

# **PENENTUAN SELEKSI ATLET PENCAK SILAT DENGAN METODE ANP-TOPSIS**

## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Andrew Wicaksono

NIM: 115060807111032



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**

## PENGESAHAN

PENENTUAN SELEKSI ATLET PENCAK SILAT DENGAN METODE ANP-TOPSIS

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Andrew Wicaksono

NIM : 115060807111032

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
12 Agustus 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Indriati, S.T, M.Kom

NIP: 19831013 201504 2 002

Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom

NIP: 19650402 199002 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP: 19710518 200312 1 001

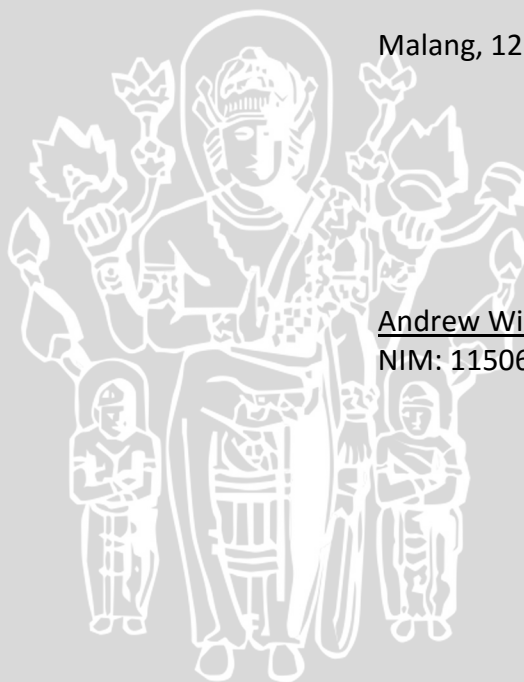
## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, 12 Agustus 2016

Andrew Wicaksono  
NIM: 115060807111032





## KATA PENGANTAR

Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat Dengan Metode ANP-TOPSIS”. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Informatika/Ilmu Komputer FILKOM Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, karena itu tanpa keterlibatan dan sumbangsih dari berbagai pihak, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati patutlah penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D selaku Dekan di Fakultas Ilmu Komputer.
2. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika di Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Agus Wahyu Widodo, ST, M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Ilmu Komputer.
4. Ibu Indriati, S.T, M.Kom selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom sebagai pembimbing II. Terima kasih atas semua waktu dan bimbingan dan nasehat yang telah diberikan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Ayahanda Drs. Sukendro, Ibunda Aminah, serta adik-adik yang selalu memberikan doa restu, kasih sayang, motivasi berupa moral maupun materi dan membantu kelancaran pengerjaan skripsi.
6. Nona Adiyata Anggrahani, S.Kom yang selalu memberikan doa restu, kasih sayang, semangat, dan motivasi berupa moral dan membantu kelancaran pengerjaan skripsi.
7. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengamalkan ilmunya kepada penulis.
8. Segenap staf dan karyawan FILKOM Universitas Brawijaya yang telah membantu kelancaran pengerjaan skripsi.
9. Teman-teman seluruh Angkatan 2011 Teknik Informatika, terima kasih atas segala bantuannya selama menempuh studi di Teknik Informatika Universitas Brawijaya.

10. Teman-teman Lembaga Semi Otonom Optiik, yang selalu memberikan tempat, membantu, berbagi ilmu, dan bertukar semangat dengan penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.

11. Semua pihak lain yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk memperbaiki mutu penulisan selanjutnya dan juga kebaikan penulis secara pribadi.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Malang, 12 Agustus 2016

Penulis

Andrew Wicaksono

[Andrew.w0209@gmail.com](mailto:Andrew.w0209@gmail.com)



## ABSTRAK

Pencak silat adalah seni bela diri tradisional yang berasal dari Indonesia. Pada dasarnya nenek moyang bangsa Indonesia memiliki cara pembelaan diri untuk melindungi dan mempertahankan kehidupannya dari tantangan alam. Asal mula ilmu bela diri berkembang juga dari keterampilan suku asli Indonesia dalam berburu dan berperang seperti dalam tradisi suku Nias. Pencak Silat berkembang dan menjadi kompetisi dinaungi Persilat (Persekutuan Pencak Silat Antar Bangsa). Terdapat kompetisi nasional seperti PORPROV, PON, POMNAS dan beberapa pertandingan resmi. Kontingen pencak silat di suatu kejuaraan diseleksi dengan cara dipertandingkan. Namun banyak pesilat yang lolos mengalami cedera setelah melalui seleksi. Terlebih kurangnya pemahaman dari pihak penyelenggara seleksi dalam hal perwasitan dan penjurian yang dapat mempengaruhi mental pesilat, dan menimbulkan perselisihan pihak lain karena perbedaan persepsi saat seleksi. Juga tidak jarang terjadi perseteruan antar perguruan pencak silat, dikarenakan salah satu atletnya tidak lolos. Sistem sebelumnya untuk mempermudah seleksi atlet pencak silat menggunakan metode (SAW) didapati akurasi 80%. Sama seperti sistem sebelumnya, sistem ini mengimplementasikan metode (ANP-TOPSIS) terdapat 14 kriteria untuk seleksi atlet pencak silat. Hasil pengujian akurasi sistem sebesar 83% yang menunjukkan bahwa sistem dengan metode ANP-TOPSIS dapat memberikan akurasi lebih baik dibanding dengan metode SAW.

Kata Kunci: *Analytic Network Process (ANP), Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS), Pemilihan*

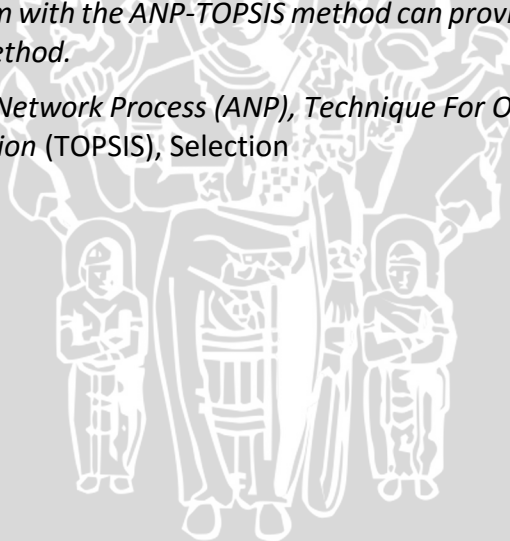




## ABSTRACT

*Pencak silat is a traditional martial art that originated from Indonesia. Basically, the ancestors of Indonesia have a way of self-defense to protect and defend life from natural challenges. The origins of the martial arts develops also from indigenous Indonesian skills in hunting and battle as in the tradition of Nias tribe. Pencak Silat competition to grow and become shaded Persilat (Persekutuan Pencak Silat Antar Bangsa). There are national competitions such as PORPROV, PON, POMNAS and some official games. Pencak silat contingent on a championship selected by contested. But many fighters who escaped injury after a selection. Moreover, the lack of understanding of the organizers of selection in terms of refereeing and judging that may affect mental fighters, and other parties led to disputes because of differences in the perception time of selection. Also not uncommon enmity between universities martial arts, because one of his athletes do not qualify. The previous system to simplify the selection of martial arts athletes using methods (SAW) found 80% accuracy. Just like the previous system, this system implements the method (ANP-TOPSIS) there are 14 criteria for selection of martial arts athletes. Results of testing the accuracy of the system by 83%, which indicates that the system with the ANP-TOPSIS method can provide better accuracy compared with SAW method.*

