diagram (DFD) atau dalam Bahasa Indonesia Diagram Alur Data adalah diagram yang menjelaskan tentang alur masuk-keluar data di dalam sebuah sistem. DFD memiliki beberapa level dalam penerapannya. DFD yang memiliki tingkat hierarki paling tinggi adalah DFD level 0.

DFD level 0 ini disebut juga sebagai *Context Diagram*. *Context Diagram* sistem pendukung keputusan seleksi uji-tanding dan non-tanding atlet

pencak silat dapat dilihat pada Gambar 3.2. Dari *Context Diagram* pada gambar kita dapat mengetahui, bahwa entitas di luar sistem adalah *admin* dan pengguna. *Admin* akan memasukkan data kriteria, nilai kriteria, data subkriteria dan bobotawal subkriteria. *Admin* akan mendapatkan keluaran berupa bobot kriteria yang sudah diuji dan layak digunakan serta bobot subkriteria yang dapat digunakan pada proses selanjutnya. Entitas luar kedua adalah pengguna. Pengguna akan memasukkan data atlet dan nilai\_atlet. Pengguna akan mendapatkan keluaran sistem berupa nilai preferensi atlet dan keterangan atlet.

### 3.2.3.3 Data Flow Diagram level 1

DFD yang selanjutnya adalah DFD level 1. DFD level 1 sudah melibatkan *Data Storage* (Penyimpanan Data) dalam penggambarannya. DFD level 1 juga menjelaskan proses sistem secara lebih rinci dibanding dengan DFD level 0. DFD level 1 sistem ini dapat dilihat di Gambar 3.4.



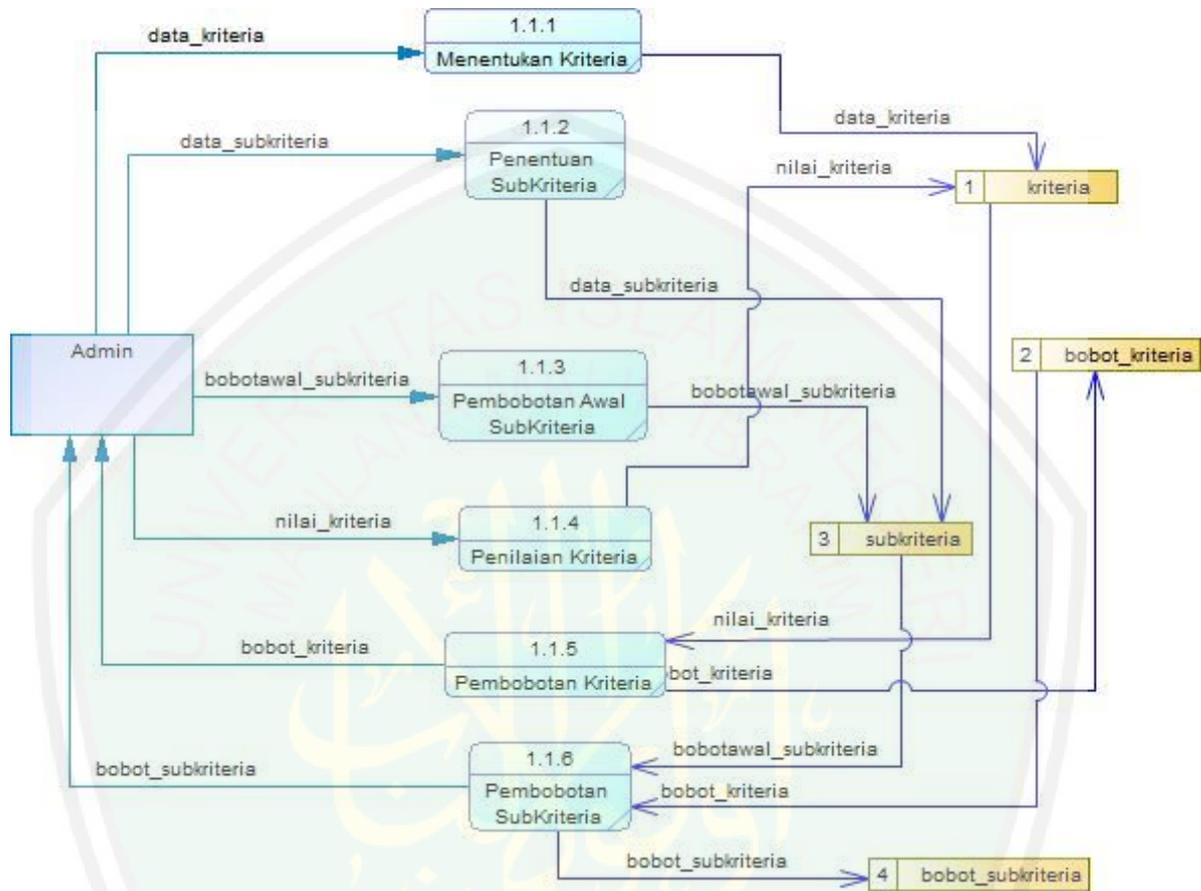
Gambar 3.4 Data Flow Diagram level 1

Dalam Gambar 3.4, dapat dijelaskan bahwa sistem akan dibagi menjadi 2 proses utama, yakni :

- 1) **Penentuan Bobot.** Proses menerima masukan berupa data kriteria, nilai kriteria, data subkriteria dan bobot awal subkriteria. Dalam prosesnya akan menghasilkan bobot kriteria dan bobot subkriteria yang telah diuji konsistensinya dan layak serta dapat digunakan untuk proses fuzzy. Nilai yang telah melalui proses fuzzy dapat digunakan pada proses selanjutnya
- 2) **Penilaian Atlet.** Proses menerima masukan berupa data atlet dan nilai atlet yang selanjutnya dengan masukan lainnya, yakni bobot subkriteria akan menghasilkan keluaran berupa nilai preferensi masing-masing atlet yang dapat digunakan dalam penyeleksian maupun perangkan.

Telah digambarkan pada Gambar 3.4, bahwa sistem ini menggunakan 7 *data storage* berupa tabel yang berfungsi menampung data maupun nilai yang digunakan dalam setiap prosesnya. Adapun 7 tabel itu antara lain kriteria, bobot\_kriteria, subkriteria, bobot\_subkriteria, data\_atlet, nilai\_atlet dan preferensi\_atlet. Adapun atribut masing-masing tabel tersebut akan dijelaskan dalam pembahasan *Entity Realtionship Diagram*.

### 3.2.3.4 Data Flow Diagram Level 2 Proses Penentuan Bobot



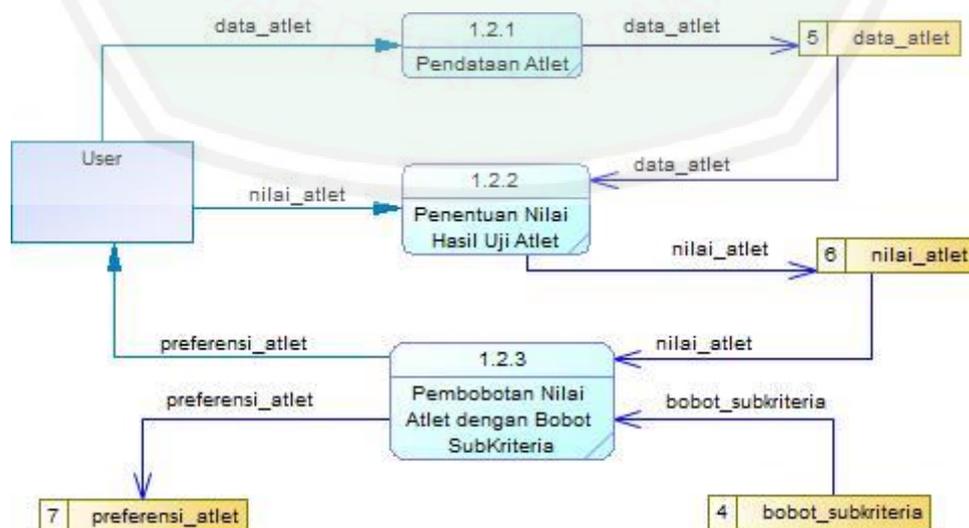
**Gambar 3.5** Data Flow Diagram level 2 Proses Penentuan Bobot

Dalam Gambar 3.5, dapat dijelaskan bahwa sistem akan dibagi menjadi 6 proses yang merupakan turunan dari proses pertama dari DFD level 1. 6 proses itu antara lain :

- 1) **Menentukan Kriteria.** Proses menerima masukan berupa data kriteria yang akan dipakai untuk kemudian menghasilkan keluaran yang akan dimasukkan ke dalam tabel kriteria.

- 2) **Penentuan SubKriteria.** Proses menerima masukan berupa data subkriteria yang akan dipakai untuk kemudian menghasilkan keluaran yang akan dimasukkan ke dalam tabel subkriteria.
- 3) **Pembobotan Awal SubKriteria.** Proses menerima masukan berupa bobot awal subkriteria menghasilkan keluaran yang akan dimasukkan ke dalam tabel subkriteria.
- 4) **Penilaian Kriteria.** Proses menerima masukan berupa nilai kriteria untuk kemudian menghasilkan keluaran yang akan dimasukkan ke dalam tabel kriteria
- 5) **Pembobotan Kriteria.** Proses menerima masukan berupa nilai kriteria yang dalam prosesnya akan menghasilkan bobot kriteria. Proses penghitungan matematis akan dibahas secara terperinci dalam pembahasan proses penentuan bobot dengan metode Fuzzy AHP

### 3.2.3.5 Data Flow Diagram Level 2 Proses Penilaian Atlet



**Gambar 3.6** Data Flow Diagram level 2 Proses Penilaian Atlet

Dalam Gambar 3.6, dapat dijelaskan bahwa sistem akan dibagi menjadi 3 proses yang merupakan turunan dari proses pertama dari DFD level 1. 3 proses itu antara lain :

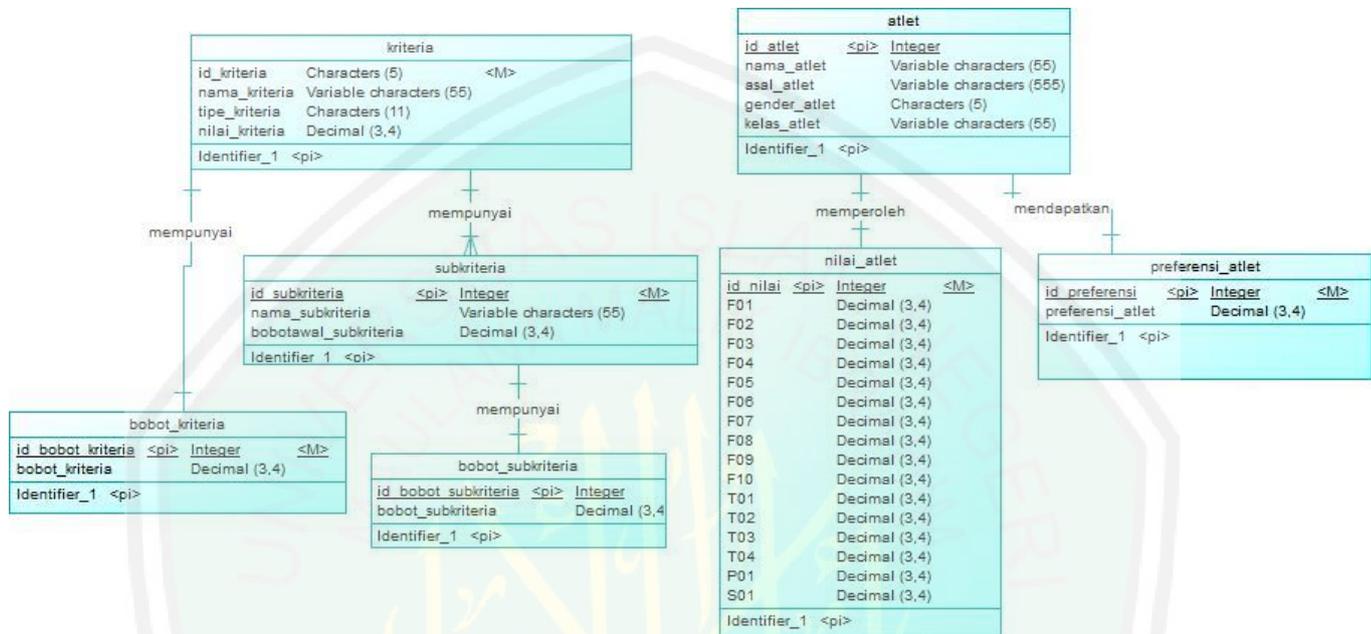
- 1) **Pendataan Atlet.** Proses menerima masukan berupa data data atlet yang akan diuji, untuk selanjutnya proses akan menghasilkan keluaran yang dimasukkan ke dalam tabel data\_atlet.
- 2) **Penentuan Nilai Hasil Uji Atlet.** Proses menerima masukan berupa data atlet dan nilai atlet. Proses menghasilkan keluaran yang akan disimpan dalam tabel nilai\_atlet.
- 2) **Pembobotan Nilai Atlet dengan Bobot Subkriteria.** Proses menerima masukan berupa nilai atlet dan bobot subkriteria. Proses akan menghasilkan keluaran berupa nilai preferensi masing-masing atlet. Proses penghitungan matematis untuk mendapatkan nilai preferensi akan dibahas secara terperinci dalam pembahasan proses penilaian atlet dengan metode TOPSIS.

### 3.2.3.6 *Entity Relationship Diagram*

*Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah diagram yang menggambarkan relasi/hubungan antar tabel yang digunakan dalam tabel. Relasi dalam ERD ada 3 macam, yakni One to One, One to Many maupun Many to Many.

- **One to One**, setiap 1 entitas di himpunan A memiliki hubungan dengan 1 entitas di himpunan B.
- **One to Many**, setiap 1 entitas di himpunan A dapat memiliki hubungan dengan banyak entitas di himpunan B.

- **Many to Many**, setiap satu entitas di himpunan A dapat memiliki hubungan dengan banyak entitas di himpunan B dan berlaku juga sebaliknya.



**Gambar 3.7** *Conceptual Data Model / ERD*

*Entity Relationship Diagram (ERD)* pada Gambar 3.7 menggambarkan relasi antar tabel. Terdapat 5 relasi di antara 7 tabel yang dipakai, antara lain.

- **Tabel kriteria – tabel subkriteria.** Setiap 1 kriteria harus mempunyai 1 atau lebih subkriteria.
- **Tabel kriteria – tabel bobot\_kriteria.** Setiap 1 kriteria harus mempunyai 1 bobot kriteria.
- **Tabel subkriteria – tabel bobot\_subkriteria.** Setiap 1 subkriteria harus mempunyai 1 bobot\_subkriteria.
- **Tabel atlet – tabel nilai\_atlet.** Setiap 1 atlet harus memperoleh 1 nilai atlet.

- **Tabel atlet – tabel preferensi\_atlet.** Setiap 1 atlet harus mendapatkan 1 nilai preferensi atlet.

### 3.2.3.7 Proses Penentuan Bobot dengan metode Fuzzy AHP

Pada Gambar 3.5, proses pembobotan kriteria dilakukan dengan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP). Sebelumnya, setiap kriteria akan mendapatkan nilai dari para ahli berdasarkan intensitas kepentingannya, untuk kemudian dari nilai tersebut, disusunlah matriks perbandingan intensitas kepentingan.

#### 1) Input Penilaian Kriteria

Salah satu kendala yang dijumpai dalam membangun sistem pendukung keputusan adalah seringnya terjadi masalah dalam memasukkan nilai guna menyusun matriks perbandingan keputusan. Dibutuhkan ketelitian dalam memasukkan setiap nilai yang nantinya akan diuji konsistensinya tersebut. Dalam metode Fuzzy AHP, bobot kriteria dapat dipakai apabila bobot tersebut memiliki nilai konsistensi yang tinggi.

Untuk mengatasi masalah ini, digunakan metode *supervised* yakni menentukan kerangka logika khusus untuk memberikan penilaian terhadap kriteria. *Admin* hanya diharuskan untuk memberi nilai setiap kriteria dengan skala 1 sampai 4, antara lain **tidak terlalu penting** dengan nilai 1, **kurang penting** dengan nilai 2, **penting** dengan nilai 3 dan **penting sekali** dengan nilai 4. Selanjutnya dari nilai tersebut akan disusun matriks perbandingan guna mencari nilai  $A_{mxn}$ . Disimulasikan bahwa fisik bernilai 3, teknik bernilai 3, psikis bernilai

2 dan strategi bernilai 4. Maka disusunlah matriks perbandingan dengan rumus  $A_{m \times n}$  di bawah.

$$A_{m \times n} = m - n \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana

$A_{m \times n}$  adalah nilai matriks baris ke m dan kolom ke n

m adalah nilai dari parameter baris

n adalah nilai dari parameter kolom

Dari perhitungan di atas disusunlah matriks sebagaimana Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Matriks perbandingan  $A_{m \times n}$

	Fisik(3)	Teknik(3)	Psikis(2)	Strategi(4)
Fisik(3)	0	0	1	-1
Teknik(3)	0	0	1	-1
Psikis(2)	-1	-1	0	-2
Strategi(4)	1	1	2	0

Setelah menyusun matriks perbandingan penilaian di Tabel 3.2, maka tahap selanjutnya adalah menyusun matriks kriteria berpasangan dari matriks perbandingan nilai yang telah dihasilkan sebelumnya. Jika nilai dalam matriks kriteria berpasangan diasumsikan sebagai  $B_{m \times n}$ , maka nilai  $B_{m \times n}$  didapat dari kerangka logika *supervised* berikut:

- Jika  $A_{m \times n}$  adalah 1 maka  $B_{m \times n}$  adalah 3
- Jika  $A_{m \times n}$  adalah 2 maka  $B_{m \times n}$  adalah 5

- Jika  $A_{mxn}$  adalah 3 maka  $B_{mxn}$  adalah 7
- Jika  $A_{mxn}$  adalah -1 maka  $B_{mxn}$  adalah 0,33
- Jika  $A_{mxn}$  adalah -2 maka  $B_{mxn}$  adalah 0,2
- Jika  $A_{mxn}$  adalah -3 maka  $B_{mxn}$  adalah 0,14
- Jika  $A_{mxn}$  adalah 0 maka  $B_{mxn}$  adalah 1

Diharapkan, kesulitan yang sering ditemui dalam menyusun matriks perbandingan yang konsisten, dapat dihindari dengan cara ini.

## 2) Menyusun Matriks Kriteria Berpasangan

Dari kerangka logika *supervised* untuk merubah nilai perbandingan ke nilai intensitas perbandingan pada proses sebelumnya, disusunlah matriks kriteria berpasangan. Nilai yang ada di Tabel 3.3 merupakan nilai yang diperuntukkan untuk simulasi semata.

**Tabel 3.3** Matriks Kriteria Berpasangan

	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi
Fisik	1,00	1,00	3,00	0,33
Teknik	1,00	1,00	3,00	0,33
Psikis	0,33	0,33	1,00	0,20
Tanding	3,00	3,00	5,00	1,00

## 3) Menyusun Matriks Kriteria Berpasangan Ternormalisasi

Dari matriks kriteria berpasangan, sistem kemudian akan menyusun matriks kriteria berpasangan ternormalisasi. Langkah pertama dengan menjumlah semua nilai di setiap kolom. Hasilnya dapat dilihat di Tabel 3.4

**Tabel 3.4** Jumlah Nilai di setiap kolom

	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi
jumlah	5,3300	5,3300	12,0000	1,8600

Untuk menyusun matriks kriteria berpasangan ternormalisasi, setiap nilai pada matriks kriteria berpasangan dibagi dengan jumlah nilai kolom. Hasilnya dapat dilihat di Tabel 3.5

**Tabel 3.5** Matriks Kriteria Berpasangan Ternormalisasi

0,1876	0,1876	0,2500	0,1774
0,1876	0,1876	0,2500	0,1774
0,0619	0,0619	0,0833	0,1075
0,5629	0,5629	0,4167	0,5376

#### 4) Penghitungan Bobot setiap Kriteria

Setelah menyusun matriks kriteria berpasangan, selanjutnya sistem akan menghitung bobot masing-masing kriteria. Caranya adalah dengan menghitung nilai rata-rata setiap baris pada matriks kriteria berpasangan ternormalisasi.