*Keywords: Analytic Network Process (ANP), Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS), Selection*



## DAFTAR ISI

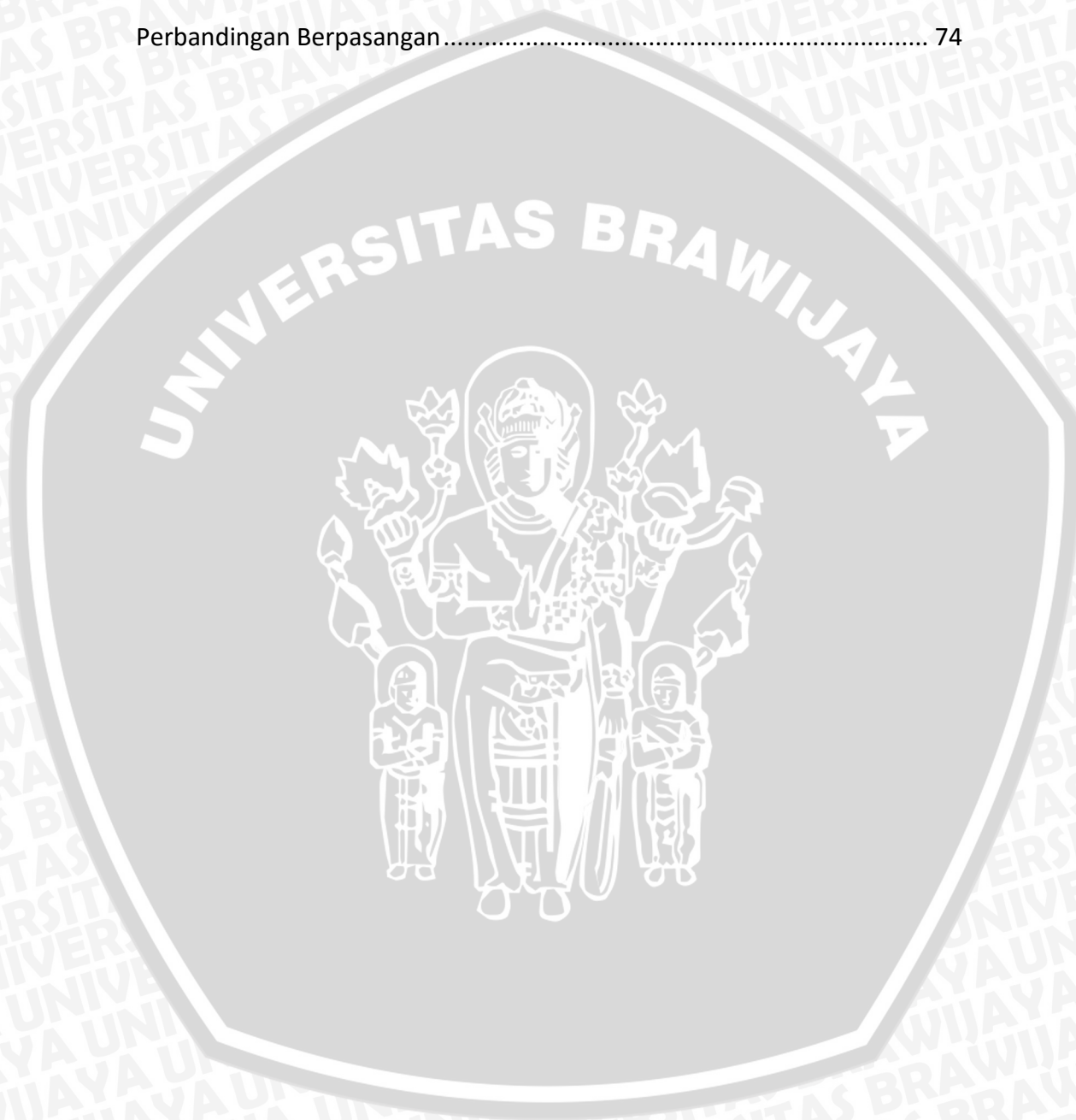
|                                                                                 |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| PENGESAHAN .....                                                                | ii   |
| PERNYATAAN ORISINALITAS .....                                                   | iii  |
| KATA PENGANTAR.....                                                             | iv   |
| ABSTRAK.....                                                                    | vi   |
| ABSTRACT .....                                                                  | vii  |
| DAFTAR ISI .....                                                                | viii |
| DAFTAR TABEL.....                                                               | xii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                              | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                           | xv   |
| BAB 1 PENDAHULUAN.....                                                          | 1    |
| 1.1 Latar belakang.....                                                         | 1    |
| 1.2 Rumusan masalah.....                                                        | 2    |
| 1.3 Tujuan .....                                                                | 2    |
| 1.4 Manfaat.....                                                                | 2    |
| 1.5 Batasan masalah .....                                                       | 3    |
| 1.6 Sistematika pembahasan.....                                                 | 3    |
| BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....                                                | 5    |
| 2.1 Kajian Pustaka .....                                                        | 5    |
| 2.2 Pencak Silat .....                                                          | 8    |
| 2.3 Seleksi Atlet Pencak Silat .....                                            | 9    |
| 2.4 <i>Analytic Network Process</i> .....                                       | 10   |
| 2.4.1 Penyusunan Prioritas.....                                                 | 11   |
| 2.4.2 Langkah-langkah ANP.....                                                  | 12   |
| 2.5 <i>Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution</i> ..... | 14   |
| 2.5.1 Langkah-Langkah TOPSIS.....                                               | 15   |
| 2.5.2 Pengujian Kesesuaian Hasil .....                                          | 16   |
| 2.6 ANP – TOPSIS .....                                                          | 16   |
| BAB 3 METODOLOGI .....                                                          | 19   |
| 3.1 Study Literatur .....                                                       | 19   |
| 3.2 Analisis Kebutuhan .....                                                    | 20   |