**Tabel 3.6** Matriks Kriteria Berpasangan Ternormalisasi

Fisik	0,1876	0,1876	0,2500	0,1774	dirata-rata menjadi	0,2007
Teknik	0,1876	0,1876	0,2500	0,1774	dirata-rata menjadi	0,2007
Psikis	0,0619	0,0619	0,0833	0,1075	dirata-rata menjadi	0,0787
Strategi	0,5629	0,5629	0,4167	0,5376	dirata-rata menjadi	0,5200

### 5) Menguji Konsistensi Bobot Kriteria

Bobot tersebut masih harus diuji konsistensinya oleh sistem sebelum dapat digunakan. Jika Consistency Ratio (CR) lebih kecil dari 0.1, maka bobot tersebut dianggap akurat dan dapat digunakan dalam proses selanjutnya. Rumus untuk mencari CR sebagai berikut.

$$CR = CI/RI \dots\dots\dots (3.2)$$

Guna menghitung Consistency Ratio langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari *Weight Product*. Nilai ini adalah hasil perkalian dari setiap baris matriks kriteria berpasangan (sebelum ternormalisasi) pada Tabel 3.3 dengan bobot masing-masing kriteria.

Semisal untuk menghitung *Weight Product* dari bobot fisik. Nilai yang ada pada baris pertama matriks kriteria berpasangan adalah 1, 1, 3 dan 0.33.

$W_{fisik} = (1 \times 0.2007) + (1 \times 0.2007) + (3 \times 0.0787) + (0.3 \times 0.5200)$  hasilnya adalah 0.8089. Perhitungan ini berlanjut hingga menyelesaikan semua baris pada matriks kriteria berpasangan (Tabel 3.4). Hasilnya dapat dilihat di Tabel 3.7.

**Tabel 3.7** *Weight Product*

	<b>Products</b>
Fisik	0,8089
Teknik	0,8089
Psikis	0,3151
Strategi	2,1173

Setelah mendapat nilai Product, selanjutnya mencari nilai  $\lambda_{\max}$ . Langkah pertama dengan mencari nilai  $\lambda$  masing-masing kriteria dengan cara membagi nilai Product dengan bobot kriteria. Setelah mendapatkan nilai  $\lambda$  dari setiap kriteria, selanjutnya adalah dengan mencari rata-rata semua  $\lambda$ . Nilai hasil rata-rata itulah yang disebut  $\lambda_{\max}$ .

**Tabel 3.8** Perhitungan  $\lambda$  guna mencari  $\lambda_{\max}$

Weights	Products	$\Lambda$
0,2007	0,8089	4,0313
0,2007	0,8089	4,0313
0,0787	0,3151	4,0054
0,5200	2,1173	4,0718
	$\lambda_{\max}$	4,0350

Setelah  $\lambda_{\max}$  ditemukan, langkah selanjutnya adalah mencari nilai CI dengan rumus sebagai berikut.

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \dots\dots\dots (3.3)$$

dimana n adalah jumlah kriteria.

Dari rumus tersebut, diketahui CI adalah 0,0117. Langkah selanjutnya adalah dengan membaginya dengan nilai *Random Index*. Nilai *Random Index* dapat dilihat di Tabel 3.9

**Tabel 3.9** *Random Index* metode AHP (Sumber : Saaty, 2008)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Karena sistem menggunakan 4 kriteria, maka nilai RI adalah 0.9. Maka nilai Consistency Ratio adalah hasil bagi 0.0117 dengan 0.9 yakni 0.01. Karena nilai CR masi lebih kecil dari 0.1, maka bobot kriteria dianggap akurat dan dapat digunakan.

#### 6) Konversi Nilai Matriks AHP ke Skala Nilai Fuzzy Segitiga

Seperti yang telah dijelaskan di bab 2, *fuzzy* menggunakan TFN (*Triangular Fuzzy Number*). Sebelum memasuki proses *fuzzy*, nilai matriks kriteria berpasangan (Tabel 3.3) pada proses AHP harus dikonversi terlebih dahulu ke dalam konsep segitiga TFN tersebut. Nilai hasil konversi sesuai dengan panduan konversi pada Tabel 2.2 skala fuzzy segitiga. Hasil konversi dapat dilihat pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10** Matriks kriteria berpasangan yang telah dikonversi

	Fisik			Teknik			Psikis			Strategi		
	L1	M1	U1	L2	M2	U2	L3	M3	U3	L4	M4	U4
<b>Fisik</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	0,50	0,67	1,00
<b>Teknik</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00	0,50	0,67	1,00
<b>Psikis</b>	0,50	0,67	1,00	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,60	0,50
<b>Strategi</b>	1,00	1,50	2,00	1,00	1,50	2,00	2,00	2,50	3,00	1,00	1,00	1,00

### 7) Menentukan Nilai Sintetis Fuzzy

Setelah proses konversi selanjutnya adalah menentukan nilai sintetis. Tahap pertama adalah menjumlahkan setiap nilai elemen *lower*, *medium* dan *upper*. Didapatlah hasil yang dapat dilihat di Tabel 3.11.

**Tabel 3.11** Hasil penjumlahan setiap elemen

	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>U</b>
<b>Fisik</b>	3,50	4,17	5,00
<b>Teknik</b>	3,50	4,17	5,00
<b>Psikis</b>	2,33	2,94	3,50
<b>Strategi</b>	5,00	6,50	8,00
<b>Jumlah</b>	14,33	17,78	21,50

Setelah menjumlahkan setiap elemen, langkah selanjutnya adalah melakukan pembagian silang antara nilai elemen dengan jumlah setiap elemennya. Nilai *lower* dibagi dengan jumlah nilai *upper*. Nilai *median* tetap dibagi dengan jumlah median. Sedangkan nilai *upper* dibagi jumlah nilai *lower*. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.12** Nilai sintetis *fuzzy*

	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>U</b>
<b>Fisik</b>	0,1628	0,2345	0,3489
<b>Teknik</b>	0,1628	0,2345	0,3489
<b>Psikis</b>	0,1084	0,1654	0,2442
<b>Strategi</b>	0,2326	0,3656	0,5583

## 8) Menentukan Nilai Perbandingan Tingkat Kemungkinan Antara Bilangan Fuzzy

Proses selanjutnya adalah menentukan nilai perbandingan tingkat kemungkinan antar fuzzy dengan cara yang sudah dijelaskan pada pembahasan prosedur *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.13.

**Tabel 3.13** Nilai perbandingan tingkat kemungkinan

VK1 $\geq$	VK2	VK3	VK4
	1	1	0,47032

VK2 $\geq$	VK1	VK3	VK4
	1	1	0,47032

VK3 $\geq$	VK1	VK2	VK4
	0,54074	0,5407	0,05514

VK4 $\geq$	VK1	VK2	VK3
	1	1	1,0000

## 9) Menentukan Nilai Vektor Bobot

Setelah mendapat nilai perbandingan kemungkinan, selanjutnya adalah menentukan nilai vektor bobot dengan cara mencari nilai minimal dari setiap kriteria. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.14.

**Tabel 3.14** Nilai vektor bobot kriteria

	<b>Fisik</b>	<b>Teknik</b>	<b>Psikis</b>	<b>Strategi</b>
<b>W'</b>	0,47032	0,47032	0,05514	1

#### 10) Normalisasi Nilai Vektor Bobot

Langkah terakhir dalam proses *fuzzy*, sebelum mendapat nilai bobot masing-masing kriteria adalah dengan menormalisasi nilai vektor bobot kriteria dengan cara membagi nilai vektor bobot masing-masing kriteria dengan seluruh jumlah nilai vektor bobot kriteria. Didapatlah bobot kriteria yang dapat dipakai pada sistem pendukung keputusan. Hasil dapat dilihat pada Tabel 3.15.

**Tabel 3.15** Bobot kriteria

	<b>Fisik</b>	<b>Teknik</b>	<b>Psikis</b>	<b>Strategi</b>
<b>W</b>	0,2357	0,2357	0,0276	0,5011

#### 11) Menentukan Nilai Subkriteria

Setelah selesai menguji konsistensi nilai, langkah selanjutnya adalah menghitung bobot subkriteria dari bobot kriteria yang telah diuji keakuratannya. Berikut nilai bobot masing, masing subkriteria setelah nilai kriteria diubah dengan bobot hasil perhitungan sistem yang telah teruji.

**Tabel 3.16** Bobot hasil subkriteria Fisik

<b>Subkriteria</b>	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10
<b>Bobot Awal</b>	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,0417	0,0417	0,0417	0,1250	0,1250
<b>Bobot Valid</b>	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0098	0,0098	0,0098	0,0295	0,0295

**Tabel 3.17** Bobot hasil subkriteria Teknik

<b>Subkriteria</b>	C21	C22	C23	C24
<b>Bobot Awal</b>	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
<b>Bobot Valid</b>	0,0589	0,0589	0,0589	0,0589

**Tabel 3.18** Bobot hasil subkriteria Psikis

<b>Subkriteria</b>	C31
<b>Bobot Awal</b>	1,0000
<b>Bobot Valid</b>	0,0276

**Tabel 3.19** Bobot hasil subkriteria Strategi

<b>Subkriteria</b>	C41
<b>Bobot Awal</b>	1,0000
<b>Bobot Valid</b>	0,5001

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
Kholil	6	9	9	7	7	8	8	7	7	8	9	8	7	9	6	9
Haris	6	8	8	6	8	7	7	6	8	7	5	5	5	6	8	7
Amin	7	7	7	7	9	6	9	6	9	6	8	8	7	8	9	9
Bakhtiar	8	8	6	6	7	5	9	6	5	7	5	5	5	7	9	6

**Tabel 3.20** Matriks keputusan

**Tabel 3.21** Matriks keputusan ternormalisasi

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
Kholil	0,4411	0,5603	0,5934	0,5369	0,4491	0,6065	0,4824	0,5587	0,4730	0,5685	0,6445	0,5996	0,5754	0,5934	0,3707	0,5727
Haris	0,4411	0,4981	0,5275	0,4602	0,5132	0,5307	0,4221	0,4789	0,5406	0,4975	0,3581	0,3748	0,4110	0,3956	0,4942	0,4454
Amin	0,5147	0,4358	0,4616	0,5369	0,5774	0,4549	0,5427	0,4789	0,6082	0,4264	0,5729	0,5996	0,5754	0,5275	0,5560	0,5727
Bakhtiar	0,5882	0,4981	0,3956	0,4602	0,4491	0,3790	0,5427	0,4789	0,3379	0,4975	0,3581	0,3748	0,4110	0,4616	0,5560	0,3818



**Tabel 3.22** Bobot subkriteria

F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0295	0,0098	0,0098	0,0098	0,0295	0,0295	0,0589	0,0589	0,0589	0,0589	0,0276	0,5011

**Tabel 3.23** Matriks keputusan ternormalisasi terbobot

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
Kholil	0,0130	0,0165	0,0175	0,0158	0,0132	0,0060	0,0047	0,0055	0,0139	0,0167	0,0380	0,0353	0,0339	0,0350	0,0102	0,2869
Haris	0,0130	0,0147	0,0155	0,0136	0,0151	0,0052	0,0041	0,0047	0,0159	0,0147	0,0211	0,0221	0,0242	0,0233	0,0137	0,2232
Amin	0,0152	0,0128	0,0136	0,0158	0,0170	0,0045	0,0053	0,0047	0,0179	0,0126	0,0338	0,0353	0,0339	0,0311	0,0154	0,2869
Bakhtiar	0,0173	0,0147	0,0117	0,0136	0,0132	0,0037	0,0053	0,0047	0,0100	0,0147	0,0211	0,0221	0,0242	0,0272	0,0154	0,1913

**Tabel 3.24** Solusi ideal positif dan solusi negatif

A+	0,0173	0,0165	0,0175	0,0158	0,0170	0,0060	0,0053	0,0055	0,0179	0,0167	0,0380	0,0353	0,0339	0,0350	0,0154	0,2869
A-	0,0130	0,0128	0,0117	0,0136	0,0132	0,0037	0,0041	0,0047	0,0100	0,0126	0,0211	0,0221	0,0242	0,0233	0,0102	0,1913

### 3.2.3.1 Proses Penilaian Atlet Dengan Metode TOPSIS

Pada Gambar 3.6, proses pembobotan nilai atlet dengan bobot subkriteria dilakukan dengan metode *Technique For Order Preference By Similiry To Ideal Solution* (TOPSIS). Pada proses penentuan nilai hasil uji atlet, sistem menerima masukan nilai masing-masing subkriteria dari masing-masing atlet. Nilai ini yang digunakan dalam proses perhitungan metode TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan ini. Berikut rincian proses penghitungan metode TOPSIS.

#### 1) Menyusun Matriks Keputusan

Setelah mendapat masukan dari pengguna, sistem akan menyusun matriks keputusan dari nilai atlet tersebut. Matriks keputusan dapat dilihat di Tabel 3.15. Dalam proses TOPSIS ini, akan digunakan alternative dan nilai fiktif guna memudahkan proses simulasi dan penjelasan.

#### 2) Menyusun Matriks Keputusan Ternormalisasi

Setelah menyusun matriks keputusan, selanjutnya adalah melakukan proses normalisasi. Rumusnya sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(3.4)$$

dimana  $r_{ij}$  adalah normalisasi matriks

$x_{ij}$  adalah nilai data pada baris ke I dan kolom ke j

$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$  akar dari jumlah baris ke i dan kolom ke j dan dikuadratkan

Hasilnya dapat dilihat di Tabel 3.16.

### 3) Menyusun Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Selanjutnya sistem akan memanggil bobot subkriteria yang didapat dari proses FUZZY AHP. Bobot Kriteria terlihat pada Tabel 3.17. Setelah memanggil nilai SubKriteria dari proses sebelumnya, selanjutnya adalah mengalikan matriks keputusan ternormalisasi dengan bobot masing-masing subkriteria. Hasilnya dapat dilihat di Tabel 3.18.

### 4) Menyusun Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Setelah menentukan matriks keputusan ternormalisasi terbobot, langkah selanjutnya adalah mencari Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif setiap SubKriteria. Solusi Ideal Positif adalah nilai tertinggi dari masing-masing subkriteria, sedangkan Solusi Ideal Negatif adalah nilai terendah dari masing-masing subkriteria. Secara lengkap dapat dilihat di Tabel 3.19.

### 5) Menghitung Jarak Alternatif setiap Solusi

Selanjutnya adalah menghitung jarak setiap alternatif dengan solusi ideal positif maupun solusi ideal negatif. Rumus yang digunakan untuk menghitung jarak antara alternative dengan solusi ideal positif dapat dilihat di persamaan 3.5, sedangkan untuk menghitung jarak alternatif dengan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan 3.6

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots\dots\dots (3.5)$$

$D_i^+$  adalah jarak alternative dengan solusi ideal positif

$\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})}$  adalah akar dari jumlah nilai max dikurangi nilai

min

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)} \dots\dots\dots (3.6)$$

$D_i^-$  adalah jarak alternative dengan solusi ideal negatif

$\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)}$  adalah akar dari jumlah nilai max dikurangi nilai

min

**Tabel 3.25** Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal

	D+	D-
Kholil	0,0087	0,0996
Haris	0,0693	0,0331
Amin	0,0093	0,0988
Bakhtiar	0,0273	0,0083

**6) Menghitung Nilai Preferensi setiap Alternatif**

Setelah mendapatkan jarak alternatif dengan solusi ideal negative maupun solusi ideal negative, selanjutnya adalah menghitung nilai preferensinya.

Rumusnya pada persamaan 3.6

$$V_n = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (3.7)$$

$V_n$  adalah nilai preferensi alternative ke n

$D_i^-$  adalah jarak alternative dengan solusi ideal negatif

$D_i^+$  adalah jarak alternative dengan solusi ideal positif

**Tabel 3.26** Nilai preferensi

	V
Kholil	0,9198
Haris	0,3229
Amin	0,9140
Bakhtiar	0,2337

Nilai preferensi ini yang nantinya akan digunakan acuan untuk melakukan penilaian akhir berupa penyeleksian maupun perangkan.

### 3.2.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap dalam membangun aplikasi yang disusun pada tahap perancangan. Akan dilakukan penerapan metode Fuzzy AHP-TOPSIS dengan memakai kriteria dan penilaian kriteria yang sudah didapat pada simulasi uji seleksi atlet.

### 3.2.2 Uji Coba dan Evaluasi

Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah metode Fuzzy AHP-TOPSIS ini dapat dipakai dan sesuai dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pencak Silat ini. Untuk mengetahuinya, akan dilakukan 2 jenis pengujian, yakni pengujian tingkat konsistensi pembobotan kriteria dan pengujian akurasi hasil penyeleksian atlet.

Sebelumnya, proses penilaian yang dimasukkan oleh *user* akan dirubah menjadi matriks kriteria berpasangan menggunakan metode *supervised*. Diyakini bahwa dengan metode *supervised* tersebut, bobot kriteria yang

dihasilkan akan selalu konsisten. Untuk membandingkannya, peneliti membuat tabel khusus untuk mendokumentasikan hasil uji coba penilaian kriteria yang akan menentukan konsistensi bobot kriteria.

**Tabel 3.27** Form Uji Coba Penilaian Kriteria terhadap konsistensi bobot

No. Uji Penilaian Kriteria	Nilai Masukan Kriteria				Sumber Penilaian	<i>Consistency Ratio</i> (CR)
	Fisik	Teknik	Teknik	Strategi		
1	3	3	2	4	Ahli	0,002
2						
.dst						

Dalam tahap ini pula, akan dihitung tingkat akurasi hasil rekomendasi sistem pendukung keputusan ini dengan hasil seleksi tanpa menggunakan sistem. Tingkat akurasi dihitung menggunakan rumus akurasi umum di bawah ini (Abidin, 2012).

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah yang diklasifikasi benar}}{\text{jumlah sampel yang diuji}} \dots\dots\dots (3.8)$$

Rumus akurasi umum tersebut, jika digunakan untuk kepentingan seleksi maka harus dijabarkan menjadi rumus dalam persamaan 3.9, karena jumlah yang diklarifikasi benar adalah jumlah *true positive* ditambah *true negative*. *True positive* adalah jumlah yang memang diprediksi lolos seleksi dan memiliki hasil lolos seleksi, sedangkan *true negative* adalah jumlah hasil yang diprediksi tidak lolos seleksi dan memiliki hasil tidak lolos seleksi.

$$Akurasi = \frac{\text{True Positive} + \text{True Negative}}{\text{jumlah sampel yang diuji}} \dots\dots\dots (3.9)$$

**Tabel 3.28** Form Uji Keseuaian Hasil Seleksi

No.	Kategori	Kelas	Hasil tanpa sistem	Hasil dengan sistem	Status
1	Dewasa Putra	A	Kholil	Kholil	Sesuai
2	Dewasa Putra	B	Rijal	Haris	Tidak Sesuai
.dst					

Setelah melakukan uji coba dan penghitungan tingkat akurasi, maka tahap selanjutnya adalah tahap analisa. Analisa diperlukan untuk dapat mengevaluasi sistem serta mengambil kesimpulan dari uji coba yang telah dilakukan.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Instrumen Penelitian

Teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah teknologi aplikasi berbasis *web*. Untuk membangun sistem tersebut, digunakan perangkat dengan spesifikasi sebagaimana berikut.

##### 4.1.1 Instrumen Perangkat Keras

Dalam penyelesaian sistem ini, digunakan instrumen dengan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut:

**Tabel 4. 1** Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Processor	Intel Core i5-3320M
2.	RAM	4 GB
3.	HardDisk	300 GB

##### 4.1.2 Instrumen Perangkat Lunak

Dalam penyelesaian sistem ini, digunakan instrumen dengan spesifikasi perangkat lunak sebagai berikut:

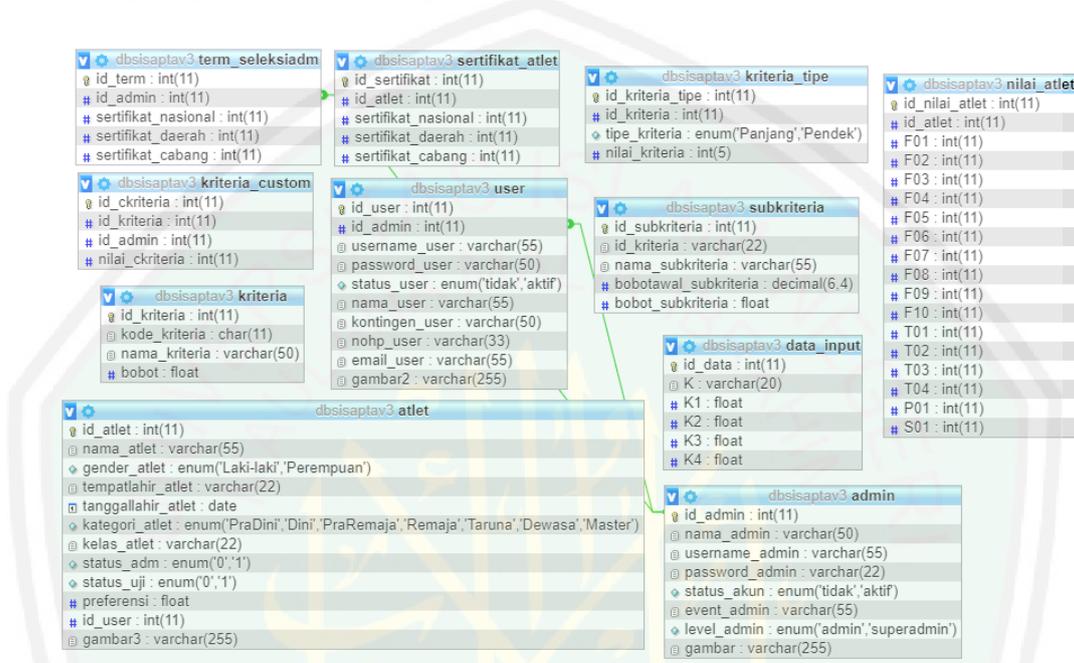
**Tabel 4. 2** Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Windows 8.1 64-bit
2.	<i>Script Writer</i>	SublimeText
3.	Aplikasi Pendukung	Xampp v3.2.2 Power Designer 16.5 Google Chrome

## 4.2 Implementasi Database

Dalam pembuatan database sistem, aplikasi DBMS yang digunakan adalah MySQL. Database dinamai dbsisapta, dengan 11 tabel di dalamnya.

Hasilnya dapat dilihat dalam gambar 4.1



Gambar 4. 1 Implementasi Database

### a. Tabel admin

Tabel admin memuat data admin berupa nama, username, password, status, nama acara, level admin dan gambar.

**Tabel 4. 3** Tabel admin

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_admin	int(11)	<i>primary key</i>
2	nama_admin	varchar(50)	
3	username_admin	varchar(55)	
4	password_admin	varchar(22)	
5	status_akun	enum('tidak', 'aktif')	
6	event_admin	varchar(55)	
7	level_admin	enum('admin', 'superadmin')	
8	gambar	varchar(255)	

**b. Tabel user**

Tabel user menampung data user yang dalam sistem ini adalah official tim/kontingen.

**Tabel 4. 4** Tabel user

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_user	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_admin	int(11)	<i>foreign key</i>
3	nama_user	varchar(50)	
4	username_user	varchar(55)	
5	password_user	varchar(22)	
6	status_user	enum('tidak', 'aktif')	
7	kontingen_user	varchar(50)	
8	nohp_user	varchar(33)	
9	email_user	varchar(33)	
10	gambar2	varchar(255)	

### c. Tabel atlet

Tabel atlet memuat data atlet meliputi biodata lengkap atlet, kelas tanding dan kategori usia yang diikuti. Selain itu, dalam tabel ini juga disimpan status lolos atau tidaknya atlet tersebut dalam seleksi administrasi/sertifikat (*status\_adm*) maupun seleksi utama (*status\_uji*). Hasil penilaian akhir atlet juga disimpan dalam tabel ini dengan nama preferensi.

**Tabel 4. 5** Tabel atlet

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_atlet	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_user	int(11)	<i>foreign key</i>
3	nama_atlet	varchar(55)	
4	gender_atlet	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	
5	tempatlahir_atlet	varchar(22)	
6	tanggallahir_atlet	date	
7	kategori_atlet	enum('Dini', 'Remaja', 'Dewasa')	
8	kelas_atlet	varchar(22)	
9	status_adm	enum('0', '1')	
10	status_uji	enum('0', '1')	
11	preferensi	float	
12	gambar2	varchar(255)	

#### d. Tabel nilai\_atlet

Tabel nilai\_atlet menampung masukan nilai atlet hasil seleksi yang terdiri dari 10 jenis uji fisik (F), 4 uji teknik (T), 1 uji psikis (P) dan 1 uji strategi (S).

**Tabel 4. 6** Tabel nilai\_atlet

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_nilai_atlet	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_atlet	int(11)	<i>foreign key</i>
3	F01	int(11)	
4	F02	int(11)	
5	F03	int(11)	
6	F04	int(11)	
7	F05	int(11)	
8	F06	int(11)	
9	F07	int(11)	
10	F08	int(11)	
11	F09	int(11)	
12	F10	int(11)	
13	T01	int(11)	
14	T02	int(11)	
15	T03	int(11)	
16	T04	int(11)	
17	P01	int(11)	
18	S01	int(11)	

#### e. Tabel sertifikat\_atlet

Tabel sertifikat\_atlet menampung data jumlah sertifikat yang dimiliki oleh setiap atlet. Sertifikat diklasifikasikan menjadi 3 jenis sertifikat sesuai dengan tingkatan perlombaannya, yakni cabang (kabupaten/kota), daerah (provinsi) dan nasional.

**Tabel 4. 7** Tabel sertifikat\_atlet

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_sertifikat	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_atlet	int(11)	<i>foreign key</i>
3	sertifikat_nasional	int(11)	
4	sertifikat_daerah	int(11)	
5	sertifikat_cabang	int(11)	

#### f. Tabel kriteria

Tabel kriteria menampung data kriteria meliputi kode, nama kriteria serta bobot kriterianya. Bobot kriteria ini bersifat temporary dimana setiap nilai kriteria baru dimasukkan, maka bobot kriteria akan diganti dengan bobot kriteria baru yang akan dipakai dalam proses tersebut.

**Tabel 4. 8** Tabel kriteria

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_kriteria	int(11)	<i>primary key</i>
2	kode_kriteria	char(11)	
3	nama_kriteria	varchar(50)	
4	bobot	float	

### g. Tabel kriteria\_tipe

Tabel kriteria\_tipe menampung penilaian kriteria oleh superadmin berdasarkan pada pendapat ahli. Penilaian kriteria dibedakan menjadi 2 tipe, yakni tipe pendek untuk seleksi jangka pendek dan tipe panjang untuk seleksi jangka panjang.

**Tabel 4. 9** Tabel kriteria\_tipe

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_kriteria_tipe	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_kriteria	int(11)	<i>foreign key</i>
3	tipe_kriteria	enum('Panjang', 'Pendek')	
4	nilai_kriteria	int(5)	

### h. Tabel kriteria\_custom

Tabel kriteria\_custom menampung penilaian kriteria oleh. Setiap admin dapat menyimpan penilaian kriteria dengan pertimbangannya masing-masing, baik mengikuti penilaian oleh superadmin maupun tidak.

**Tabel 4. 10** Tabel kriteria\_custom

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_ckriteria	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_kriteria	int(11)	<i>foreign key</i>
3	id_admin	int(11)	
4	nilai_ckriteria	int(11)	

### i. Tabel subkriteria

Tabel subkriteria menampung data subkriteria, bobot awal subkriteria sebagai nilai pembagi pada proses penentuan bobot subkriteria dan bobot akhir subkriteria hasil proses penentuan bobot.

**Tabel 4. 11** Tabel kriteria\_tipe

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_subkriteria	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_kriteria	varchar(22)	<i>foreign key</i>
3	nama_subkriteria	varchar(55)	
4	bobotawal_subkriteria	decimal(6,4)	
5	bobot_subkriteria	float	

### j. Tabel term\_seleksiadm

Tabel term\_seleksiadm menampung ketentuan minimal jumlah sertifikat untuk keperluan seleksi administrasi di setiap seleksi. Ketentuan ini diatur oleh setiap admin.

**Tabel 4. 12** Tabel sertifikat\_atlet

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_term	int(11)	<i>primary key</i>
2	id_admin	int(11)	<i>foreign key</i>
3	sertifikat_nasional	int(11)	
4	sertifikat_daerah	int(11)	
5	sertifikat_cabang	int(11)	

### k. Tabel data\_input

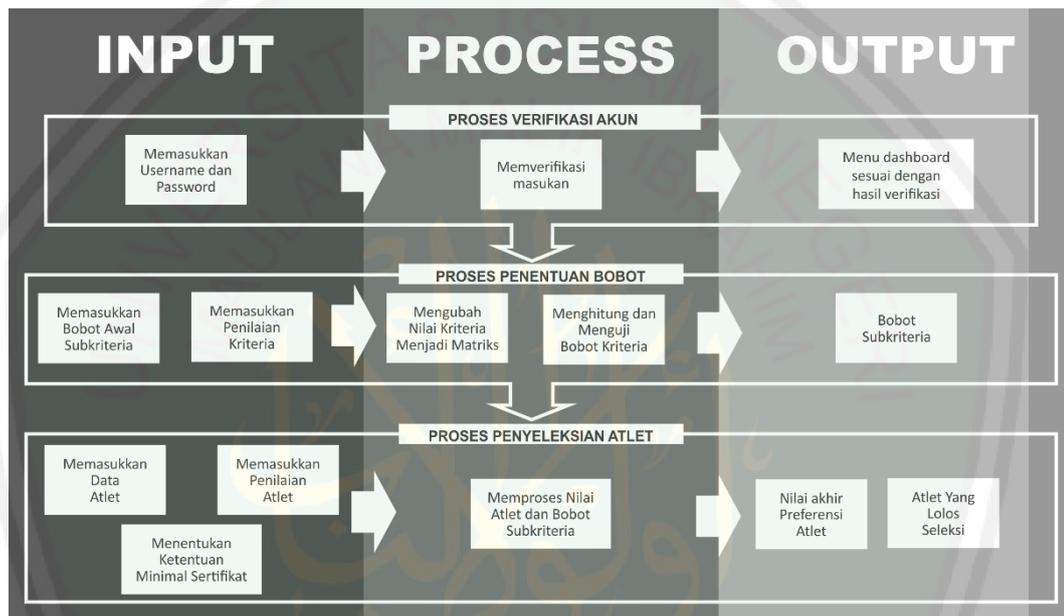
Tabel data\_input menampung nilai matriks perbandingan tingkat kepentingan kriteria. Tabel ini bersifat *temporary*/sementara karena di setiap proses perhitungan, nilai tabel akan diperbaharui dengan nilai yang baru hasil konversi nilai kriteri menjadi matriks perbandingan tingkat kepentingan.

**Tabel 4. 13** Tabel data\_input

No	Nama	Tipe	Keterangan
1	id_data	int(11)	<i>primary key</i>
2	K	varchar(20)	
3	K1	float	
4	K2	float	
5	K3	float	
6	K4	float	

### 4.3 Implementasi Sistem

Sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat ini terdiri dari 1 proses verifikasi akun saat masuk ke sistem dan 2 proses utama yang masing-masing memiliki proses masukan, pengolahan dan keluarannya masing-masing. 2 proses utama tersebut yakni proses penentuan bobot dan penyeleksian atlet.



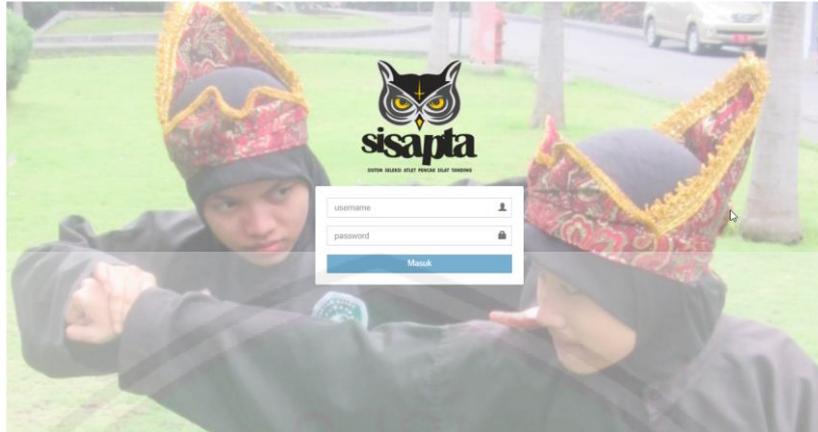
Gambar 4. 2 Struktur Program

#### 4.2.1 Proses Verifikasi Akun

Proses Verifikasi akun perlu dilakukan untuk memberikan hak akses yang berbeda ke setiap level akun. Jenis level akun dalam sistem ini ada 3, yakni superadmin, admin dan user.

##### 4.2.1.1 Memasukkan Username dan Password

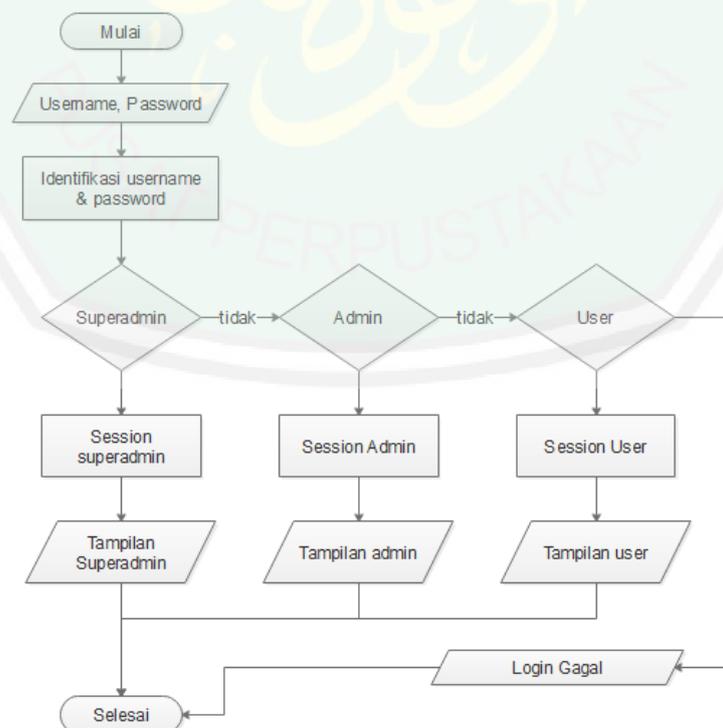
Proses memasukkan username dan password adalah proses paling awal dalam menggunakan sistem ini. Pengguna diminta untuk memasukkan username dan password dalam *form login*.



**Gambar 4.3** Tampilan Halaman Login

#### 4.2.1.2 Memverifikasi Username dan Password

Setelah sistem mendapatkan masukan berupa username, sistem akan melakukan verifikasi untuk mendefinisikan level akun, apakah itu superadmin, admin ataupun user. Proses berlangsung di *backend*, berikut *flowchart* pada Gambar 4.4 dan *source code* pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.4** Flowchart Verifikasi Akun

```

public function cek_login() {
    $user=$this->input->post('username');
    $pass=$this->input->post('password');
    $t_admin=$this->Mlogin->cek_admin($user);
    $t_user=$this->Mlogin->cek_user($user);

    if($user==""||$pass=="") {
        $this->_gagal('up');

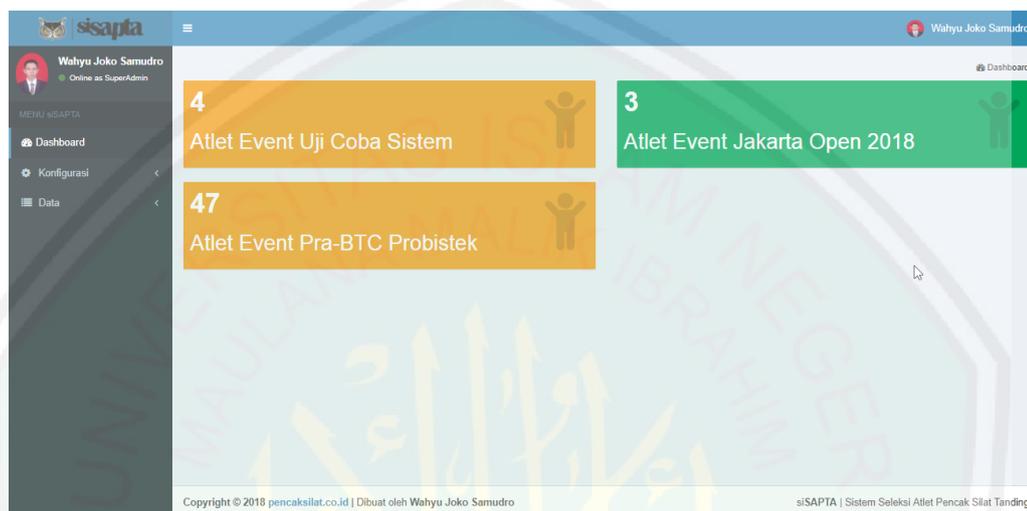
        //Verifikasi sebagai admin
    }else if($t_admin!="salah") {
        $admin_t=$t_admin->row();
        if($pass!=$admin_t->password_admin) {
            $this->_gagal('up');
            //Jika status akun tidak aktif
        }else if($admin_t->status_akun=="tidak") {
            $this->_gagal('at');
            //Masuk sebagai superadmin
        }else if($admin_t->level_admin=="superadmin") {
            $this->session->
            >set_userdata('data_admin',$admin_t);
            redirect(site_url('Sadmin/Index'));
            //Masuk sebagai admin
        }else if($admin_t->level_admin=="admin") {
            $data_leng=$this->Mlogin->data_lengkap($admin_t->
            >id_admin);
            $this->session->
            >set_userdata('data_admin',$data_leng);
            redirect(site_url('Admin/Index'));
        }else{
            $this->_gagal('up');
        }
    }
    // Verifikasi sebagai user
    }else if($t_user!="salah") {
        $user_t=$t_user->row();
        if($pass!=$user_t->password_user) {
            $this->_gagal('up');
            //Jika status user tidak aktif
        }else if($user_t->status_user=="tidak") {
            $this->_gagal('at');
            //Masuk sebagai user
        }else{
            $this->session->set_userdata('data_user',$user_t);
            redirect(site_url('User/Index'));
        }
        //Gagal menerima masukan
    }else{
        $this->_gagal('up');
    }
}
}

```

**Gambar 4. 5** Source Code Verifikasi Akun

### 4.2.1.3 Menampilkan Beranda Dashboard

Beranda berbeda-beda sesuai dengan level akun. Berikut tampilan beranda masing-masing level akun.



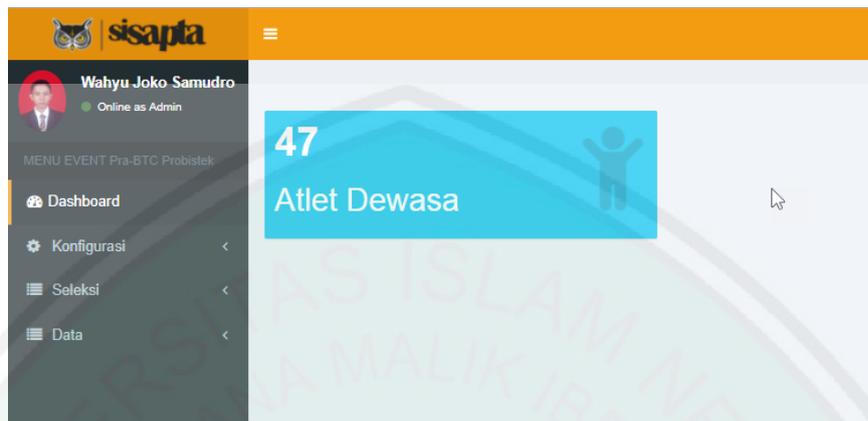
**Gambar 4. 6** Tampilan Beranda Superadmin

Beranda superadmin menampilkan beberapa kotak warna hijau dan kuning. Kotak tersebut mendefinisikan berapa admin yang aktif yang juga berarti mendefinisikan jumlah acara seleksi yang menggunakan sistem ini. Dalam kotak tersebut juga disertakan jumlah atlet yang mengikuti seleksi tersebut.

Di sebelah kiri terdapat bilah menu. Menu untuk superadmin meliputi dashboard, konfigurasi dan data. Menu dashboard menampilkan halaman depan. Menu konfigurasi memiliki submenu penilaian kriteria dan pembobotan awal subkriteria. Menu data memiliki submenu data admin, data official dan data atlet.