|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.1 Kebutuhan Sistem.....                                                    | 20        |
| 3.2.2 Kebutuhan Data.....                                                      | 20        |
| 3.2.3 Kebutuhan Fungsional.....                                                | 21        |
| 3.3 Pengambilan Data.....                                                      | 21        |
| 3.4 Pengolahan Data.....                                                       | 21        |
| 3.5 Perancangan .....                                                          | 22        |
| 3.5.1 Deskripsi Sistem.....                                                    | 22        |
| 3.6 Implementasi .....                                                         | 22        |
| 3.7 Pengujian dan Analisis .....                                               | 22        |
| 3.7.1 Pengujian .....                                                          | 23        |
| 3.7.2 Analisis .....                                                           | 23        |
| 3.8 Pengambilan Kesimpulan.....                                                | 23        |
| <b>BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>                              | <b>24</b> |
| 4.1 Pengumpulan data.....                                                      | 24        |
| 4.1.1 Data Umum.....                                                           | 24        |
| 4.1.2 Data seleksi.....                                                        | 25        |
| 4.2 Pengolahan Data.....                                                       | 26        |
| 4.2.1 Perancangan jaringan ANP .....                                           | 27        |
| 4.2.2 Diagram alir .....                                                       | 28        |
| 4.2.2.1 Analytic Network Process .....                                         | 30        |
| 4.2.2.2 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal<br>Solution..... | 32        |
| 4.2.3 Manualisasi.....                                                         | 33        |
| 4.2.3.1 Analytic Network Process .....                                         | 33        |
| 4.2.3.2 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal<br>Solution..... | 39        |
| <b>BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....</b>                                | <b>45</b> |
| 5.1 Perancangan .....                                                          | 45        |
| 5.1.1 Perancangan Antarmuka .....                                              | 45        |
| 5.1.1.1 Halaman Utama .....                                                    | 46        |
| 5.1.1.2 Halaman Data Atlet.....                                                | 46        |
| 5.1.1.3 Halaman Bobot Kriteria .....                                           | 48        |
| 5.1.1.4 Halaman alternatif .....                                               | 50        |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2 Implementasi .....                                                 | 52 |
| 5.2.1 Spesifikasi Perangkat .....                                      | 52 |
| 5.2.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....                              | 52 |
| 5.2.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....                               | 53 |
| 5.2.2 Batasan Implementasi .....                                       | 53 |
| 5.2.3 Implementasi Algoritma .....                                     | 53 |
| 5.2.3.1 Proses Matriks Perbandingan Berpasangan .....                  | 53 |
| 5.2.3.2 Proses Eigen Vektor .....                                      | 54 |
| 5.2.3.3 Proses Konsistensi Matriks .....                               | 55 |
| 5.2.3.4 Proses Preferensi alternatif .....                             | 55 |
| 5.2.4 Implementasi Antarmuka .....                                     | 56 |
| 5.2.4.1 Antarmuka Halaman Depan .....                                  | 57 |
| 5.2.4.2 Antarmuka Data Atlet .....                                     | 57 |
| 5.2.4.3 Antarmuka Bobot Kriteria.....                                  | 58 |
| 5.2.4.4 Antarmuka Alternatif .....                                     | 61 |
| BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....                                      | 64 |
| 6.1 Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi.....           | 64 |
| 6.1.1 Tujuan Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi.....  | 64 |
| 6.1.2 Prosedur Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi ... | 64 |
| 6.1.3 Hasil Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi .....  | 66 |
| 6.1.4 Analisis Hasil Pengujian Kesesuaian Hasil.....                   | 67 |
| 6.2 Pengujian Akurasi Keluaran Sistem .....                            | 68 |
| 6.2.1 Tujuan Pengujian Akurasi Keluaran Sistem .....                   | 68 |
| 6.2.2 Prosedur Pengujian Akurasi Keluaran Sistem .....                 | 68 |
| 6.2.3 Hasil Pengujian Akurasi Keluaran Sistem .....                    | 68 |
| 6.2.4 Analisis Hasil Pengujian Akurasi Keluaran Sistem .....           | 68 |
| 6.3 Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi .....             | 69 |
| 6.3.1 Tujuan Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi... 69    |    |
| 6.3.2 Prosedur Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi 69     |    |
| 6.3.3 Hasil Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi .....     | 70 |
| 6.3.4 Analisis Hasil Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi .....      | 70 |
| BAB 7 PENUTUP .....                                                    | 72 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 7.1 Kesimpulan.....           | 72 |
| 7.2 Saran .....               | 72 |
| DAFTAR PUSTAKA.....           | 73 |
| LAMPIRAN .....                | 74 |
| Perbandingan Berpasangan..... | 74 |





## DAFTAR TABEL

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Peneliti Promosi Jabatan Struktural Menggunakan ANP .....        | 5  |
| Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Menggunakan ANP dan TOPSIS .....            | 6  |
| Tabel 2.3 Norma Fisik Atlet Putra Pencak Silat .....                       | 9  |
| Tabel 2.4 Matrik Perbandingan Berpasangan .....                            | 11 |
| Tabel 2.5 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan .....                   | 11 |
| Tabel 2.6 Nilai Random Index .....                                         | 13 |
| Tabel 3.1 Norma Fisik Atlet Putra Pencak Silat .....                       | 21 |
| Tabel 4.1 Data peserta seleksi pencak silat .....                          | 25 |
| Tabel 4.2 Keterangan Panah Pada Model Jaringan ANP.....                    | 28 |
| Tabel 4.3 Perbandingan Berpasangan Pada Subkriteria K2 .....               | 33 |
| Tabel 4.4 Matriks Perbandingan Berpasangan Pada Subkriteria K2.....        | 34 |
| Tabel 4.5 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan K2 .....            | 34 |
| Tabel 4.6 <i>Unweighted</i> Supermatriks .....                             | 37 |
| Tabel 4.7 Limited Supermatriks .....                                       | 38 |
| Tabel 4.8 Bobot Kriteria .....                                             | 38 |
| Tabel 4.9 Konversi Data .....                                              | 39 |
| Tabel 4.10 Hasil Konversi Data .....                                       | 41 |
| Tabel 4.11 Matriks Keputusan .....                                         | 41 |
| Tabel 4.12 Normalisasi Matriks Keputusan .....                             | 42 |
| Tabel 4.13 Matriks Keputusan Normalisasi Terbobot .....                    | 42 |
| Tabel 4.14 Solusi Ideal Positif Serta Solusi Ideal Negatif .....           | 43 |
| Tabel 4.15 Jarak Alternatif Solusi Ideal .....                             | 43 |
| Tabel 4.16 Nilai Preferensi Setiap Alternatif .....                        | 44 |
| Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....                                | 52 |
| Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....                                | 53 |
| Tabel 6.1 Daftar Atlet Pencak Silat.....                                   | 64 |
| Tabel 6.2 Data Atlet Hasil Perhitungan ANP dan TOPSIS .....                | 66 |
| Tabel 6.3 Hasil Perbandingan Pihak IPSI Jember dengan Metode ANP-TOPSIS... | 67 |
| Tabel 6.4 Bobot Perbandingan Pada <i>Node</i> Push Up .....                | 69 |
| Tabel 6.5 Hasil Perbandingan.....                                          | 70 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Flowchart Penggabungan Metode ANP dan TOPSIS.....                       | 7  |
| Gambar 2.2 Perbedaan Struktural Antara Hirarki Linear Dengan Bentuk Jaringan ..... | 10 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi.....                                            | 19 |
| Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem .....                                               | 22 |
| Gambar 4.1 Pohon Perancangan .....                                                 | 27 |
| Gambar 4.2 Model Jaringan ANP.....                                                 | 27 |
| Gambar 4.3 Diagram Alir.....                                                       | 29 |
| Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Perhitungan ANP .....                                  | 30 |
| Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Perhitungan TOPSIS.....                                | 32 |
| Gambar 5.1 <i>Site Maps</i> Aplikasi Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat.....     | 45 |
| Gambar 5.2 Perancangan Tampilan Halaman Utama.....                                 | 46 |
| Gambar 5.3 Perancangan Tampilan Halaman Input Data Atlet.....                      | 47 |
| Gambar 5.4 Perancangan Halaman Update Data Atlet .....                             | 47 |
| Gambar 5.5 Perancangan Halaman Lihat Atlet.....                                    | 48 |
| Gambar 5.6 Perancangan Halaman kriteria .....                                      | 48 |
| Gambar 5.7 Perancangan Halaman Unweighted.....                                     | 49 |
| Gambar 5.8 Perancangan Halaman Weighted.....                                       | 49 |
| Gambar 5.9 Perancangan Halaman Limiting.....                                       | 50 |
| Gambar 5.10 Perancangan Tampilan Matriks Keputusan .....                           | 50 |
| Gambar 5.11 Perancangan Tampilan Jarak Alternatif .....                            | 51 |
| Gambar 5.12 Perancangan Tampilan Hasil Akhir.....                                  | 51 |
| Gambar 5.13 Pohon Perancangan .....                                                | 52 |
| Gambar 5.14 Implementasi Proses Matriks Perbandingan Berpasangan .....             | 54 |
| Gambar 5.15 Implementasi Proses <i>Eigen</i> Vektor .....                          | 55 |
| Gambar 5.16 Implementasi Konsistensi Matriks Ordo 5×5 .....                        | 55 |
| Gambar 5.17 Implementasi Konsistensi Matriks Ordo 6×6 .....                        | 55 |
| Gambar 5.18 Implementasi Konsistensi Matriks Ordo 7×7 .....                        | 55 |
| Gambar 5.19 Implementasi Proses Preferensi Alternatif .....                        | 56 |
| Gambar 5.20 Implementasi Halaman Depan.....                                        | 57 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 5.21 Implementasi Input Atlet .....                                     | 57 |
| Gambar 5.22 Implementasi Update Atlet.....                                     | 58 |
| Gambar 5.23 Implementasi Halaman Kekuatan .....                                | 58 |
| Gambar 5.24 Implementasi Halaman Lari .....                                    | 59 |
| Gambar 5.25 Implementasi Halaman <i>Unweighted</i> .....                       | 59 |
| Gambar 5.26 Implementasi Halaman Cluster .....                                 | 60 |
| Gambar 5.27 Implementasi Halaman Weighted .....                                | 60 |
| Gambar 5.28 Implementasi Halaman Limiting .....                                | 61 |
| Gambar 5.29 Implementasi Halaman Matriks Keputusan.....                        | 61 |
| Gambar 5.30 Implementasi Halaman Normalisasi Matriks Keputusan.....            | 62 |
| Gambar 5.31 Implementasi Halaman Matriks Weight .....                          | 62 |
| Gambar 5.32 Implementasi Halaman Jarak Alternatif.....                         | 63 |
| Gambar 5.33 Implementasi Halaman Hasil Akhir .....                             | 63 |
| Gambar 6.1 Diagram Hasil Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi . | 68 |
| Gambar 6.2 Diagram Hasil Pengujian Akurasi Keluaran Sistem .....               | 69 |
| Gambar 6.3 Grafik Hasil Akurasi 3 Bobot Berbeda .....                          | 71 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Perbandingan Berpasangan..... | 74 |
|-------------------------------|----|