Beranda admin menampilkan beberapa kotak warna biru. Kotak tersebut mendefinisikan jumlah atlet yang mengikuti acara seleksi yang diadakan oleh

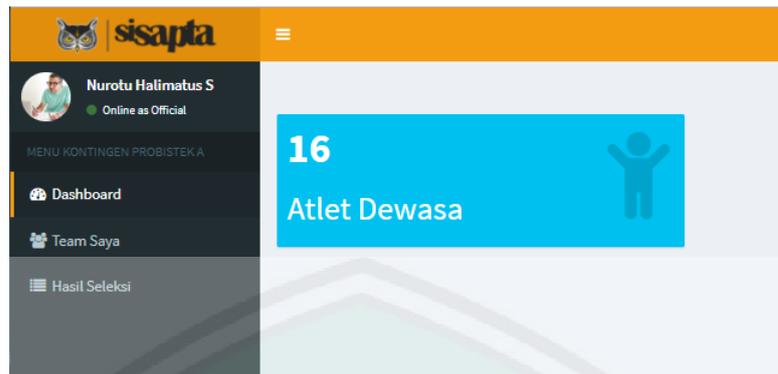
admin tersebut. Dalam kotak tersebut juga disertakan jumlah atlet yang berada pada kategori usia tersebut.



**Gambar 4. 7** Tampilan Beranda Dan Bilah Menu Admin

Di sebelah kiri terdapat bilah menu. Menu untuk admin meliputi dashboard, konfigurasi, seleksi dan data. Menu dashboard menampilkan halaman depan. Menu konfigurasi memiliki submenu penilaian kriteria dan pembobotan kriteria. Menu seleksi memiliki submenu seleksi administrasi, input nilai atlet, proses penilaian atlet, nilai akhir atlet dan hasil seleksi. Menu data memiliki submenu data official dan data atlet.

Beranda user menampilkan kotak yang mendefinisikan jumlah atlet yang menjadi anggota kontingen atau tim yang dibawah oleh user/official tersebut. Di sebelah kiri terdapat bilah menu. Menu untuk user meliputi dashboard, team saya dan hasil seleksi. Menu dashboard menampilkan halaman depan. Menu team saya menampilkan tabel data atlet yang ada di tim tersebut. Menu hasil seleksi menampilkan atlet yang lolos seleksi di acara seleksi yang diikuti.



**Gambar 4. 8** Tampilan Beranda Dan Bilah Menu User (Official)

## 4.2.2 Proses Penentuan Bobot

Dalam sistem pendukung keputusan, sistem memerlukan kriteria yang memiliki bobot sesuai dengan keperluan sistem. Dalam sistem pendukung keputusan seleksi atlet ini, proses pembobotan memerlukan beberapa subproses yang akan dijelaskan dalam penjelasan berikut.

### 4.2.2.1 Memasukkan Penilaian Kriteria

Terdapat 4 kriteria yang menjadi bahan pertimbangan sistem ini, antara lain Fisik, Teknik, Psikis dan Strategi. Setiap kriteria harus diberi penilaian terlebih dahulu. Penilaian kriteria dapat dilakukan oleh superadmin dan admin. Penilaian dari superadmin bersifat rekomendasi. Ada 2 tipe rekomendasi yang akan diberikan kepada admin, yakni seleksi jangka pendek dan jangka panjang.

No	Nama Kriteria	Tipe Kriteria	Nilai Kriteria	Aksi
1	Fisik	Panjang	3	
2	Fisik	Pendek	4	
3	Teknik	Panjang	2	
4	Teknik	Pendek	3	
5	Psikis	Panjang	4	
6	Psikis	Pendek	3	
7	Strategi	Panjang	2	
8	Strategi	Pendek	2	

**Gambar 4. 9** Penilaian Kriteria Pada Halaman Superadmin

Hasil rekomendasi dari superadmin akan ditampilkan dalam tampilan penilaian kriteria admin. Admin dapat memilih rekomendasi tersebut ataupun dapat memberikan penilaiannya sendiri.

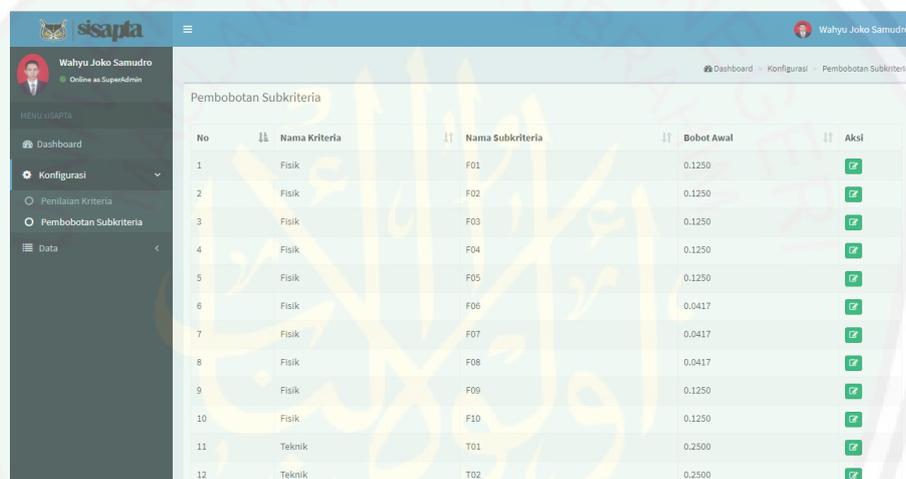
Copyright © 2018 pencaksilat.co.id | Dibuat oleh Wahyu Joko Samudro

sisAPTA | Sistem Seleksi Atlet Pencak Silat Tanding

**Gambar 4. 10** Penilaian Kriteria Pada Halaman Admin

#### 4.2.2.2 Memasukkan Bobot Awal Subkriteria

Bobot awal subkriteria adalah nilai yang digunakan sebagai nilai pembagi yang akan digunakan dalam proses konversi bobot kriteria ke dalam bobot subkriteria. Bobot 4 kriteria akan diubah ke dalam bobot 16 subkriteria sesuai dengan nilai embagi ini. Nilai bobot subkriteria inilah yang nanti akan digunakan dalam proses penyeleksian atlet. Nilai bobot awal hanya dapat dimasukkan oleh superadmin.

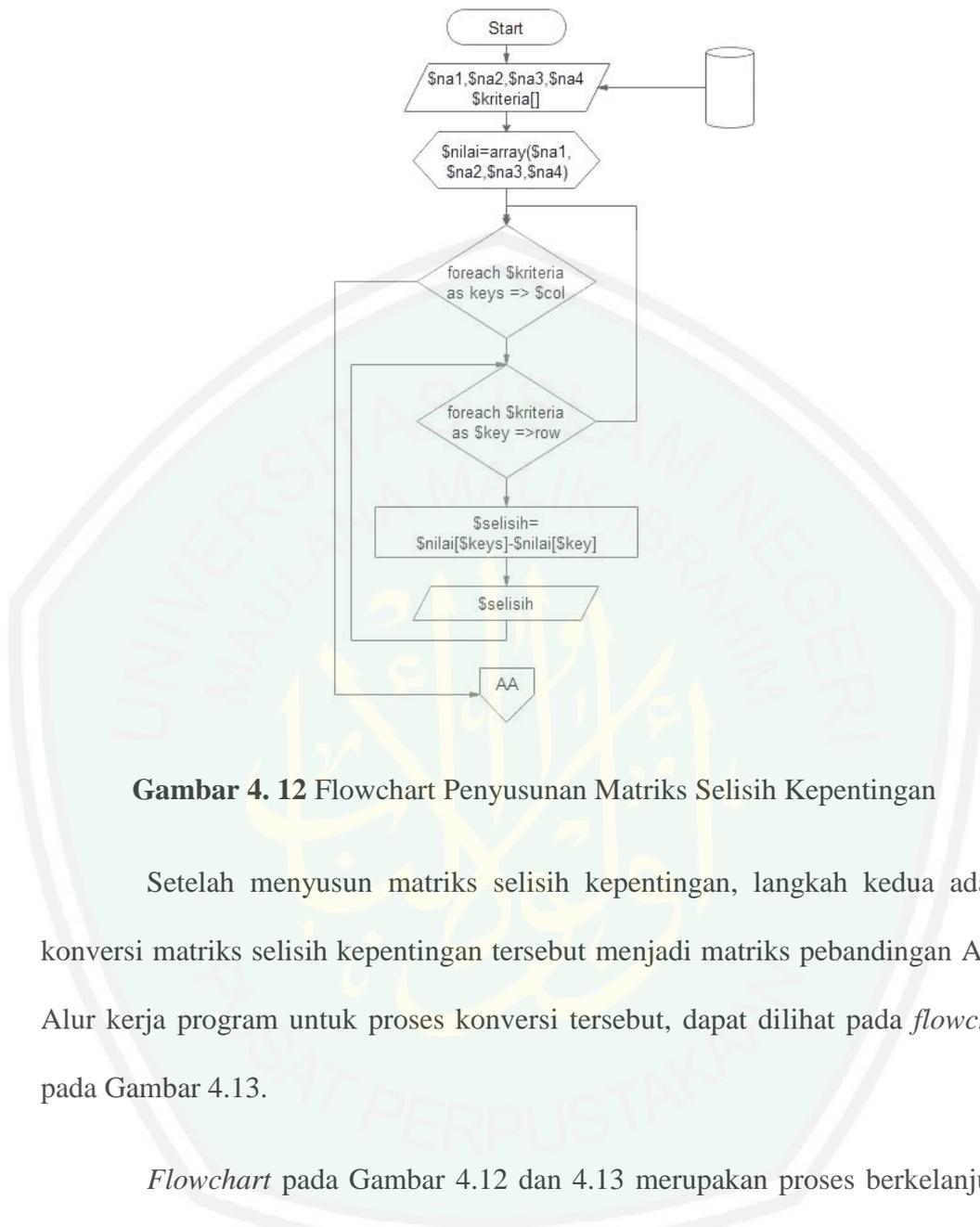


No	Nama Kriteria	Nama Subkriteria	Bobot Awal	Aksi
1	Fisik	F01	0.1250	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Fisik	F02	0.1250	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Fisik	F03	0.1250	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Fisik	F04	0.1250	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Fisik	F05	0.1250	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Fisik	F06	0.0417	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Fisik	F07	0.0417	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Fisik	F08	0.0417	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Fisik	F09	0.1250	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Fisik	F10	0.1250	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Teknik	T01	0.2500	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Teknik	T02	0.2500	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 4. 11 Pembobotan Awal Subkriteria

#### 4.2.2.3 Mengubah Nilai Kriteria Ke Dalam Matriks Perbandingan Kepentingan

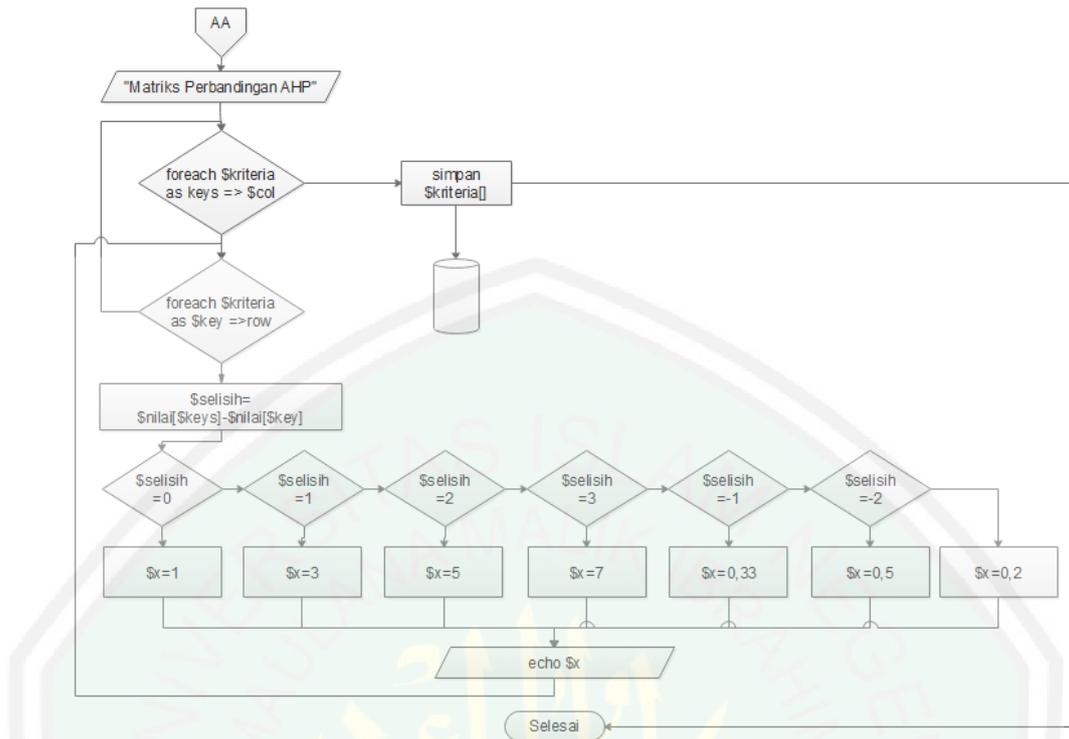
Dalam proses penentuan bobot menggunakan metode AHP, langkah awal adalah menyusun matriks perbandingan AHP terlebih dahulu. Proses tersebut membutuhkan 2 tahap pemrosesan. Langkah pertama adalah mencari selisih nilai dari setiap perbandingan kriteria dan mengubahnya menjadi matriks selisih nilai kepentingan, alur pencarian selisih nilai dapat dilihat pada *flowchart* pada Gambar 4.12.



**Gambar 4. 12** Flowchart Penyusunan Matriks Selisih Kepentingan

Setelah menyusun matriks selisih kepentingan, langkah kedua adalah konversi matriks selisih kepentingan tersebut menjadi matriks perbandingan AHP. Alur kerja program untuk proses konversi tersebut, dapat dilihat pada *flowchart* pada Gambar 4.13.

*Flowchart* pada Gambar 4.12 dan 4.13 merupakan proses berkelanjutan untuk mengubah nilai kepentingan kriteria menjadi matriks perbandingan AHP. 2 *flowchart* tersebut menghasilkan 2 matriks, yang pertama adalah matriks perbandingan selisih kepentingan dan yang kedua adalah matriks perbandingan intensitas kepentingan AHP. Hasil dari alur program tersebut dapat dilihat pada tampilan pada Gambar 4.14



Gambar 4. 13 Flowchart konversi matriks selisih ke matriks perbandingan AHP

**Perbandingan Tingkat Kepentingan**

Kriteria	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi
Fisik	0	0	1	2
Teknik	0	0	1	2
Psikis	-1	-1	0	1
Strategi	-2	-2	-1	0

**Konversi Tingkat Kepentingan AHP**

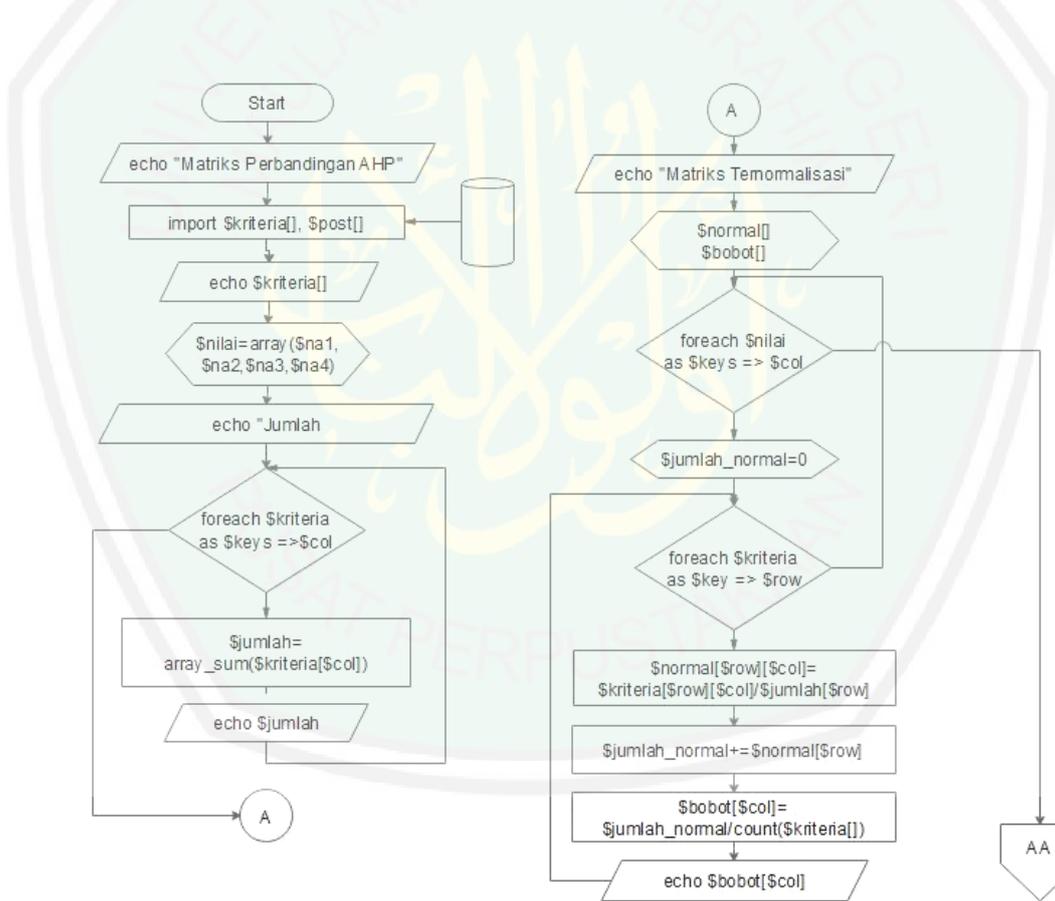
Kriteria	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi
Fisik	1	1	3	5
Teknik	1	1	3	5
Psikis	0.33	0.33	1	3
Strategi	0.2	0.2	0.33	1

Copyright © 2018 pencaksilat.co.id | Dibuat oleh Wahyu Joko Samudro

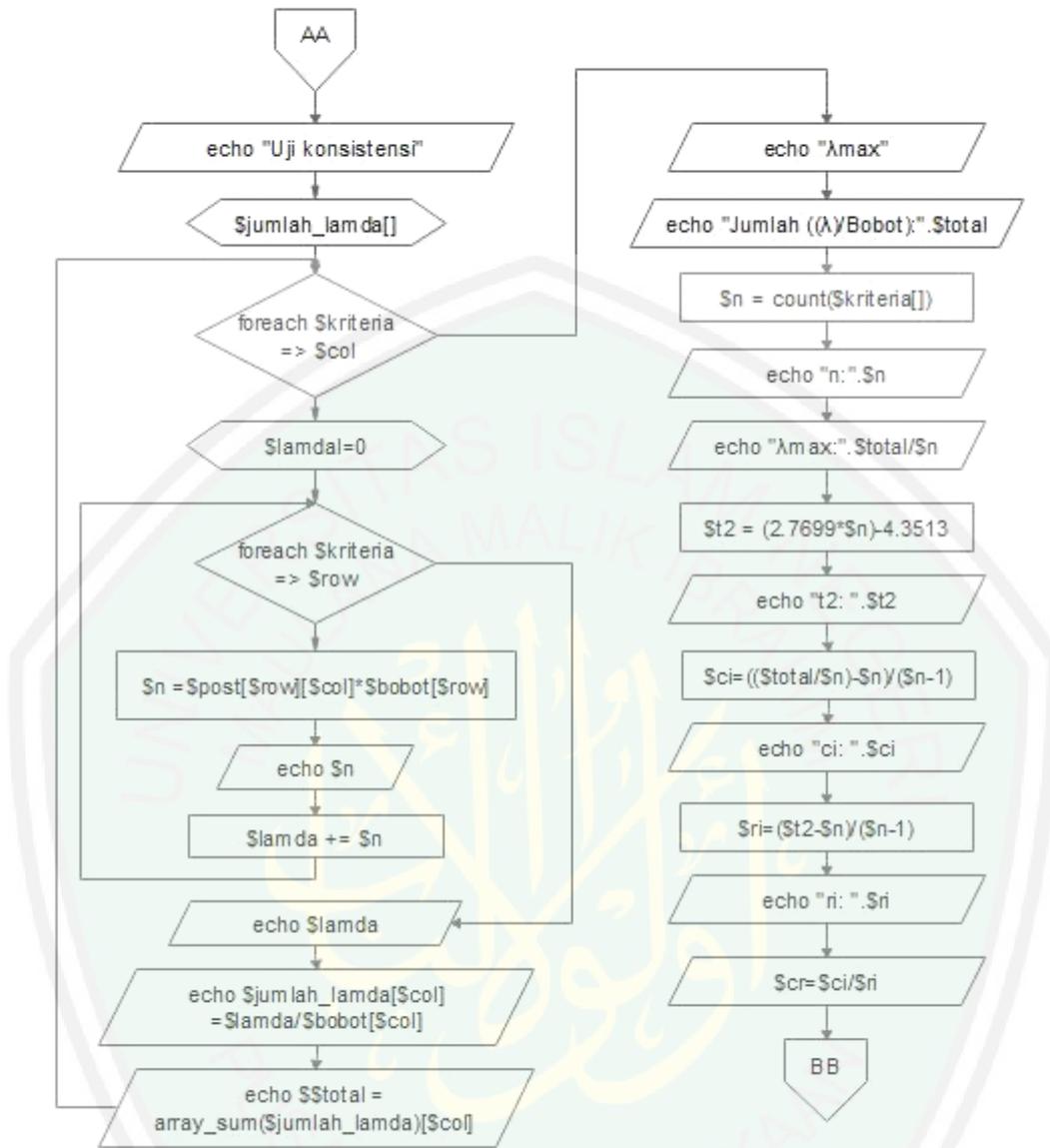
Gambar 4. 14 Konversi Nilai Ke Matriks Perbandingan Tingkat Kepentingan

#### 4.2.2.4 Menentukan dan Menguji Bobot

Setelah matriks perbandingan intensitas kepentingan tersusun, selanjutnya adalah memproses matriks tersebut untuk menentukan bobot kriteria. Penentuan bobot menggunakan proses metode AHP dan Fuzzy. Proses pertama yang dilakukan adalah menyusun matriks perbandingan intensitas kepentingan AHP dari hasil proses sebelumnya. Selanjutnya, dari matriks tersebut, disusunlah matriks ternormalisasi. Proses tersebut digambarkan dengan *flowchart* pada Gambar 4.15.



**Gambar 4. 15** Flowchart Matriks Perbandingan AHP dan Matriks Ternormalisasi



**Gambar 4. 16** Flowchart Penentuan Nilai CI dan CR untuk Pengujian Konsistensi

Flowchart pada Gambar 4.16 adalah lanjutan proses pada flowchart pada Gambar 4.15. Setelah menyusun matriks perbandingan intensitas kepentingan AHP dan matrik ternormalisasi, setelahnya adalah menentukan nilai CI dan CR yang akan digunakan untuk menguji nilai konsistensinya. Hasil dari proses yang digambarkan pada flowchart pada gambar 4.15 dan 4.16 dapat dilihat pada Gambar 4.17.

Pembobotan Kriteria

AHP Perbandingan Kriteria

Kriteria	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi
Fisik	1	1	3	5
Teknik	1	1	3	5
Psikis	0.33	0.33	1	3
Strategi	0.2	0.2	0.33	1
Jumlah	2.53	2.53	7.33	14

Matrik Normalisasi

Kriteria	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi	Jumlah	Bobot
Fisik	0.4	0.4	0.41	0.36	1.57	0.3925
Teknik	0.4	0.4	0.41	0.36	1.57	0.3925
Psikis	0.13	0.13	0.14	0.21	0.61	0.1525
Strategi	0.08	0.08	0.05	0.07	0.28	0.07

Uji Konsistensi

Kriteria	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi	( $\lambda$ )	( $\lambda$ )/Bobot
Fisik	0.3925	0.3925	0.4575	0.35	1.5925	4.06
Teknik	0.3925	0.3925	0.4575	0.35	1.5925	4.06
Psikis	0.129525	0.129525	0.1525	0.21	0.62155	4.08
Strategi	0.0785	0.0785	0.050325	0.07	0.277325	3.96
Jumlah						16.16

$\lambda_{max}$

Jumlah ( $\lambda$ )/Bobot	n	$\lambda_{max}$
16.16	4	4.04

t2

6.7283
--------

CI

0.0133333333333333
--------------------

RI

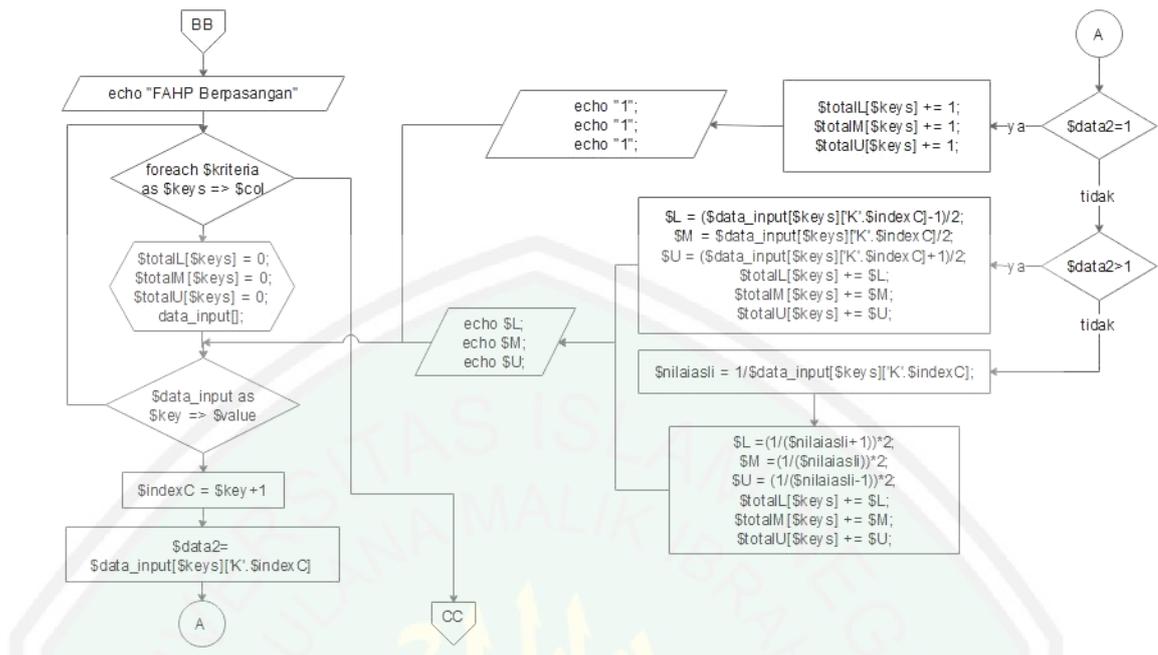
0.9094333333333333
--------------------

CR

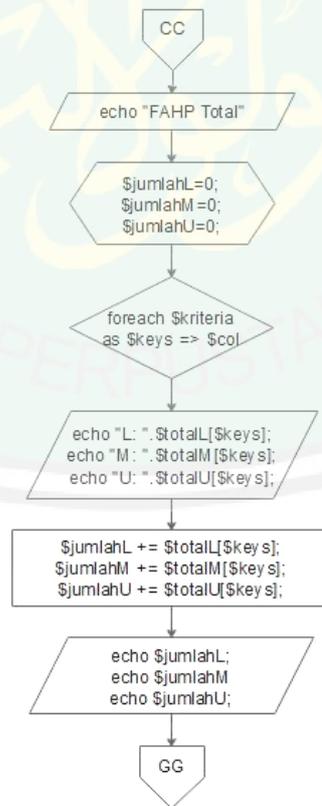
0.014661144302313
-------------------

**Gambar 4. 17** Menentukan Bobot Kriteria Metode Ahp

Semua proses AHP ditunjukkan dalam tampilan agar lebih memudahkan memahami metode yang digunakan. Setelah selesai dengan proses AHP, bobot kriteria akan melalui proses *fuzzifikasi*. Fuzzy yang digunakan adalah Fuzzy Triangulasi. Proses perhitungan akan ditunjukkan digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.18.

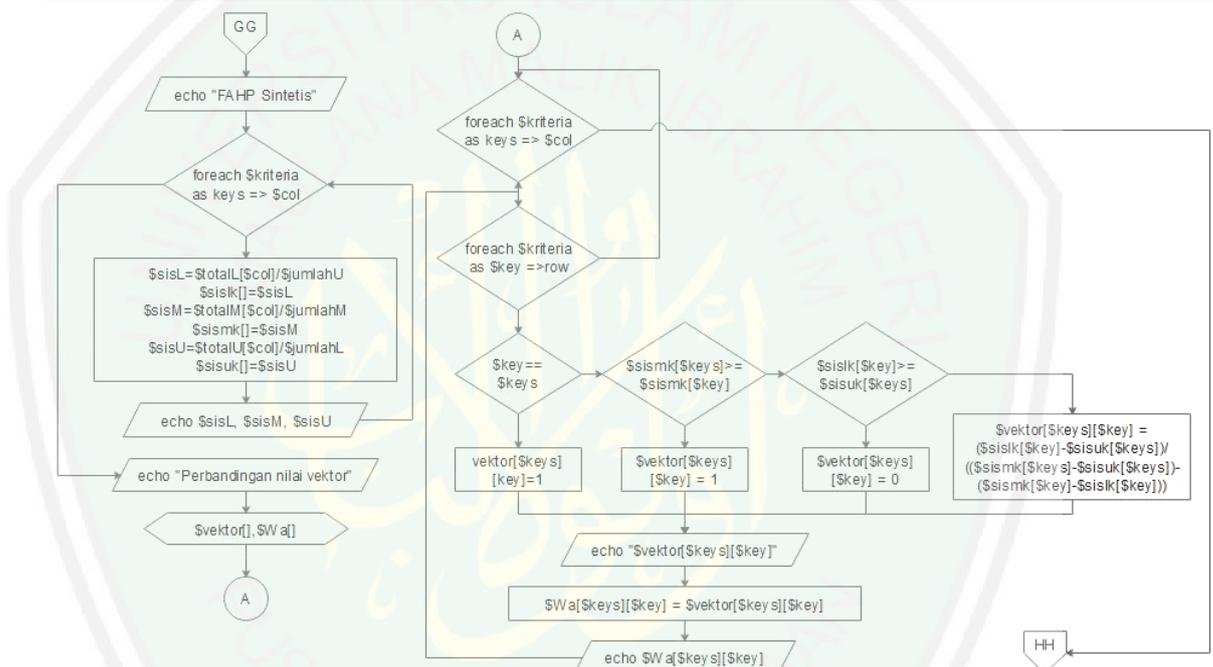


Gambar 4. 18 Flowchart Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan Fuzzy



Gambar 4. 19 Flowchart Penentuan FAHP Total

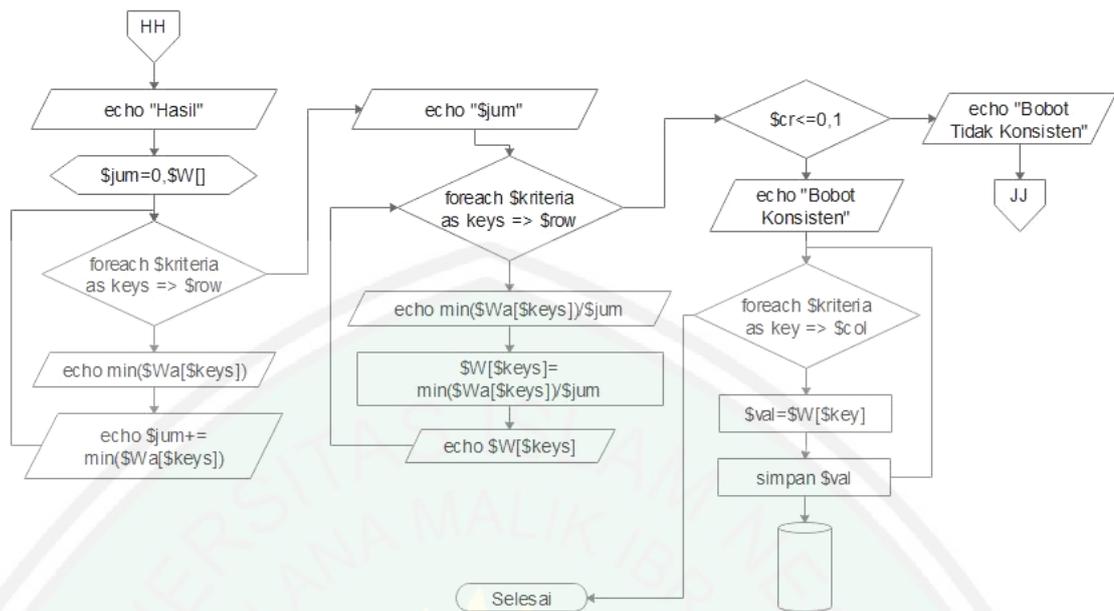
Setelah matriks perbandingan berpasangan tersusun, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total jumlah dari masing-masing kolom. Proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.19. Setelah menentukan FAHP total, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai sintesis fuzzy dan menyusun matriks perbandingan nilai vektor fuzzy. Proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.20.



**Gambar 4. 20** Flowchart Penentuan Nilai Sintetis dan Penyusunan Matriks

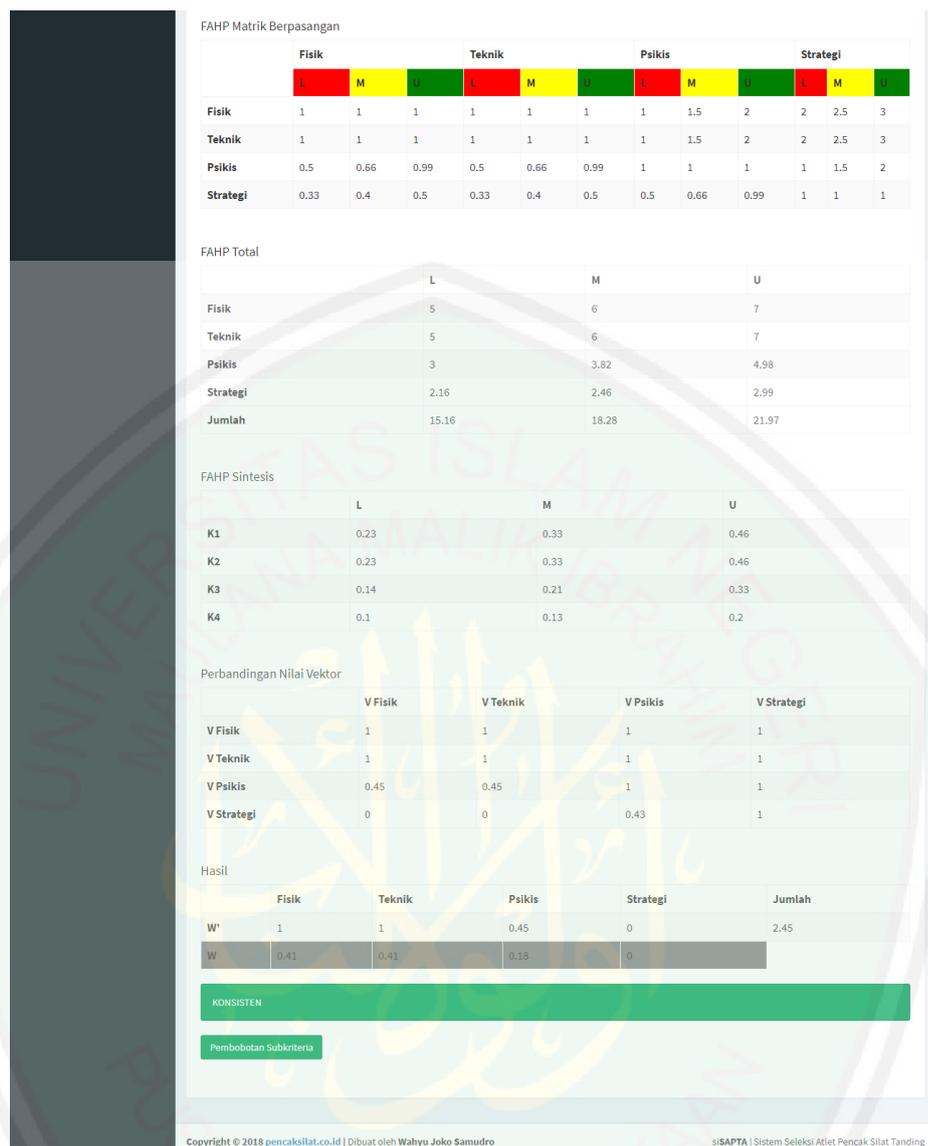
#### Perbandingan Nilai Vektor

Setelah proses penentuan nilai sintetis dan penyusunan matriks perbandingan nilai vektor selesai, langkah selanjutnya adalah menentukan bobot kriteria dan menguji konsistensinya. Proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.21.



**Gambar 4. 21** Flowchart Hasil Penentuan dan Pengujian Bobot Kriteria

Hasil dari proses yang digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.18, Gambar 4.19, Gambar 4.20 dan Gambar 4.21 akan menghasilkan tampilan sebagaimana Gambar 4.22. Bobot yang telah teruji konsistensinya dapat disimpan dengan menekan tombol di bagian bawah sebelah kiri halaman tersebut.



Gambar 4. 22 Tampilan Proses Fuzzy Dan Pengujian Bobot

#### 4.2.2.5 Mengubah Bobot Kriteria ke Bobot Subkriteria

Proses terakhir dalam tahap penentuan bobot kriteria adalah mengkonversi bobot 4 kriteria menjadi bobot 16 subkriteria. Bobot kriteria akan dibagi dengan bobot awal menghasilkan bobot subkriteria baru. Tampilan program menampilkan bobot kriteria hasil proses sebelumnya, bobot awal subkriteria

sebagai pembagi, bobot subkriteria sebelumnya dan bobot subkriteria baru hasil proses. Bobot selanjutnya disimpan dengan menekan tombol simpan.

The screenshot shows the 'Pembobotan Kriteria' page in the sisapta system. It features a sidebar menu on the left with options like Dashboard, Konfigurasi, Penilaian Kriteria, and Pembobotan Kriteria. The main content area is divided into three sections:

- Bobot Kriteria:** A table showing weights for four criteria: Fisik (0.41), Teknik (0.41), Psikis (0.18), and Strategi (0).
- Bobot Subkriteria Saat ini:** A table with 16 columns (F01-F10, T01-T04, P01) and one row of weights: 0.05125, 0.05125, 0.05125, 0.05125, 0.05125, 0.017097, 0.017097, 0.017097, 0.05125, 0.05125, 0.1025, 0.1025, 0.1025, 0.1025, 0.18.
- Bobot Subkriteria Baru:** A table with 16 columns and three rows of weights:
 

Subkriteria	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01
Bobot Awal	0.1250	0.1250	0.1250	0.1250	0.1250	0.0417	0.0417	0.0417	0.1250	0.1250	0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	1.0000
Bobot Kriteria	0.41										0.41				0.18
Bobot Akhir	0.05125	0.05125	0.05125	0.05125	0.05125	0.017097	0.017097	0.017097	0.05125	0.05125	0.1025	0.1025	0.1025	0.1025	0.18

At the bottom of the 'Bobot Subkriteria Baru' section, there is a green button labeled 'Simpan Bobot Baru'.

**Gambar 4. 23** Mengubah Bobot Kriteria Menjadi Bobot Subkriteria

#### 4.2.3 Proses Penyeleksian Atlet

Proses penyeleksian atlet dapat dilakukan setelah proses pembobotan kriteria selesai, karena dalam tahap pemrosesan nilai bobot subkriteria diperlukan. Selain bobot subkriteria, data atlet berupa biodata, sertifikat yang dimiliki serta nilai hasil uji seleksi perlu dimasukkan. Prosesnya secara terperinci akan dijelaskan sebagai berikut.

#### 4.2.3.1 Memasukkan Data Atlet

Memasukkan data atlet dapat dilakukan oleh official tim melalui menu tim saya pada bilah menu akun official. Data yang perlu dimasukkan adalah nama, tempat lahir, tanggal lahir, foto, jenis kelamin, kategori usia dan kelas yang diikuti serta jumlah sertifikat yang dimiliki. Form masukan atlet ini dapat dilihat pada Gambar 4.20.



**Gambar 4. 24** Form Untuk Memasukkan Data Atlet

#### 4.2.3.2 Menyeleksi Atlet Berdasarkan Pada Sertifikat Atlet

Sebelum melakukan uji seleksi, seleksi yang pertama adalah persyaratan administrasi, dalam hal ini adalah ketentuan jumlah minimum sertifikat yang dimiliki oleh atlet tersebut. Sertifikat ada 3 jenis berdasar pada tingkat perlombaannya, yakni Kabupaten, Provinsi maupun Nasional. Menu seleksi administrasi ini dapat dilihat di bawah menu seleksi pada bilah menu admin.

Dalam proses awalnya, admin akan diminta untuk membuat persyaratan jumlah minimum terlebih dahulu.

Selanjutnya sistem akan menyeleksi atlet mana yang lolos maupun tidak seleksi administrasi yang ditunjukkan dengan indikator warna. Jika ada jenis sertifikat yang berwarna merah, maka atlet tidak memenuhi persyaratan minimal sertifikat dan dianggap tidak lolos. Hanya atlet yang lolos uji administrasi minimum sertifikat ini yang akan ditampilkan dalam tahap seleksi selanjutnya.