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Pencak silat merupakan sebuah kesenian membela diri dan juga olahraga asli dari Indonesia. Pada dasarnya masyarakat bangsa Indonesia diyakini memang telah menguasai cara membela diri yang memiliki tujuan untuk mempertahankan dan melindungi dirinya sendiri maupun dari tantangan alam. Perkembangan ilmu membela diri di Indonesia ini diyakini berasal dari keterampilan dasar suku asli tiap daerah dalam berperang maupun berburu menggunakan senjata tombak, perisai, dan parang, contohnya seperti dalam tradisi suku Nias yang sampai abad ke-20 relatif belum tersentuh pengaruh dari luar (Groot, 2013).

Pada abad ke-20 pencak silat mulai berkembang pesat serta menjadi sebuah olahraga yang dapat dilombakan di bawah peraturan Persilat (Persekutuan Silat Antar Bangsa). Di Indonesia sendiri telah banyak *event* maupun kejuaraan nasional seperti PORPROV, PON, POMNAS dan juga beberapa pertandingan resmi lainnya yang diadakan oleh lembaga, perguruan, serta organisasi pencak silat.

Peserta kejuaraan untuk pencak silat adalah seorang pesilat yang handal dan sudah dipersiapkan untuk berlaga pada suatu kejuaraan. Untuk mendapatkan seorang pesilat yang handal dari setiap daerah maka perlu melakukan sebuah seleksi atlet pencak silat yang diadakan oleh perguruan pencak silat pada tiap daerah. Seleksi pencarian pesilat digelar dengan cara dipertandingkan antara 2 (dua) pesilat dan bertarung dengan ketentuan-ketentuan yang telah ada, untuk mendapatkan seorang atlet silat yang paling baik dari atlet silat lainnya.

Namun juga tidak sedikit pesilat yang lolos mengalami cedera setelah melalui tahap seleksi. Terlebih apabila kurangnya pemahaman dan adanya kesalahan dalam pengambilan keputusan dari pihak penyelenggara seleksi dalam hal ini perwasitan dan penjurian yang dapat mempengaruhi mental pesilat. Selain itu kerusuhan antar perguruan pencak silat akibat salah satu dari atletnya kalah pun sering terjadi. Terdapat pihak yang tidak menerima jika atletnya kalah dalam seleksi yang dikarenakan adanya kesalahan dalam pengambilan keputusan dari wasit maupun juri seleksi.

Berdasarkan masalah yang terjadi, maka diperlukan sebuah sistem seleksi yang dapat menyeleksi pesilat dengan aman dan cepat. Sistem seleksi atlet pencak silat sebelumnya dengan judul tugas akhir “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Atlet Yang Layak Masuk Tim Pencak Silat Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis Web” telah mendapatkan keakurasian sistem sebesar 80%. Metode SAW yang pada dasarnya digunakan untuk mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif semua atribut. Bobot dari metode SAW pada tugas akhir tersebut diperoleh dengan cara *Random Search* sehingga dapat meningkatkan nilai akurasi dibandingkan dengan nilai bobot hasil representasi langsung dari pakar. Untuk meningkatkan nilai akurasi pada sistem sebelumnya maka diimplementasikan metode ANP dan TOPSIS.



Pada penelitian yang membahas tentang pemanfaatan metode *Analytic Network Process* (ANP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam pemilihan *vendor*, perhitungan pemilihan *vendor* menggunakan metode ANP-TOPSIS karena pemanfaatan metode ANP dan TOPSIS mampu menangani kepentingan dan saling keterkaitan antar kriteria serta mampu memberikan alternatif penyedia layanan yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan yang terjauh dari solusi ideal negatif (Metandi, Hartati, 2013). ANP sendiri merupakan metode pemecahan sebuah masalah yang tidak terstruktur dan terdapat ketergantungan hubungan antar elemennya (Dewayana, Budi, 2009). Sedangkan metode TOPSIS sendiri merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga mempunyai jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Manurung, 2010) Sehingga metode ANP-TOPSIS dapat memberikan hasil yang lebih baik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan dibanding dengan metode SAW.

Oleh karena itu penulis membuat tugas akhir dengan judul **“Penentuan Atlet Pencak Silat Dengan Metode ANP – TOPSIS”**. Dengan menggunakan implementasi ANP-TOPSIS dihasilkan akurasi yang lebih baik daripada hanya menggunakan satu model saja.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil seleksi atlet pencak silat dengan menerapkan metode *analytic network process* (ANP) dan *technique for order preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS).
2. Bagaimana tingkat keakurasian hasil dari implementasi metode ANP dan TOPSIS untuk pemilihan atlet yang layak masuk tim pencak silat.