The screenshot displays the 'Konfigurasi Data Sertifikat' page in the SISAPTA system. At the top, there are input fields for 'Nasional', 'Daerah', and 'Cabang', each with a value of '0'. Below these is a 'Simpan Konfigurasi Administrasi' button. The main section is titled 'Data Atlet' and features a table with 10 entries. Each entry includes a number, name, gender, team, category, class, and three status indicators (National, Regional, Branch) represented by green checkmarks. A search bar and pagination controls are also visible. The footer contains the text 'Copyright © 2018 pencaksilat.co.id | Dibuat oleh Wahyu Joko Samudro' and 'SISAPTA | Sistem Seleksi Atlet Pencak Silat Tanding'.

**Gambar 4. 25** Halaman Uji Administrasi (Sertifikat Atlet)

#### 4.2.3.3 Memasukkan Nilai Atlet

Pesilat yang lolos seleksi administrasi akan ditampilkan di halaman penilaian atlet. Setelah proses penilaian uji di lapangan, admin diharuskan memasukkan nilai hasil uji atlet pada menu penilaian atlet. Menu penilaian atlet

ada di bawah menu seleksi. Nilai yang dimasukkan ada 16 nilai, dengan rincian 10 nilai uji fisik (F01 – F10), 4 nilai uji teknik (T01 – T04), 1 nilai uji psikis (P01) dan 1 nilai strategi (S01). Tampilan form penilaian atlet dapat dilihat pada gambar 4.18.

The screenshot shows a web form titled "Masukkan Nilai Atlet" with a pink header. The form is organized into four columns: Fisik \*, Teknik \*, Psikis \*, and Strategi \*. Each column contains a list of sub-criteria with corresponding input boxes. The values entered in the boxes are as follows:

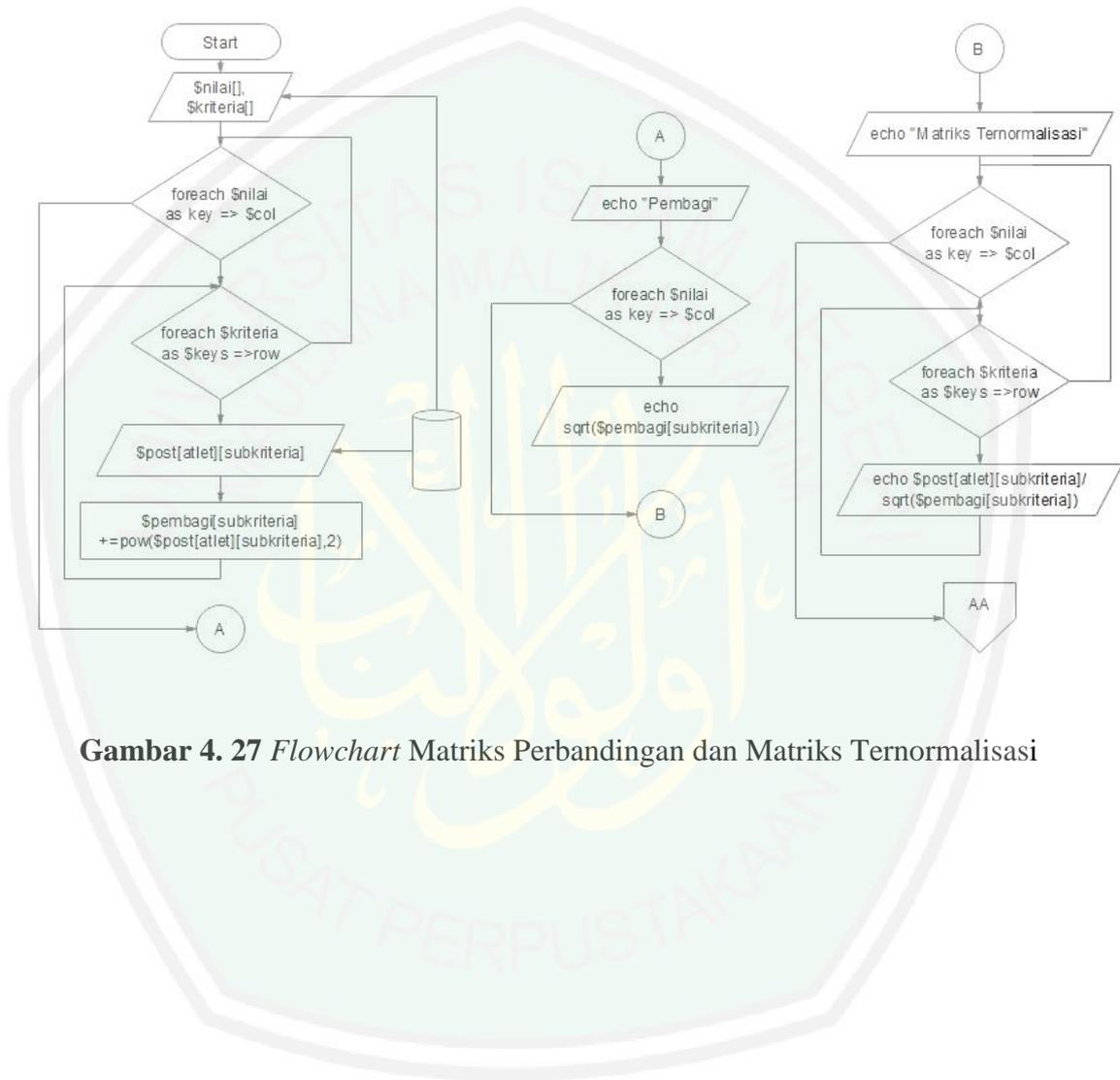
Fisik *	Teknik *	Psikis *	Strategi *
F01: 4	T01: 7	P01: 10	S01: 8
F02: 10	T02: 7		
F03: 6	T03: 7		
F04: 6	T04: 7		
F05: 8			
F06: 10			
F07: 10			
F08: 7			
F09: 9			
F10: (empty)			

**Gambar 4. 26** Form Masukan Nilai Atlet

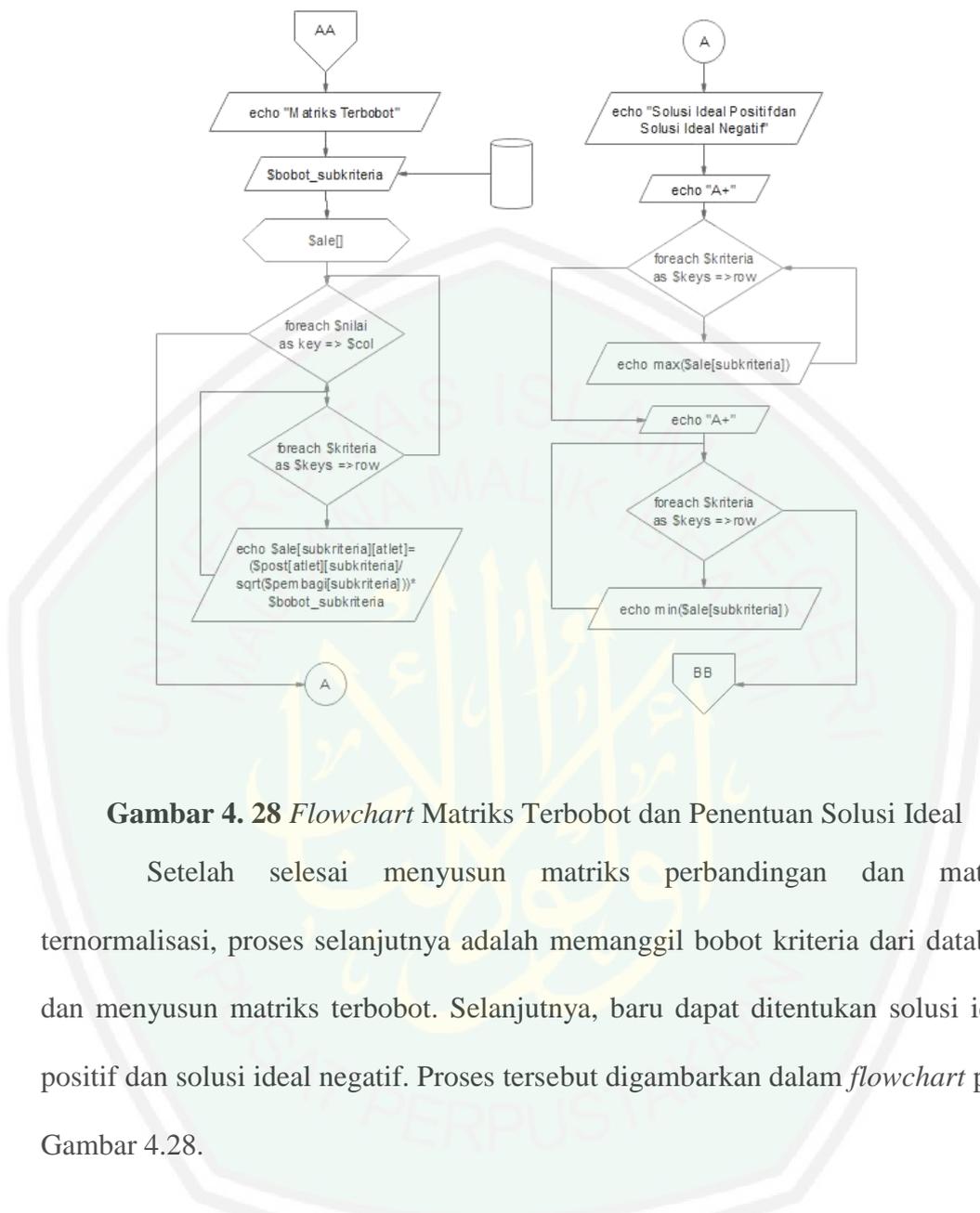
#### 4.2.3.4 Memproses Nilai Atlet

Nilai hasil uji atlet akan disusun menjadi matriks perbandingan. Selain masukan berupa matriks perbandingan, di dalam proses ini sistem juga akan memanggil kembali bobot subkriteria dari proses pembobotan. Proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Keluaran yang dihasilkan adalah nilai preferensi atlet yang menjadi acuan bagi proses perankingan maupun penyeleksian atlet.

Proses pertama adalah dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan. Selanjutnya matriks tersebut akan dinormalisasi. Proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.27.



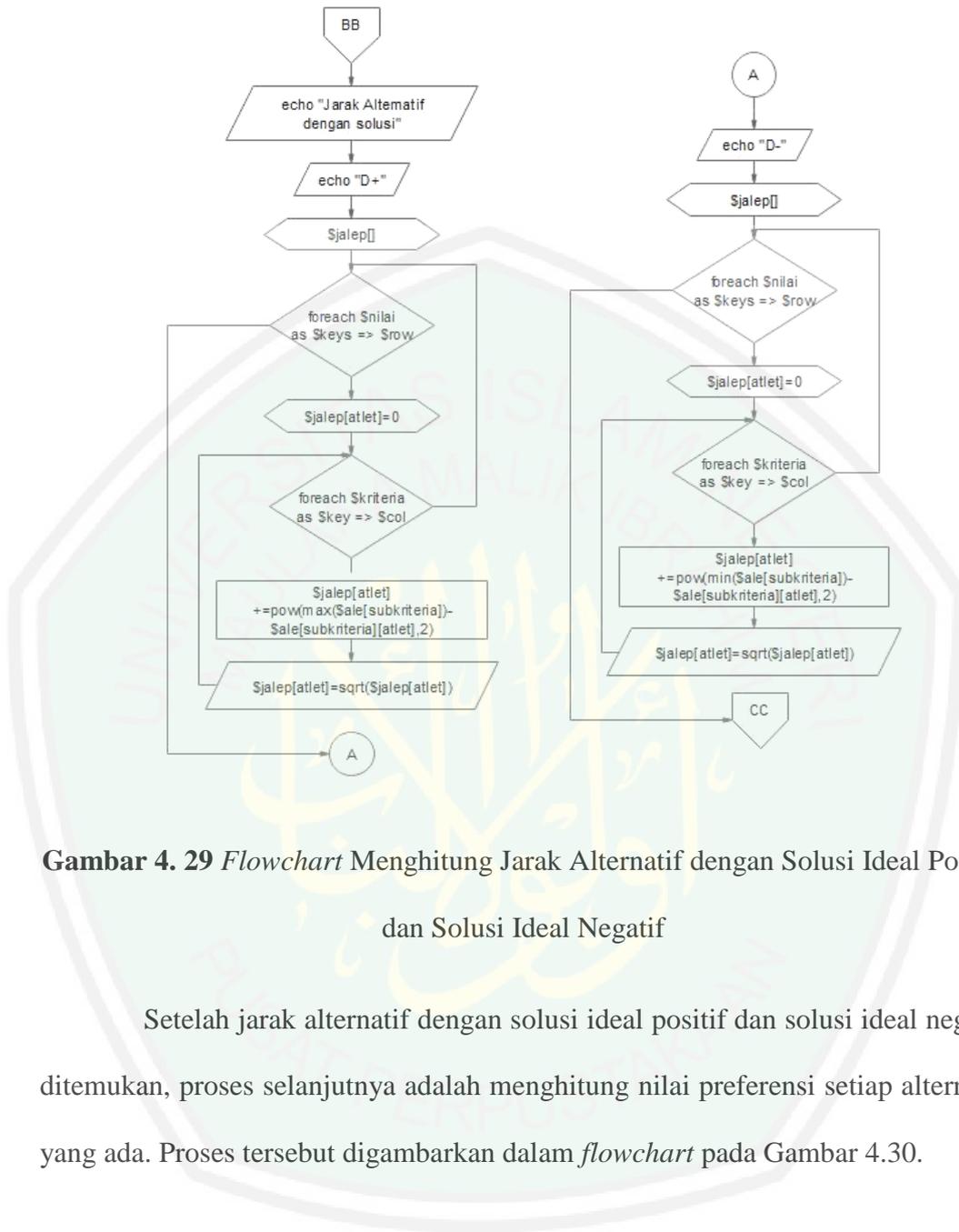
**Gambar 4. 27** Flowchart Matriks Perbandingan dan Matriks Ternormalisasi



**Gambar 4. 28** Flowchart Matriks Terbobot dan Penentuan Solusi Ideal

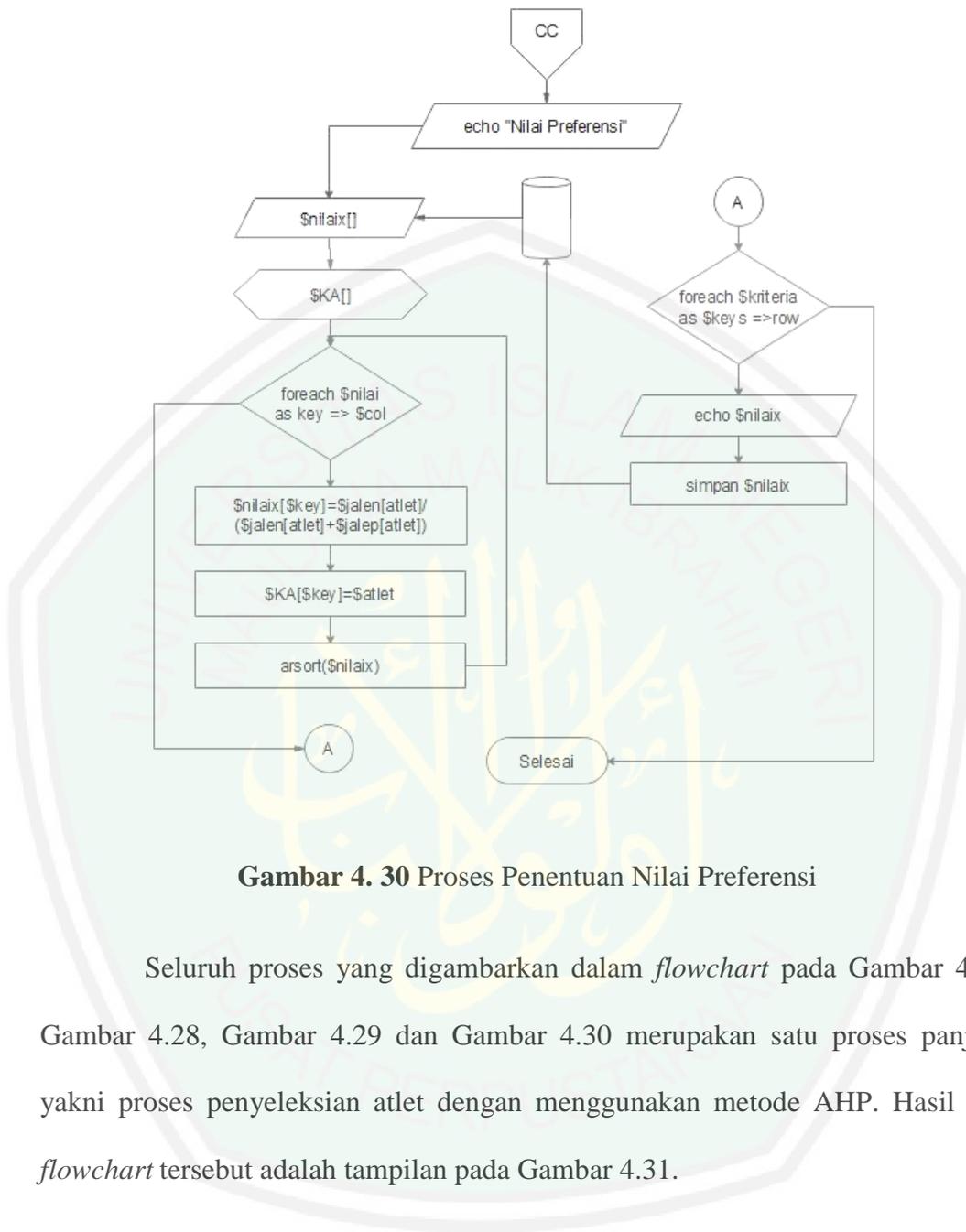
Setelah selesai menyusun matriks perbandingan dan matriks ternormalisasi, proses selanjutnya adalah memanggil bobot kriteria dari database dan menyusun matriks terbobot. Selanjutnya, baru dapat ditentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.28.

Metode TOPSIS melakukan perbandingan dengan menghitung jarak alternatif dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.29.



**Gambar 4. 29** Flowchart Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Setelah jarak alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif ditemukan, proses selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi setiap alternatif yang ada. Proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.30.



**Gambar 4. 30** Proses Penentuan Nilai Preferensi

Seluruh proses yang digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 4.27, Gambar 4.28, Gambar 4.29 dan Gambar 4.30 merupakan satu proses panjang yakni proses penyeleksian atlet dengan menggunakan metode AHP. Hasil dari *flowchart* tersebut adalah tampilan pada Gambar 4.31.

**Seleksi Utama**

**Matirk Berpasangan**

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
Fahmi	1	2	3	9	8	9	2	3	4	10	1	2	5	8	8	4
Dwi	2	3	4	5	6	7	10	2	9	5	6	5	4	3	1	4
Faris	2	4	6	6	7	7	7	9	9	1	5	9	4	1	9	
Ulung	2	0	7	8	8	8	8	3	3	5	5	8	5	4	9	3
Pembagi	3.61	5.39	10.49	14.35	14.59	15.59	14.73	8.43	13.67	15.2	7.94	10.86	12.12	10.25	12.12	11.05

**Matirk Ternormalisasi**

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
Fahmi	0.28	0.37	0.29	0.63	0.55	0.58	0.14	0.36	0.29	0.66	0.13	0.18	0.41	0.78	0.66	0.36
Dwi	0.55	0.56	0.38	0.35	0.41	0.45	0.68	0.24	0.66	0.33	0.76	0.46	0.33	0.29	0.08	0.36
Faris	0.55	0.74	0.57	0.42	0.48	0.45	0.48	0.83	0.66	0.59	0.13	0.46	0.74	0.39	0.08	0.81
Ulung	0.55	0	0.67	0.56	0.55	0.51	0.54	0.36	0.22	0.33	0.63	0.74	0.41	0.39	0.74	0.27

**Matirk Terbobot**

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
Fahmi	0.014	0.019	0.015	0.032	0.028	0.01	0.002	0.006	0.015	0.034	0.013	0.019	0.042	0.08	0.119	0
Dwi	0.028	0.029	0.02	0.018	0.021	0.008	0.012	0.004	0.034	0.017	0.077	0.047	0.034	0.03	0.015	0
Faris	0.028	0.038	0.029	0.021	0.025	0.008	0.008	0.014	0.034	0.03	0.013	0.047	0.076	0.04	0.015	0
Ulung	0.028	0	0.034	0.029	0.028	0.009	0.009	0.006	0.011	0.017	0.065	0.076	0.042	0.04	0.134	0

**Solusi Ideal Positif dan Negatif**

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
A+	0.028	0.038	0.034	0.032	0.028	0.01	0.012	0.014	0.034	0.034	0.077	0.076	0.076	0.08	0.134	0
A-	0.014	0	0.015	0.018	0.021	0.008	0.002	0.004	0.011	0.017	0.013	0.019	0.034	0.03	0.015	0

**Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal**

	Fahmi	Dwi	Faris	Ulung
D+	0.101	0.142	0.145	0.072
D-	0.12	0.081	0.073	0.145

**Nilai Preferensi**

	Nilai
Ulung	0.66820276497696
Fahmi	0.54298642533937
Dwi	0.36322869955157
Faris	0.3348623853211

Copyright © 2018 pencaksilat.co.id | Dibuat oleh Wahyu Joko Samudro

**Gambar 4. 31** Memproses Nilai Atlet Dengan Bobot Subkriteria

Setelah selesai dengan pemrosesan nilai atlet, admin diwajibkan menekan tombol simpan untuk menyimpan nilai preferensi atlet. Nilai preferensi ini merupakan nilai akhir yang nantinya akan digunakan untuk proses perbandingan dan eliminasi/seleksi atlet.