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat sistem untuk penentuan seleksi atlet pencak silat dengan menerapkan metode ANP-TOPSIS.
2. Mengukur tingkat kesesuaian hasil antara hasil sistem implementasi metode ANP-TOPSIS dengan hasil seleksi dengan pertandingan.
3. Mengukur tingkat akurasi sistem seleksi atlet dengan seleksi dengan pertandingan.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian adalah

1. Bagi penulis:
  - Dapat lebih memahami metode ANP-TOPSIS.



## 2. Bagi panitia Seleksi atlet

- Diharapkan dapat membantu panitia seleksi atlet pencak silat dalam memberikan rekomendasi pengambilan keputusan untuk menentukan atlet pencak silat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

### 1.5 Batasan masalah

Agar tidak memperluas area pembahasan dalam tugas akhir skripsi ini, maka diperlukan adanya batasan-batasan untuk menyederhanakan permasalahan, yaitu sebagai berikut :

1. Data yang dipergunakan dari IPSI (Ikatan Pencak Silat Indonesia) Kabupaten Jember.
2. Sistem penyeleksian atlet berdasarkan prosedur prosedur seleksi atlet pada umumnya.
3. Pada sistem ini hanya menyeleksi atlet pencak silat putra kategori dewasa.
4. Keluaran dari sistem berupa atlet yang lolos maupun tidak lolos masuk tim pencak silat dengan kriteria MFT, Push Up, Sit Up, Back Up, Pull Up, Triple Hop, IQ, Lari 20 m, Lari 300 m, Shuttle Run, Tendangan Sabit 5 detik, Tendangan Sabit 10 detik, Tendangan 1 Menit, dan Pukulan 1 Menit.

### 1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini disesuaikan dengan tata cara penulisan skripsi teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

#### Bab I Pendahuluan

Berisi gambaran umum tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### Bab II Landasan Kepustakaan

Berisi tentang tugas akhir terdahulu, teori mengenai proses seleksi atlet, metode *Analytical Network Process* (ANP) dan *technique for order preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS) yang melandasi penyusunan dan perancangan dalam pembuatan skripsi dan contoh perhitungan menggunakan metode *analytical Network process* (ANP) dan *technique for order preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS).

#### Bab III Metodologi

Membahas metode yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari studi pustaka, metode pengambilan data, metode perancangan, metode implementasi, metode pengujian dan analisis serta pengambilan kesimpulan dan saran serta membahas analisis kebutuhan implementasi ANP dan TOPSIS untuk seleksi atlet pencak silat.

#### **Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Menguraikan tentang pengumpulan dan pengolahan data atlit seleksi pencak silat.

#### **Bab V Perancangan dan Implementasi**

Membahas tentang perancangan dan implementasi dari metode ANP dan TOPSIS Untuk Penentuan Pemilihan Atlet Pencak Silat.

#### **Bab VI Pengujian dan Analisis**

Memuat tentang hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang tidak direalisasikan.

#### **Bab VII Penutup**

Membahas tentang kesimpulan serta saran untuk pengembangan sistem



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini membahas tentang landasan kepustakaan dan dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan tugas akhir mengenai Implementasi ANP – TOPSIS dalam penentuan seleksi atlet pencak silat. Beberapa dasar teori yang dimaksud adalah Pencak Silat, Seleksi Atlet pencak Silat, *Analytic Network Process* (ANP), *Technique for Order Preference by Similarity of Ideal Solution* (TOPSIS).

### 2.1 Kajian Pustaka

Skripsi sebelumnya digunakan untuk menunjang penulisan tugas akhir mengenai Implementasi ANP-TOPSIS Untuk Penentuan Pemilihan Atlet Pencak Silat. Jenis yang digunakan untuk mengkaji dari penelitian sebelumnya dan penelitian skripsi ini adalah dengan pendekatan objek penelitian yang berbeda dan metode yang sama. Dalam penelitian ini menggunakan gabungan dari metode ANP - TOPSIS.

Peneliti sebelumnya dalam topik promosi jabatan struktural menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) dengan studi kasus di Biro Universitas Brawijaya ditunjukkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Peneliti Promosi Jabatan Struktural Menggunakan ANP**

| Author           | Judul                                                                                                                                              | Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Keterangan                                                                                                                         |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Prayuda , 2013) | Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan Struktural Dengan Metode <i>Analytic Network Process</i> (ANP) (Studi Kasus Biro Universitas Brawijaya) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kejujuran</li> <li>2. Tanggung jawab</li> <li>3. Kesetiaan</li> <li>4. Ketaatan</li> <li>5. Prestasi kerja</li> <li>6. Prakarsa</li> <li>7. Kerjasama</li> <li>8. Kepemimpinan</li> <li>9. Konsistensi</li> <li>10. Daya juang</li> <li>11. Emosi</li> <li>12. Adaptasi</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji sensitifitas pada bobot dinaikan dan diturunkan sebanyak 10%, 20%, dan 30%</li> </ul> |

Pada Tabel 2.1 dilakukan oleh Prayuda pada tahun 2013 dengan 8 kriteria utama dan 4 kriteria tambahan dan dilakukan uji sensitifitas yaitu pengujian yang mengubah nilai bobot dinaikkan maupun diturunkan (Prayuda, 2013).

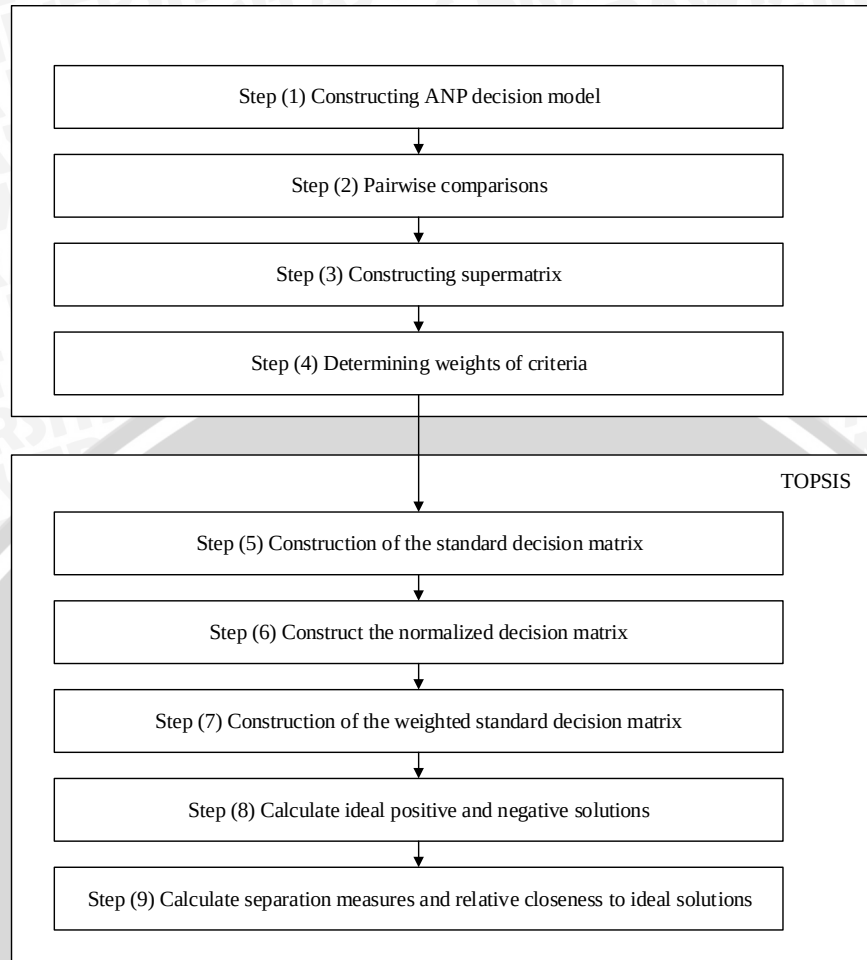
Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode *Analytic Network Process* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. Peneliti sebelumnya yang menggunakan metode ANP dan TOPSIS dilakukan oleh Akman dan Piskin pada tahun 2013 tentang evaluasi kinerja pemasok dengan pendekatan *hybrid* ditunjukkan pada Tabel 2.2.



**Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Menggunakan ANP dan TOPSIS**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Author</b>     | Gulsen Akman, Hamit Piskin, 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Andrew Wicaksono, 2016                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Judul</b>      | <i>Evaluating Green Performance of Suppliers via ANP and TOPSIS</i>                                                                                                                                                                                                                                                          | Implementasi ANP dan TOPSIS Untuk Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat                                                                                                                                                           |
| <b>Parameter</b>  | 14 parameter (EC1, EC2, EC3, EC4, ECO1, ECO2, ECO3, ECO4, EMS1, EMS2, GP1, GP2, GP3, PC1, PC2, PC3, dan PC4)                                                                                                                                                                                                                 | 14 parameter (MFT, Lari 300 m, Push up, Sit up, Pull lup, Lari 20 m, Triple hop, Shutle run 4x5 m, Tendangan sabit 5 detik, Tendangan sabit 10 detik, Tendangan 1 menit, Pukulan 1 menit, Back Up dan IQ.)                       |
| <b>Keterangan</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian menggunakan 18 perusahaan pemasok mobil</li> <li>• Output yang dihasilkan berupa klasifikasi pemasok menjadi 4 kelas yaitu A (Kinerja lingkungan sempurna), B (Kinerja lingkungan baik), C (Kinerja lingkungan perlu diperbaiki), D (Kinerja lingkungan buruk)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian menggunakan 41 atlet pencak silat di Kabupaten Jember</li> <li>• Output yang dihasilkan berupa perankingan atlet pencak silat yang lolos seleksi di tiap kelasnya.</li> </ul> |

Akman dan Piskin menjelaskan bahwa sistem evaluasi kinerja dibutuhkan untuk menentukan kesesuaian pemasok untuk bekerja sama dengan perusahaan. Penelitian ini mengusulkan pendekatan *hybrid* yang didasarkan pada metodologi ANP dan TOPSIS untuk mengevaluasi dan memilih pemasok dalam konteks *Green Supply Chain Management* (GSCM). Metode ANP diterapkan untuk menangani hubungan dan ketergantungan kriteria seleksi dan subkriteria. Metode TOPSIS diterapkan untuk urutan pemasok untuk solusi ideal kinerja pemasok masalah evaluasi hijau. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kriteria lingkungan kualitatif, dan lima kriteria evaluasi yaitu teknologi lingkungan dan pengendalian polusi (PC), sistem manajemen lingkungan (EMS), produk hijau (GP), kolaborasi lingkungan (ECO), kompetensi lingkungan (EC) (Akman, Piskin, 2013).



**Gambar 2.1 Flowchart Penggabungan Metode ANP dan TOPSIS**

*Sumber: (Akman, Piskin, 2013)*

Pada Gambar 2.1 Akman dan Piskin menjelaskan tahapan dalam penggabungan ANP-TOPSIS, metode ANP digunakan untuk menyelesaikan pembobotan antar kriteria dan selanjutnya untuk pemilihan alternatif menggunakan metode TOPSIS. Nilai akhir ANP yaitu bobot kepentingan antar kriteria dan selanjutnya diteruskan menggunakan langkah metode TOPSIS untuk mendapatkan alternatif dengan langkah awal membuat matrik keputusan sampai langkah terakhir untuk mendapatkan nilai alternatif.

Studi kasus pada penulisan skripsi ini membahas mengenai pemilihan atlet pencak silat dengan metode ANP-TOPSIS. Sama seperti penelitian yang diacu pada metode ANP digunakan untuk menyelesaikan pembobotan antar kriteria dan selanjutnya untuk pemilihan alternatif menggunakan metode TOPSIS. Terdapat beberapa alternatif calon atlet yang dinilai berdasarkan 14 kriteria. Kriteria tersebut antara lain MFT, Push Up, Sit Up, Back Up, Pull Up, Triple Hop, IQ, Lari 20 m, Lari 300 m, Shuttle Run, Tendangan Sabit 5 detik, Tendangan Sabit 10 detik, Tendangan 1 Menit, dan Pukulan 1 Menit. Hasil keluaran nantinya berupa atlet pencak silat yang terbaik.



## 2.2 Pencak Silat

Pencak silat merupakan seni bela diri dan juga olahraga asli dari Indonesia. Pencak sendiri merupakan gerakan langkah indah dengan menghindar. Pencak dapat juga diperlombakan untuk sarana prestasi, sedangkan silat itu merupakan unsur teknik dari bela diri untuk menangkis, mengunci, dan menyerang yang tidak dapat diperagakan didepan umum (Groot, 2013).

Pertumbuhan dan perkembangan pencak silat pada saat jaman kemerdekaan amat pesat, sehingga terbentuklah wadah organisasi Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI) tahun 1948. IPSI sendiri adalah sebuah organisasi yang membawahi semua kegiatan pencak silat secara resmi, antara lain seperti penyelenggaraan kejuaraan, membakukan sebuah peraturan dan lain-lain. Pada tanggal 11 Maret 1980 IPSI didukung oleh tiga negara Brunai Darusalam, Singapura, dan Malaysia untuk membentuk sebuah Federasi Pencak Silat Internasional yang disebut dengan PERSILAT (Persekutuan Pencak Silat Antar Bangsa).

Setiap empat tahun di Indonesia diadakan pertandingan pencak silat yang diselenggarakan pada Pekan Olahraga Nasional (PON). Kategori yang dilombakan pada setiap ajang pertandingan pencak silat yaitu kategori seni dan kategori pertandingan.

Kategori pertandingan adalah salah satu kategori yang diperlombakan dengan menampilkan dua orang pesilat dari dua kubu yang berbeda. Kedua orang pesilat saling berhadapan menggunakan unsur-unsur pembelaan dan serangan pada sasaran untuk menjatuhkan lawan. Dengan mempergunakan taktik dan teknik bertanding yang baik, ketahanan stamina pesilat, dan semangat juang dalam bertanding, serta menggunakan sebuah pola dan kaidah yang memanfaatkan teknik jurus yang dikuasai untuk mendapatkan nilai terbanyak dari juri pertandingan.

Sedangkan pada kategori seni merupakan pertandingan pencak silat yang diperlombakan dengan cara memperagakan keahliannya dalam menguasai jurus baku secara benar, tepat dan mantap, menjiwai dalam gerakannya, baik menggunakan senjata maupun tangan kosong serta tunduk dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku pada kategori ini. Katagori seni memiliki tiga kategori yaitu kategori tunggal, kategori ganda, kategori beregu. Kategori tunggal hanya menampilkan seorang pesilat untuk memperagakan gerakan pencak silat dengan tangan kosong maupun bersenjata. Katagori ganda menampilkan dua pesilat yang beradu tangan kosong dan senjata dengan gerakan yang telah disepakati. Katagori beregu menampilkan tiga pesilat memperagakan tangan kosong dengan gerakan ritme yang sama. Berikut ini merupakan kelas pada kategori dewasa :

1. Kelas A 45 kg s/d 50 kg
2. Kelas B diatas 50 kg s/d 55 kg
3. Kelas C diatas 55 kg s/d 60 kg
4. Kelas D diatas 60 kg s/d 65 kg
5. Kelas E diatas 65 kg s/d 70 kg
6. Kelas F diatas 70 kg s/d 75 kg



### 2.3 Seleksi Atlet Pencak Silat

Pada sistem seleksi atlet pencak silat ini, kriteria yang digunakan adalah berdasarkan pada workshop pelatih dan pendekar pencak silat pada IPSI Jember. Terdapat 14 kriteria untuk atlet pencak silat yaitu :

- a. MFT : tes untuk mengukur penyerapan oksigen maksimal seorang atlet.
- b. Push Up : tes mengukur kekuatan otot bicep dan trisep
- c. Sit Up : tes mengukur kekuatan otot perut
- d. Back Up : tes mengukur kekuatan otot punggung bawah
- e. Pull Up : tes mengukur kekuatan otot punggung
- f. Triple Hop : mengukur otot kaki
- g. IQ : tes ukuran kecerdasan atlet
- h. Lari 20 m : lari untuk mengukur daya ledak
- i. Lari 300 m : lari jarak pendek untuk mengukur daya tahan.
- j. Shuttle Run 4x5 m : lari untuk mengukur kelincahan atlet
- k. Tendangan Sabit 5 detik : tendangan sabit selama 5 detik
- l. Tendangan Sabit 10 detik : tendangan sabit selama 10 detik
- m. Tendangan 1 menit : tendangan selama 1 menit
- n. Pukulan 1 menit : pukulan selama 1 menit

Pada Tabel berikut ini merupakan tabel norma fisik atlet yang digunakan untuk penilaian.