No	Nama	Jenis Kelamin	Kontingen	Kategori	Kelas	Preferensi
1	HotimatusZahro	Perempuan	ULUL ALBAB D	Dewasa	A	0.772727
2	AfridaPutriMaulidiyah	Perempuan	ULUL ALBAB A	Dewasa	A	0.291667
3	ItaClarisa	Perempuan	UIN MALANG A	Dewasa	A	0.818182
4	IraNovita	Perempuan	ULUL ALBAB B	Dewasa	A	0.333333
5	DiahPutriS	Perempuan	UIN MALANG D	Dewasa	A	0.25
6	SintiyaRamadantiM	Perempuan	PROBISTEK D	Dewasa	A	0.576923
7	AfifRizalIzzyHz	Laki-laki	PROBISTEK B	Dewasa	A	0.481481
8	AkhmadikiM	Laki-laki	UIN MALANG A	Dewasa	A	0.32
9	NurotuHalimatusS	Perempuan	PROBISTEK A	Dewasa	A	0.291667
10	UlyaMachmudah	Perempuan	ULUL ALBAB E	Dewasa	A	0.44

**Gambar 4. 32** Nilai Preferensi Atlet Hasil Proses Sebelumnya

Keluaran proses penilaian atlet adalah nilai preferensi. Nilai hasil uji semua atlet dapat dilihat pada menu nilai akhir atlet atlet pada halaman admin.

#### 4.2.3.5 Menyeleksi Atlet

Dengan dasar nilai preferensi tersebut, sistem akan memilih 1 atlet di setiap kelas dan kategori dengan nilai preferensi tertinggi. 1 atlet inilah yang dinyatakan lolos proses seleksi. Selain dapat dilihat pada halaman admin, hasil seleksi juga dapat dilihat pada halaman official/user.

Copyright © 2018 pencaksilat.co.id | Dibuat oleh Wahyu Joko Samudro

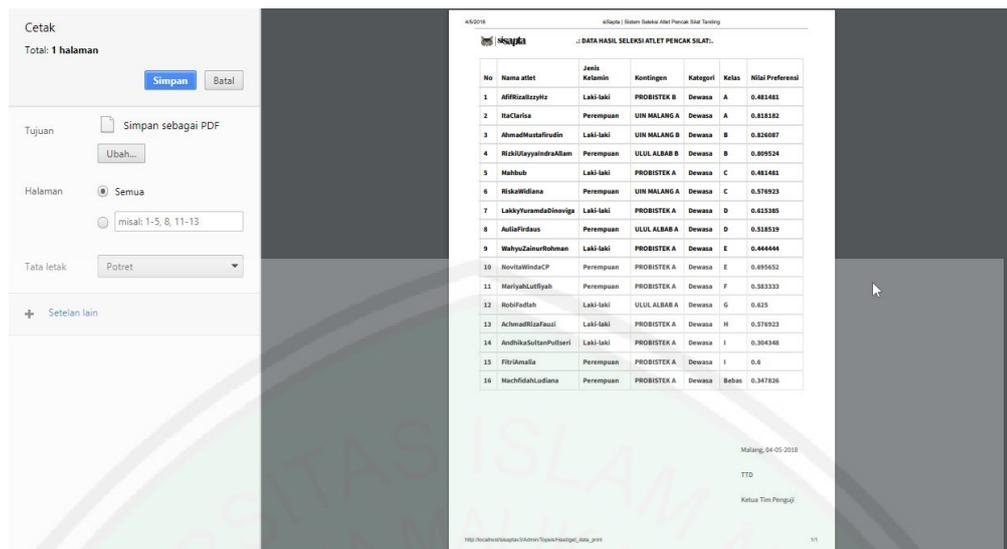
sisAPTA | Sistem Seleksi Atlet Pencak Silat Tanding

No	Nama atlet	Jenis Kelamin	Kontingen	Kategori	Kelas	Nilai Preferensi
1	AffirizalzyHz	Laki-laki	PROBISTEK B	Dewasa	A	0.481481
2	ItaClarisa	Perempuan	UIN MALANG A	Dewasa	A	0.818182
3	AhmadMustafirudin	Laki-laki	UIN MALANG B	Dewasa	B	0.826087
4	RizkiUlayalndraAllam	Perempuan	ULUL ALBAB B	Dewasa	B	0.809524
5	Mahbub	Laki-laki	PROBISTEK A	Dewasa	C	0.481481
6	RiskaWidiana	Perempuan	UIN MALANG A	Dewasa	C	0.576923
7	LakkyYuramdaDinoviga	Laki-laki	PROBISTEK A	Dewasa	D	0.615385
8	AuliaFirdaus	Perempuan	ULUL ALBAB A	Dewasa	D	0.518519
9	WahyuZainurRohman	Laki-laki	PROBISTEK A	Dewasa	E	0.444444
10	NovitaWindaCP	Perempuan	PROBISTEK A	Dewasa	E	0.695652
11	MariyahLutfiyah	Perempuan	PROBISTEK A	Dewasa	F	0.583333
12	RobiFadiah	Laki-laki	ULUL ALBAB A	Dewasa	G	0.625
13	AchmadRizaFauzi	Laki-laki	PROBISTEK A	Dewasa	H	0.576923
14	AndhikaSultanPutseri	Laki-laki	PROBISTEK A	Dewasa	I	0.304348
15	FitriAmalia	Perempuan	PROBISTEK A	Dewasa	I	0.6
16	MachfidahLudiana	Perempuan	PROBISTEK A	Dewasa	Bebas	0.347826

Gambar 4. 33 Hasil Seleksi Atlet

#### 4.2.3.6 Mencetak Hasil Seleksi

Hasil seleksi tersebut dapat langsung dicetak menggunakan sistem ini dengan menekan tombol print di pojok kanan atas. *Template* mencantumkan hasil seleksi yang juga disertai tanggal cetak dan tempat untuk Tim Penguji membubuhkan tanda tangan sebagai bentuk validasi hasil sistem.



Gambar 4. 34 Mencetak Hasil Seleksi

#### 4.4 Pengujian Sistem

Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah metode Fuzzy AHP-TOPSIS ini dapat dipakai dan sesuai dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pencak Silat ini. Untuk mengetahuinya, akan dilakukan 2 jenis pengujian, yakni pengujian tingkat konsistensi pembobotan kriteria dan pengujian akurasi hasil penyeleksian atlet.

##### 4.4.1 Pengujian Pembobotan Kriteria

Proses pembobotan dimulai dengan proses penilaian oleh admin. Nilai kriteria yang dimasukkan oleh *admin* tersebut akan dirubah menjadi matriks perbandingan intensitas kepentingan menggunakan metode *supervised*. Diyakini bahwa dengan metode *supervised* tersebut, bobot kriteria yang dihasilkan akan selalu konsisten. Namun, untuk membuktikannya, perlu dilakukan uji coba.

Uji coba dilakukan dengan melakukan variasi penilaian kriteria, termasuk 2 rekomendasi ahli yakni seleksi jangka panjang dan seleksi jangka

pendek. Penilaian rekomendasi ini didapat dari hasil konsultasi dengan para pelatih profesional yang terdiri dari 4 orang pelatih, antara lain: Ahmad Ika, M.Pd (pelatih IPSI Kota Malang), Devi Nerisa, S.Pd (Lulusan Ilmu Kepeleatihan Pencak Silat UM), Abdur Rohman, S.Pd dan Abdur Rohim, S.Pd (Pelatih PSNU Pagar Nusa Jawa Timur). Dari 4 pelatih tersebut didapat rekomendasi penilaian kriteria sebagai berikut.

**Tabel 4. 14** Penilaian Kriteria Rekomendasi Ahli

No.	Jenis Rekomendasi	Nilai Masukan Kriteria				Keterangan
		Fisik	Teknik	Psikis	Strategi	
1	Seleksi Jangka Pendek	4	3	3	2	(untuk seleksi kurang dari H-3bulan Kejuaraan)
2	Seleksi Jangka Panjang	3	2	4	2	(untuk seleksi lebih dari H-3bulan Kejuaraan)

Data yang digunakan pada pengujian sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat ini didapat dari seleksi atlet pencak silat yang dilakukan pada para mahasiswa Program Bisnis Inovasi dan Teknologi (Probistek) Ulul Albab UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Para mahasiswa tersebut telah mendapatkan pendidikan dan pelatihan pencak silat sebelumnya. Data didapat dari seleksi sebagaimana seleksi pencak silat pada umumnya.

Seleksi disesuaikan dengan kebutuhan sistem, yakni 4 kriteria dengan 16 jenis uji. Pada seleksi ini tim penguji dipimpin oleh Devi Nerisa, S.Pd dibantu

oleh rekan-rekan pelatih dari Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Pencak Silat Pagar Nusa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Tim penguji memilih menggunakan penilaian kriterianya sendiri, yakni 4 untuk fisik, 3 untuk teknik, 2 untuk psikis dan 3 untuk strategi.

Uji coba pembobotan kriteria, dilakukan dengan menguji 3 penilaian yang sudah ada, yakni 2 dari rekomendasi ahli dan 1 dari tim penguji. Selain 3 variasi tersebut, uji coba juga akan dilakukan dengan 22 variasi penilaian lain yang didapat dengan *random*.

Dengan jumlah 25 variasi penilaian, dapat dilihat apakah pembobotan kriteria dengan metode AHP ditunjang dengan metode *supervised* yang dibuat, dapat dipastikan bahwa bobot kriteria akan selalu konsisten atau tidak. Sebagai parameter pembanding adalah nilai *Consistency Ratio* (CR) yang didapat dari proses AHP. *Consistency Ratio* (CR) adalah rasio yang menjadi indikator apakah bobot kriteria konsisten. Bobot kriteria dianggap konsisten jika memiliki CR kurang dari 0,1. Semakin rendah nilainya, maka semakin tinggi konsistensinya. Berikut hasil uji coba pembobotan kriteria.

**Tabel 4. 15** Uji Coba Pembobotan Dengan Variasi Penilaian

No.	Nilai Masukan Kriteria				Sumber Penilaian	<i>Consistency Ratio (CR)</i>
	Fisik	Teknik	Psikis	Strategi		
1	3	2	4	2	Ahli	0,013
2	4	3	3	2	Ahli	0,013
3	4	3	2	3	Tim penguji	0,013
4	4	4	3	3	Variasi	0,003
5	4	3	4	3	Variasi	0,003
6	3	4	3	4	Variasi	0,003
7	4	2	1	4	Variasi	0,022
8	3	4	1	4	Variasi	0,022
9	3	3	3	3	Variasi	0
10	2	2	2	2	Variasi	0
11	1	1	1	1	Variasi	0
12	4	3	3	3	Variasi	0,002
13	4	2	2	2	Variasi	0,002
14	3	4	3	3	Variasi	0,002
15	1	1	1	4	Variasi	0,002
16	4	3	2	2	Variasi	0,013
17	3	4	2	3	Variasi	0,013
18	3	4	3	2	Variasi	0,013
19	3	4	1	4	Variasi	0,013
20	3	3	2	4	Variasi	0,013
21	3	2	2	4	Variasi	0,013
22	2	3	1	4	Variasi	0,039
23	3	2	1	4	Variasi	0,039
24	1	2	3	4	Variase	0,039
25	2	1	3	4	Variasi	0,039

**Tabel 4. 16** Nilai Atlet

No	Nama Atlet	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	T01	T02	T03	T04	P01	S01
1	Achmad Riza Fauzi	4	10	6	6	8	10	10	7	9	9	7	7	7	7	10	8
2	Mariyah Lutfiyah	4	10	7	8	7	9	10	6	8	5	7	7	8	8	10	9
3	Aida Lutfi Azzahroh	8	10	7	7	8	9	8	6	8	9	6	6	7	7	10	8
4	Lakky Yuramda Dinoviga	10	10	9	9	8	10	9	9	10	10	6	6	7	7	10	9
5	Nurotu Halimatus S	8	10	7	8	8	10	9	10	8	10	6	6	7	7	6	6
6	Afrida Putri Maulidiyah	8	10	8	8	7	10	9	6	8	10	6	6	7	7	10	8
7	Nafriani Imamiyah	6	10	7	9	7	10	10	7	9	10	9	9	9	9	6	8
8	Ita Clarisa	10	10	8	8	9	10	10	10	9	10	8	8	9	9	6	8
9	Yuli Khumairoh Aisyah N	8	10	8	8	9	10	10	6	9	9	7	7	8	8	6	9
10	Ira Novita Sari	8	10	7	9	8	10	10	7	8	10	6	6	8	8	6	9
11	Risma Churil Maula	10	10	7	8	8	10	7	5	10	9	7	7	8	8	6	8
12	Muhammad Namawi	10	10	9	7	8	10	10	6	10	9	7	7	8	8	10	8
13	Wahyu Zainur Rohman	4	10	7	6	8	10	10	7	10	10	9	9	9	9	10	9
14	Ike Susanti Effendi	10	10	8	8	9	10	10	5	7	10	9	9	8	8	6	9
15	Mahbub	10	10	7	8	9	10	8	7	9	10	9	9	9	9	6	9
16	Desti Ambar Putri	8	10	8	8	7	9	8	5	8	9	6	6	7	7	10	9
17	Farida Wulansari	10	10	8	7	8	10	9	7	9	10	7	7	8	8	6	8
18	Mukhammad Mustaqim	10	10	7	8	9	10	9	10	10	10	9	9	8	8	6	9
19	Ekyliasari Dinianingsih A	10	10	7	8	8	10	10	8	8	9	6	6	7	7	10	9
20	Muhammad Ali Rifan D	8	10	6	7	8	10	10	8	9	9	8	8	8	8	6	9

**Tabel 4. 17** Nilai Atlet (sambungan)

21	Riska Widiana	8	10	7	8	7	10	10	8	8	10	6	6	7	7	10	9
22	Putri Indah Saraswati	6	10	7	8	8	10	10	7	8	9	6	6	8	8	6	7
23	Siti Sundari	10	10	7	8	7	10	8	6	7	8	7	7	8	8	6	9
24	Fitri Amalia	4	10	6	8	8	10	10	6	7	10	7	7	8	8	6	9
25	Novita Winda C. P	4	10	7	8	8	10	10	7	8	9	8	8	9	9	10	8
26	Risna Mahila Lestari	8	10	7	8	8	10	9	6	7	8	7	7	8	8	10	7
27	Sintiya Ramadanti Masfiroh	10	10	8	8	9	10	8	7	8	10	6	6	7	7	10	9
28	Hotimatus Zahro	10	10	8	8	8	10	10	7	8	10	8	8	8	8	10	9
29	Diah Putri Suhartatik	10	10	7	8	7	10	10	8	8	7	6	6	9	9	6	6
30	Machfidah Ludiana	4	10	7	8	6	10	10	5	7	9	8	8	8	8	6	9
31	Aulia Firdaus	4	10	8	7	7	10	10	5	4	6	6	6	7	7	6	8
32	Tahta Alfina Rahmatuka	8	10	7	6	8	10	10	5	6	6	6	6	7	7	10	9
33	Andhika Sultan Pullseri	4	10	6	6	9	10	10	5	9	8	7	7	8	8	6	8
34	Ainul Ulumudin	8	10	7	10	8	10	9	9	9	7	8	8	9	9	6	9
35	Imam Pamuji	8	10	8	8	9	10	10	9	10	9	7	7	8	8	6	8
36	Dhani Yoga Prasetyo	10	10	9	8	8	9	10	5	10	10	6	6	8	8	10	9
37	Muhammad Akbar BY	10	10	7	8	8	10	10	9	10	8	6	6	8	8	10	8
38	Afif Fakhruddin Prasetyo	4	10	6	6	9	9	10	4	10	8	6	6	8	8	10	10
39	Ulya Machmudah	8	10	8	8	8	9	9	9	8	9	8	8	9	9	10	9
40	Diky Sevian Syah Fathomi	10	10	8	7	8	10	10	8	5	5	6	6	7	7	6	7
41	Ahmad Mustafirudin	10	10	7	8	9	10	10	9	10	10	9	9	9	9	10	9
42	Wike Nafisah Febrina	8	10	7	7	7	9	10	7	10	8	7	7	7	7	10	8

**Tabel 4. 18** Nilai Atlet (sambungan)

43	Akhmad Iklil Ma'sum	8	10	6	8	7	10	10	9	10	8	6	6	7	7	10	8
44	Afif Rizal Izzy Hz	10	10	8	10	8	10	8	9	9	8	9	9	8	8	6	8
45	Farica Devi Fatna	8	10	7	7	8	10	7	9	8	9	6	6	7	7	6	8
46	Rizki Ulayya Indra Allam	8	10	10	8	8	10	8	9	9	10	8	8	9	9	6	9
47	Robi Fadlah	6	8	8	6	7	10	9	4	8	6	8	8	8	8	6	9



#### 4.4.2 Pengujian Akurasi Penyeleksian Atlet

Data yang digunakan pada pengujian sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat ini didapat dari seleksi atlet pencak silat yang dilakukan pada para mahasiswa Program Bisnis Inovasi dan Teknologi (Probistek) Ulul Albab UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Para mahasiswa tersebut telah mendapatkan pendidikan dan pelatihan pencak silat sebelumnya. Data didapat dari seleksi sebagaimana seleksi pencak silat pada umumnya. Seleksi disesuaikan dengan kebutuhan sistem, yakni 4 16 jenis uji. Pada seleksi ini tim penguji dipimpin oleh Devi Nerisa, S.Pd dibantu oleh rekan-rekan pelatih dari Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Pencak Silat Pagar Nusa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Nilai hasil seleksi tersebut, dapat dilihat pada tabel nilai atlet.

Uji coba penyeleksian atlet dilakukan dengan melakukan perbandingan antara atlet yang lolos seleksi tanpa sistem oleh tim penguji dan atlet yang lolos seleksi hasil sistem. Hasil perbandingan tersebut nantinya akan menentukan tingkat akurasi yang menjadi perhitungan tingkat akurasi. Berikut hasil perbandingan antara atlet yang lolos seleksi tanpa menggunakan sistem dan atlet yang lolos seleksi hasil sistem.