**Tabel 2.3 Norma Fisik Atlet Putra Pencak Silat**

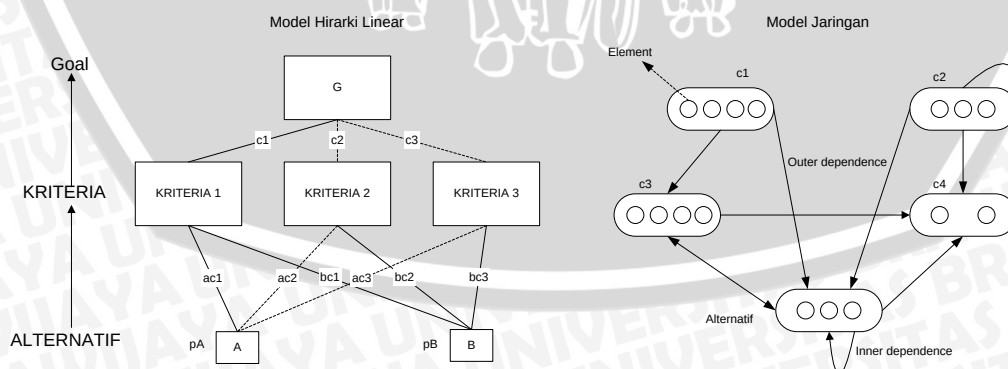
| NO | KOMPONEN FISIK    | KRITERIA    |               |               |               |
|----|-------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
|    |                   | KURANG      | CUKUP         | BAIK          | BAIK SEKALI   |
| 1  | MFT               | < 45        | 46 - 49       | 50 - 53       | 54 - 57       |
| 2  | Lari 300 m        | > 47        | 45 - 47       | 42 - 45       | 40 - 42       |
| 3  | Push Up           | < 18        | 19 - 35       | 36 - 52       | 53 - 69       |
| 4  | Sit Up            | < 21        | 22 - 37       | 38 - 53       | 54 - 69       |
| 5  | Pull Up           | < 2         | 3 - 9         | 10 - 16       | 17 - 23       |
| 6  | Lari 20 m         | 3.60 - 3.20 | 3.16 - 2.76   | 2.27 - 2.32   | 2.28 - 1.88   |
| 7  | Triple Hop        | < 4.99      | 5.00 - 5.99   | 6.00 - 6.99   | 7.00 - 7.45   |
| 8  | Shuttle Run 4x5m  | > 16.40     | 14.98 - 16.39 | 13.54 - 14.97 | 12.11 - 13.53 |
| 9  | T sabit 5 detik   | < 10        | 11            | 12 - 13       | 14 - 15       |
| 10 | T sabit 10 detik  | < 21        | 22 - 23       | 24 - 26       | 27 - 29       |
| 11 | Tendangan 1 menit | < 80        | 80 - 85       | 86 - 100      | 101 - 120     |
| 12 | Pukulan 1 menit   | < 50        | 51 - 75       | 76 - 100      | 101 - 125     |
| 13 | Back Up           | < 30        | 30 - 45       | 46 - 75       | 76 - 100      |
| 14 | IQ                | rendah      | dibawah rata  | rata-rata     | Diatas rata   |

## 2.4 Analytic Network Process

*Analytical Network Process* (ANP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty yang merupakan teori matematis yang memungkinkan seorang pengambilan keputusan menghadapi permasalahan faktor-faktor yang saling berhubungan (*dependence*) dan umpan balik (*feedback*) secara sistematis. Mengaplikasikan metode ANP lebih mudah dalam studi kasus kualitatif yang beragam, seperti pengambilan keputusan, peramalan (*forecasting*), evaluasi, pemetaan (*mapping*), strategi, alokasi sumber daya dan lain sebagainya. Saaty menjelaskan lebih lanjut bahwa ANP dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang bergantung pada alternatif-alternatif dan kriteria-kriteria yang ada (Yulianti, 2013).

ANP adalah sebuah generalisasi dari *Analytic Hierarchy Proses* (AHP) yang mempertimbangkan ketergantungan antara unsur-unsur hirarki. Ada masalah keputusan yang tidak dapat terstruktur secara hierarki karena hubungan elemen yang tinggi dengan elemen-elemen dibawahnya. Namun, pada metode ANP level-level dalam sistem tidak ada yang lebih tinggi atau lebih rendah sehingga model ANP tidak dipresentasikan dalam bentuk hierarki tapi berbentuk jaringan (Agustiansyah, Ambarsari, 2012).

Dalam melakukan suatu pengambilan keputusan, struktur hirarki dan jaringan yang digunakan untuk mencerminkan bagian-bagiannya perlu dibedakan. Berdasarkan pengaruhnya, level dari hirarki disusun secara *descending*. Dalam jaringan sebuah komponen (sebutan level jaringan) tidak disusun pada urutan tertentu, tapi dihubungkan secara berpasangan dengan garis lurus. Pada setiap komponen memiliki arah panah yang mencerminkan pengaruh dari sebuah komponen lainnya. Pada perbandingan berpasangan dalam suatu komponen dibuat berdsarkan dominasi pengaruh komponen tersebut dari setiap pasangan elemen pada sistem. Komponen tersebut dapat dianggap sebagai sebuah elemen yang saling berinteraksi dan saling mempengaruhi satu sama lain dengan mengacu pada suatu kriteria dalam jaringan sistem. Pada Gambar 2.4 menjelaskan tentang perbedaan struktural antara hirarki *linear* dengan bentuk jaringan (Agustiansyah, Ambarsari, 2012).



**Gambar 2.2 Perbedaan Struktural Antara Hirarki Linear Dengan Bentuk Jaringan**

*Sumber: (Agustiansyah, Ambarsari, 2012)*



### 2.4.1 Penyusunan Prioritas

Bobot relatif satu dengan yang lainnya pada setiap komponen yang terdapat pada hirarki haruslah diketahui dengan tujuan agar tingkat kepentingan dari pihak-pihak dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki diketahui. Tahap awal untuk menentukan prioritas kriteria yaitu dengan penyusunan perbandingan berpasangan seluruh kriteria pada setiap sub sistem hirarki. Perbandingan berpasangan selanjutnya ditransformasikan ke dalam bentuk matrik yang disebut matrik perbandingan berpasangan yang bertujuan untuk analisis numerik, misalkan terdapat sub sistem hirarki dengan kriteria C dan  $n$  alternatif  $A_i$  samapai  $A_n$ , sehingga dapat dibuat matrik perbandingan berpasangan dalam bentuk matrik  $n \times n$  yang dtunjukkan pada Tabel 2.3 (Agustiansyah, Ambarsari, 2012).