**Tabel 4. 19** Perbandingan Hasil Seleksi

No.	Kelas	Hasil tanpa sistem	Hasil dengan sistem	Status
1	A Putra	Afif Rizal Izzy	M. Ali Rifan D	Tidak Sesuai
2	A Putri	Ita Clarissa	Ita Clarissa	Sesuai
3	B Putra	Ahmad Mustafirudin	Ahmad Mustafirudin	Sesuai
4	B Putri	Ike Susanti	Riski Ulayya	Tidak Sesuai
5	C Putra	Mahbub	Mahbub	Sesuai
6	C Putri	Nafriani Imamiyah	Nafriani Imamiyah	Sesuai
7	D Putra	Lakky Yuramda D	Lakky Yuramda D	Sesuai
8	D Putri	Wike Nafisah	Wike Nafisah	Sesuai
9	E Putra	Wahyu Zainur R	Wahyu Zainur R	Sesuai
10	E Putri	Novita Winda C P	Novita Winda C P	Sesuai
11	F Putri	Mariyah Lutfiyah	Mariyah Lutfiyah	Sesuai
12	G Putra	Robi Fadlah	Robi Fadlah	Sesuai
13	H Putra	Achmad Riza F	Achmad Riza F	Sesuai
14	I Putra	Andhika Sultan P	Andhika Sultan P	Sesuai
15	I Putri	Fitri Amalia	Fitri Amalia	Sesuai
16	Bebas	Machfidah Ludiana	Machfidah Ludiana	Sesuai

#### 4.5 Analisa Hasil

Setelah melakukan pengujian, tahap selanjutnya adalah menganalisa hasil dari pengujian tersebut. Sebelumnya telah dilakukan 2 pengujian, yakni pengujian konsistensi bobot kriteria dan pengujian akurasi penyeleksian atlet. Masing-masing pengujian telah mendapatkan hasil yang siap dianalisa. Pengujian konsistensi bobot kriteria bertujuan untuk melihat apakah dengan menggunakan metode *Fuzzy AHP* yang ditunjang dengan metode *supervised* dapat menghasilkan bobot kriteria yang konsisten. Sedangkan, pengujian akurasi

penyeleksian atlet bertujuan untuk membandingkan kesesuaian hasil tanpa sistem dengan hasil menggunakan sistem, yang selanjutnya dapat dianalisa guna mengukur tingkat akurasi sistem.

Melihat hasil pengujian variasi pembobotan pada Tabel 4.15, dapat dilihat bahwa setelah diuji dengan 25 variasi nilai kriteria yang berbeda, selalu didapatkan *Consistency Ratio* dibawah 0,1. Ini sesuai dengan ketentuan metode AHP, bahwa bobot kriteria dapat dipakai jika sudah konsisten, yakni dengan inkonsistensi dibawah 10% atau 0,1.

*Consistency Ratio* (CR) hasil pengujian juga bervariasi sesuai dengan variasi nilai kriteria yang diujikan. Jika diamati, semakin bervariasi nilainya, maka nilai CR juga semakin tinggi. Jika semua nilai kriteria sama (semisal semua nilai 3), maka didapat nilai CR 0. Jika ada 1 nilai berbeda dengan 3 nilai lain sama, maka didapat nilai CR 0,002. Jika ada 2 nilai sama dengan 2 nilai lain juga sama, maka didapat nilai CR 0,003. Namun berbeda lagi jika 2 nilai sama dengan 2 nilai lainnya berbeda, maka nilai CR akan melonjak menjadi 0,022. Terlebih lagi jika semua nilai berbeda, maka nilai CR akan melonjak menjadi 0,039. Dari situ, dapat diamati bahwa pembobotan 4 kriteria dengan metode *Fuzzy AHP* yang ditunjang dengan metode *supervised* mempunyai nilai CR tertinggi 0,039. Nilai tersebut masih sangat konsisten jika dibandingkan dengan syarat inkonsistensi minimal 0,1.

$$Akurasi = \frac{True\ Positive + True\ Negative}{jumlah\ sampel\ yang\ diuji} \dots\dots\dots (4.1)$$

Jika hasil tersebut dimasukkan pada persamaan akurasi umum 4.1, maka diketahui bahwa *True Positive* yakni bobot yang diprediksi konsisten dan

mendapatkan hasil konsisten sama dengan 25. Sedangkan *True Negative* yakni bobot yang diprediksi tidak konsisten dan mendapatkan hasil tidak konsisten pula sama dengan 0. Maka didapat hasil bahwa konsistensi pembobotan dengan menggunakan metode *Fuzzy AHP* yang ditunjang dengan metode *supervised* adalah 100% konsisten.

$$\text{Konsistensi Pembobotan} = \frac{25 + 0}{25} \times 100\% = 100\%$$

Selanjutnya, dari hasil pengujian akurasi penyeleksian pada Tabel 4.19, dapat dilihat bahwa dari 16 atlet yang lolos seleksi, terdapat ketidaksesuaian antara hasil seleksi tanpa sistem dan hasil seleksi menggunakan sistem. Ketidaksesuaian ditemukan pada atlet kelas A Putra dan kelas B Putri.

No	Nama	Kontingen	Kelas	Preferensi
1	AkhmadIkliim	UIN MALANG A	A	0.337884
2	ImamPamuji	ULUL ALBABA	A	0.488025
3	AfifRizalIzzyHz	PROBISTEK B	A	0.608667
4	MuhammadAliRifanD	PROBISTEK A	A	0.661016

**Gambar 4. 35** Nilai Akhir atlet kelas A Putra

Pada kelas A putra, atlet yang lolos tanpa sistem adalah Afif Rizal Izzy, sedangkan atlet yang lolos dengan sistem adalah M Rifan Ali D. Jika melihat nilai akhir kedua atlet, maka selisih nilai keduanya tidak terlalu jauh. Afif Rizal Izzy mendapatkan nilai akhir 0,608667, sedangkan M Rifan Ali D mendapatkan nilai akhir 0,661016.

RismaChurilMaula	PROBISTEKA	B	0.58418
IkeSusantiEffendi	ULUL ALBAB A	B	0.730727
EkyliasariDinianingsihA	UIN MALANG A	B	0.547388
RizkiUlayyaIndraAllam	ULUL ALBAB B	B	0.763747

**Gambar 4. 36** Nilai Akhir Atlet Kelas B Putri

Pada kelas B putri, atlet yang lolos tanpa sistem adalah Ike Susanti, sedangkan atlet yang lolos dengan sistem adalah Riski Ulayya. Jika melihat nilai akhir kedua atlet, sebagaimana kelas A Putra tadi, selisih nilai keduanya juga tidak terlalu jauh. Ike Susanti mendapatkan nilai akhir 0,730727, sedangkan Riski Ulayya mendapatkan nilai akhir 0,763747.

Jika dilihat sedikitnya selisih nilai akhir antara atlet peringkat pertama (lolos) dengan atlet peringkat kedua pada kelas A putra dan B putri dapat ditemukan bahwa ketidaksesuaian hasil sistem dengan hasil seleksi disebabkan oleh adanya subjektifitas penyeleksi dalam menentukan atlet mana yang lolos. Karena selisih yang sedikit tersebut, kedua atlet (peringkat 1 dan 2) akan tampak sama kemampuannya jika dilihat sepintas. Oleh karenanya unsur subjektifitas penyeleksilah yang selanjutnya akan menentukan atlet mana yang lolos. Jika diamati nilai atlet kelas A putra M.Ali Rifan D dan Afif Rizal Izzy pada Tabel 4.16 dan 4.18 penilaian atlet, Afif Rizal Izzy memang memiliki nilai fisik yang sepintas lebih tinggi, sehingga Afif Rizal Izzy yang diloloskan. Padahal M. Ali Rifan D memiliki nilai Strategi (S1) lebih tinggi daripada Afif Rizal Izzy. Subjektifitas pelatih inilah yang menjadi penyebab perbedaan hasil seleksi dengan sistem dan hasil seleksi tanpa sistem.

$$Akurasi = \frac{True\ Positive + True\ Negative}{jumlah\ sampel\ yang\ diuji}$$

$$Akurasi = \frac{True\ Positive + (Jumlah\ sampel - (True\ Positive + False\ Positive + False\ Negative))}{jumlah\ sampel\ yang\ diuji}$$

..... (4.2)

Jika hasil analisa dimasukkan pada persamaan akurasi umum 4.2, maka diketahui bahwa *True Positive* yakni atlet yang diprediksi lolos dan mendapatkan hasil lolos sama dengan 14 atlet. *False Positive* yakni atlet yang diprediksi lolos namun mendapatkan hasil tidak lolos sama dengan 2. *False Negative* yakni atlet yang diprediksi tidak lolos namun mendapatkan hasil lolos sama dengan 2. Jumlah keseluruhan atlet yakni 47.

$$Akurasi = \frac{14 + (47 - (14 + 2 + 2))}{47} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{14 + 29}{47} \times 100\% = 91,5\%$$

Maka, didapatkan hasil bahwa, akurasi sistem dalam menyeleksi atlet adalah 91,5%.

#### 4.6 Pencak Silat Dalam Islam

Pencak Silat adalah sebuah bentuk kesenian tradisional yang terdiri dari 4 unsur diantaranya, olahraga, seni, bela diri dan religi/spiritual.

Sesuai dengan tafsir Al-Quran oleh Ibnu Katsir, Pencak Silat sebagai olahraga juga sangat dianjurkan dalam Islam. Olahraga akan membuat seorang muslim menjadi orang yang kuat dan dapat diandalkan, sebagaimana tercantum dalam Firman Allah surat Al-Qashash ayat 26.

{قَالَتْ إِحْدَاهُمَا يَا أَبَتِ اسْتَأْجِرْهُ إِنَّ خَيْرَ مَنِ اسْتَأْجَرْتَ الْقَوِيُّ الْأَمِينُ}

*Salah seorang dari kedua wanita itu berkata, "Ya Bapakku, ambillah ia sebagai orang yang bekerja (pada kita), karena sesungguhnya orang yang paling baik yang kamu ambil untuk bekerja (pada kita) ialah orang yang kuat lagi dapat dipercaya."*(Al-Qashash: 26)

Yakni salah seorang anak perempuan lelaki itu mengajukan usul tersebut kepada ayahnya. Wanita tersebut berjalan di belakang Musa a.s. Sesampainya di rumah, ia berkata kepada ayahnya: *Ya Bapakku, ambillah ia sebagai orang yang bekerja(pada kita).* (Al-Qashash: 26) Untuk mengembalikan ternak kambing kita.

Umar, Ibnu Abbas, Syuraih Al-Qadi, Abu Malik, Qatadah, Muhammad ibnu Ishaq, dan lain-lainnya yang bukan hanya seorang telah mengatakan bahwa tatkala wanita itu mengatakan: *karena sesungguhnya orang yang paling baik yang kamu ambil untuk bekerja (pada kita) ialah orang yang kuat lagi dapat dipercaya.* (Al-Qashash: 26) Maka ayahnya bertanya, "Apakah yang mendorongmu menilainya seperti itu?" Ia menjawab, "Sesungguhnya dia dapat mengangkat batu besar yang tidak dapat diangkat kecuali hanya oleh sepuluh orang laki-laki. Dan sesungguhnya ketika aku berjalan bersamanya, aku berada di depannya, namun ia mengatakan kepadaku, "Berjalanlah kamu di belakangku. Jika aku salah jalan, beri tahulah aku dengan lemparan batu kerikil, agar aku mengetahui jalan mana yang harus kutempuh." (Ibnu Katsir)

Pencak Silat sebagai bela diri, tentu sangat lekat dengan kisah Nabi Muhammad SAW yang menang bergulat 3 kali dengan Rukhanah sang juara gulat. Rukanah bin Abdu Yazid bin Hisyam bin Abdul Muthalib bin Abdu Manaf

al-Muthallibi adalah seorang laki-laki kuat. Ia masih dalam kemusyrikan di awal-awal datangnya risalah kenabian Muhammad . Ia begitu tenar sebagai seorang pegulat hebat. Tidak ada seorang pun yang mampu menguncinya hingga tergeletak di tanah. Postur tubuh dan perawakannya yang besar tampak begitu kentara. Terlihat mencolok dibanding orang-orang di sekelilingnya.

Ibnul Atsir mengatakan, "Rukanah adalah seseorang yang pernah duel gulat dengan Nabi . Beliau mengalahkannya dua atau tiga kali. Padahal ia termasuk laki-laki Quraisy yang paling kuat. Hidayah Islam baru ia sambut ketika penaklukan Kota Mekah. Ia wafat di masa kekhalifahan Utsman. Ada juga yang mengatakan ia wafat pada tahun 42 H, di masa kekhalifahan Muawiyah radhiallahu anhu." (al-Istiab oleh Ibnu Abdil Bar hal: 801 dan Asadul Ghabah oleh Ibnul Atsir, hal: 1708).

Dalam riwayat al-Baladzuri disebutkan bahwa Rukanah-lah yang menantang Rasulullah bergulat. Ia dikabarkan tentang Nabi . Lalu Rukanah menemui beliau di salah satu bukit di Mekah. Rukanah mengatakan, "Wahai anak saudaraku karena sama-sama bani Abdu Manaf-, telah sampai kabar tentangmu kepadaku. Aku tidak mengenal engkau sebagai pembohong. Jika engkau mengalahkanku (dalam gulat), maka aku yakin engkau orang yang benar". Nabi pun bergulat dengannya sebanyak tiga kali.

Abu al-Yaqzhan mengatakan: Ketika Rukanah datang kepada Nabi untuk memeluk Islam di hari Fathu Mekah, ia berkata, "Demi Allah, aku mengetahui jika engkau bergulat denganku, engkau akan mendapat pertolongan dari langit". Kemudian ia pindah ke Madinah dan tinggal di sana hingga wafat di awal pemerintahan Muawiyah radhiallahu anhu (Ansabul Asyraf oleh al-Baladzuri, 1:

155, 9: 392-392. Ia memiliki penguat dalam riwayat at-Tirmidzi 1784, Abu Dawud 4078, dan al-Hakim 5903).

Begitu dianjurkannya pencak silat sebagai olahraga dan bela diri dal perspektif islam dibuktikan dengan Firman Allah SWT dan Hadits Nabi Muhammad SWT. Sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat ini dibangun juga sebagai media evaluasi bagi atlet dalam belajar pencak silat, dengan begitu akan lebih mudah dalam mempelajari pencak silat sebagaimana anjuran Islam sesuai dengan dalil-dalil di atas.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian terhadap penerapan metode *Fuzzy-Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* dan *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)* pada sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berhasil menerapkan metode *Fuzzy-Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* untuk menentukan serta menguji konsistensi bobot kriteria. Metode *supervised* yang ditambahkan untuk modifikasi proses penentuan bobot menggunakan *Fuzzy AHP* pada proses masukan dalam pembuatan matriks perbandingan intensitas. Dari hasil pengujian, didapat kesimpulan bahwa pembobotan 4 kriteria menggunakan metode *Fuzzy AHP* dengan ditunjang metode *supervised* mendapatkan tingkat akurasi konsistensi bobot sebesar 100%.
2. Penelitian ini berhasil menerapkan metode kombinasi *Fuzzy-Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* dan *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)* dalam sistem pendukung keputusan seleksi atlet pencak silat. Dari hasil pengujian, didapat kesimpulan bahwa sistem telah berhasil menyeleksi atlet dengan tingkat akurasi 91,5% jika dibanding dengan hasil seleksi oleh tim penguji tanpa menggunakan sistem.

## 5.2 Saran

Disadari bahwa penelitian ini masihlah jauh dari kata sempurna. Diperlukan berbagai pengembangan serta penambahan fitur, selain juga perlu beberapa perbaikan tentunya. Adapun saran untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini menggunakan kriteria dan subkriteria paten dari pendapat ahli yang dihimpun melalui studi literatur. Namun, alangkah baiknya jika kedepannya kriteria dan subkriteria yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna mengantisipasi adanya perubahan literatur di masa mendatang
2. Sistem hanya dapat dan memang dikhususkan untuk seleksi atlet pencak silat kategori tanding. Diharapkan ke depan sistem dapat disempurnakan, sehingga dapat pula menyeleksi atlet kategori seni.
3. Diharapkan sistem seleksi atlet pencak silat di masa mendatang tidak hanya dibangun menggunakan media web, namun juga dikembangkan dalam bentuk aplikasi *mobile*, sehingga semakin dapat menjangkau para pelatih maupun pihak lain yang menjadi sasaran pembuatan sistem seleksi atlet pencak silat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, Alfian. 2013. “Kombinasi Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam Menentukan Objek Wisata Terbaik di Pulau Bali”. Skripsi S1. Universitas Brawijaya.
- Baha. B. Y, G. M. Wajiga, N. V Balamah, and A.O Adewumi. 2013. “ Analytical hierarchy process model for severity of risk factors associated with type 2 diabetes”. Makalah disajikan pada Academic Journals : Scientific Research and Essays, Vol.8 No.39 pp. 1906-1910.
- Beşikçi, E. B., Kececi, T., Arslan, O., & Turan, O. (2016). An application of fuzzy-AHP to ship operational energy efficiency measures. *Ocean Engineering*, *121*, 392–402. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2016.05.031>
- Bhutia, Pema Wangchen dan Ruben Phipon. 2012. “Appication of AHP and TOPSIS method for supplier selection problem”. Karya Ilmiah. Institute of Technology Sikkim, India.
- Chang, D.-Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, *95*(3), 649–655. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00300-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00300-2)
- Hambali, Ahmad, S. M Sapuan, N Ismail dan Y. Lukman. 2009. “Application of analytical hierarchy process in the design concept selection of automotive composite bumper beam during the conceptual design stage”. Makalah ini disajikan dalam Academic Journals : Scientific Research and Essays, Vol. 4 No.4 pp.198-211.
- Katsir, Ibnu. “Tafsir Al-Quran Ibnu Katsir Online”. Tersedia : <http://www.ibnukatsironline.com> (diakses pada 04 Mei 2018 pukul 22.00 WIB).
- Koentjaraningrat. 1985. “Persepsi Tentang Kebudayaan Nasional” dalam Alfian (editor). “Persepsi Masyarakat Tentang Kebudayaan”. Jakarta: Gramedia.
- Lubis, Johansyah dan Hendro Wardoyo. 2013. “Pencak Silat : edisi Kedua”. Kota Depok : Rajagrafindo Persada.
- Mahmudy, Wayan Firdaus, Rizky Bangkit P L dan Rekyan Regasari M P. 2014. “Sistem pendukung keputusan pemilihan atlet yang layak masuk tim pencak silat dengan metode *simple additive weighting* (SAW)”. Karya Ilmiah. Universitas Brawijaya.

Maryono, O'ong. 2008. "Pencak Silat Merentang Waktu". Yogyakarta: Benang Merah.



- Mercusuar. 2016. "Atlet SMANOR Tes Fisik". Tersedia: <https://mercusuarnews.com/atlet-smanor-test-fisik/> (diakses pada 23 November 2016 pukul 21.43 WIB).
- Prasojo, Jakti Kinayung, Rekyan Regasari Mardi Putri dan Sutrisno. 2015. "Implementasi *Analytical Hierarchy Process - Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (AHP-TOPSIS) Untuk Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat". Karya Ilmiah. Universitas Brawijaya.
- Purnomo, Estining Nur Sejati. 2013. "Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS dan AHP-TOPSIS dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan". Karya Ilmiah. Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Purwijayanto, Suprpto. 2014. "Fenomena Pencak Silat dalam Budaya T tutur Masyarakat Indonesia". Disampaikan pada Sarasehan Pencak Silat Road To UNESCO di Jakarta, 16 Maret 2014.
- Rahayuni, Kurniati. 2014. "Pencak Silat". Malang : Universitas Negeri Malang.
- Saaty, Thomas L. 2008. "Decision Making with Anylitical Hierarchy Process". Makalah disajikan pada International Journal Services Sciences Vol.I No.I.
- Sasongko, Cahyo. 2016. "Indonesia Tak Miliki Pola Rekrutmen Atlet Terpadu". Tersedia : <http://olahraga.kompas.com/read/2016/06/17/20211251/indonesia.tidak.miliki.pola.rekrutmen.atlet.terpadu> (diakses pada 23 November 2016 pukul 21.23 WIB).
- Tamabara. 2015. "Sejarah Perkembangan Pencak silat dan Urgensinya dalam Kurikulum Pendidikan Nasional". Tersedia : <http://www.selasar.com/budaya/sejarah-pencak-silat> (diakses pada tanggal 15 Agustus 2016, pukul 20.00 WIB).
- Triantaphyllou, Evangelos dan Stuart H Mann. 1995. "Using The Analytic Hierarchy Process For Decision Making in Engineering Applications : Some Challenges". Makalah disajikan pada International Journal of Industrial Engineering : Applications and Practice, Vol.2 No.1 pp. 35-44.
- Tunay, K. Batu dan Ilyas Akhisar. 2014. "Performance Evaluation and Ranking of Turkish Private Banks Using AHP and TOPSIS". Karya Ilmiah. Marmara University Turkey.
- Wikipedia. 2017. "Receiver operating characteristic". Tersedia: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Receiver\\_operating\\_characteristic&oldid=814078818](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Receiver_operating_characteristic&oldid=814078818) (diakses pada tanggal 03 Januari 2018 pukul 6:20 WIB)

Yusuf, Annisa Arfani. 2013. "Analisis Perbandingan Metode Gabungan AHP Dan Topsis Dengan Metode Topsis". Skripsi S1. Universitas Gorontalo.





**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## LAMPIRAN DOKUMENTASI



Dokumentasi saat proses seleksi pencak silat  
di PROBISTEK, 21 April 2018