**Tabel 2.4 Matrik Perbandingan Berpasangan**

| C     | $A_1$    | $A_2$    | $A_{\dots}$ | $A_n$    |
|-------|----------|----------|-------------|----------|
| $A_1$ | $a_{11}$ | $a_{12}$ | ...         | $a_{1n}$ |
| $A_2$ | $a_{21}$ | $a_{22}$ | ...         | $a_{2n}$ |
| :     | :        | :        | ...         | :        |
| $A_n$ | $a_{n1}$ | $a_{n2}$ | ...         | $a_{nn}$ |

Sumber: (Agustiansyah, Ambarsari, 2012)

Nilai adalah  $a_{11}$  nilai perbandingan elemen baris ( $a_i$ ) terhadap kolom ( $a_j$ ) yang menyatakan hubungan (Agustiansyah, Ambarsari, 2012):

1. Seberapa besar tingkat kepentingan baris ( $a_i$ ) terhadap kriteria C dibandingkan dengan kolom ( $a_j$ ) atau
2. Seberapa besar dominasi baris ( $a_i$ ) terhadap kolom ( $a_j$ ) atau
3. Seberapa banyak sifat kriteria C yang ada pada baris ( $a_i$ ) dibandingkan dengan kolom ( $a_j$ ).

Jika diketahui nilai  $a_{ij}$  maka secara teoritas nilai  $a_{ji} = 1/a_{ij}$ , sedangkan dalam situasi  $i=j$  adalah mutlak 1 (Prayuda, 2013).

Terdapat nilai angka yang digunakan untuk perbandingan antar elemen diperoleh dari skala perbandingan yang telah dibuat. Pada Tabel 2.4 dapat ditentukan skala perbandingan antar elemen dalam proses perbandingan tingkat kepentingan.

**Tabel 2.5 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan**

| Tingkat Kepentingan | Definisi              | Keterangan                                                                    |
|---------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | Sama penting          | Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama                                     |
| 3                   | Sedikit lebih penting | Pengalaman dan penilaian sedikit memilih satu elemen dibandingkan pasangannya |
| 5                   | Lebih penting         | Pengalaman dan penilaian dengan kuat memilih satu elemen dibandingkan         |



|            |                       |                                                                           |
|------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|            |                       | pasangannya                                                               |
| 7          | Sangat penting        | Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya terlihat        |
| 9          | Mutlak sangat penting | Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya |
| 2, 4, 6, 8 | Nilai tengah          | Ketika diperlukan sebuah kompromi                                         |
| Kebalikan  | $a_{ij} = 1/a_{ji}$   |                                                                           |

Sumber: (Prayuda, 2013)

## 2.4.2 Langkah-langkah ANP

Saaty menjelaskan prosedur perhtiungan *Analytic Network Process* sebagai berikut (Yulianti, 2013):

1. Menyusun struktur masalah dan mengembangkan model keterkaitan  
Melakukan penentuan tujuan yang ingin dicapai, kriteria yang mengacu pada kriteria kontrol, dan menentukan pilihan alternatif. Jika terdapat beberapa elemen-elemen dengan kualitas setara dikelompokkan kedalam sutau komponen yang sama.
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan  
ANP mengasumsikan dalam melakukan pembobotan harus membuat perbandingan berpasangan antara seluruh elemen untuk setiap level. Perbandingan tersebut ditransformasikan dalam bentuk sebuah matrik, perbandingan dapat dilakukan secara diskusi maupun melalui kuisioner.

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2-1)$$

keterangan:

- $w_n$  = Nilai bobot ke-n  
 $a_{1n}$  = Nilai matrik baris ke 1 kolom ke n  
 $a_{n1}$  = Nilai matrik baris ke n kolom ke 1

3. Menormalisasikan matriks perbandingan berpasangan  
Langkah selanjutnya adalah dengan menormalisasikan matrik perbandingan berpasangan berdasarkan rumusan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Normalisasi} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \dots\dots\dots (2-2)$$

keterangan:

- $a_{ij}$  = Nilai matriks baris ke-i kolom ke-j  
 $n$  = Ordo matriks
4. Menghitung bobot elemen

Jika perbandingan berpasangan telah lengkap seluruhnya, maka selanjutnya adalah menentukan *eigen vector* (VP). *Eigen vektor* dapat diperoleh melalui pembagian antara total nilai normalisasi tiap kriteria dengan total nilai normalisasi seluruh kriteria.

$$\text{Bobot kriteria } (VP_i) = \frac{1}{j_{\text{total}}} \left[ \frac{j_i}{j_n} \right] \dots\dots\dots (2-3)$$

keterangan:

$j_i$  = Nilai matrik baris ke- $i$

$j_n$  = Nilai total matrik

5. Membuat kluster matrik dan menormalisasikan dengan cara sama dengan Persamaan 2-1 dan Persamaan 2-2.
6. Menghitung rasio konsistensi

Hasil rasio konsistensi harus memiliki nilai 10% atau kurang masih diperkenankan, jika nilai rasio konsistensi lebih dari 10% maka penilaian data keputusan harus diperbaiki. Dalam kondisi nyata terdapat beberapa kemungkinan terjadinya penyimpangan dalam perbandingan berpasangan yang disebabkan oleh ketidak konsistenan dalam preferensi seseorang. Pada matriks konsistensi, secara nyata  $\lambda_{maks} = n$ , sedangkan pada matriks tidak setiap variasi dari  $w_{ij}$  akan membawa perubahan pada nilai  $\lambda_{maks}$ .

$$\lambda_{maks} = \sum (\text{jumlah kolom ke } - j \times VP_i), \dots\dots\dots (2-4)$$

untuk  $i=j$

Deviasi  $\lambda_{maks}$  dari  $n$  merupakan suatu parameter *Consistency Index* (CI) yang merupakan penyimpangan konsistensi.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad P_e \dots\dots\dots (2-5)$$

keterangan:

CI = *Consistency Index*

$\lambda_{maks}$  = Nilai *eigen* terbesar

$n$  = Jumlah elemen yang dibandingkan

Rasio konsistensi diperoleh dengan cara membandingkan nilai CI dengan satu nilai yang sesuai dengan bilangan indek konsistensi acak (*Random Consistency Index* / RI) dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad P_r \dots\dots\dots (2-6)$$

keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Nilai RI adalah nilai *random indeks* yang dikeluarkan oleh Oarkridge Laboratory, berikut disajikan dalam Tabel 2.5.

**Tabel 2.6 Nilai Random Index**

| Orde matrik | RI |
|-------------|----|
|-------------|----|



|    |      |
|----|------|
| 1  | 0    |
| 2  | 0    |
| 3  | 0,58 |
| 4  | 0,90 |
| 5  | 1,12 |
| 6  | 1,24 |
| 7  | 1,32 |
| 8  | 1,41 |
| 9  | 1,45 |
| 10 | 1,49 |
| 11 | 1,51 |
| 12 | 1,48 |
| 13 | 1,56 |
| 14 | 1,57 |
| 15 | 1,59 |

Sumber: (Prayuda, 2013)

7. Membuat *Unweighted Supermatrix*  
*Unweighted Supermatrix* didapat dengan cara memasukkan *eigen vector* yang telah dihitung pada Persamaan 2-3 ke dalam matriks yang sesuai dengan selnya.
8. Membuat *Weighted Supermatrix*  
*Weighted Supermatrix* diperoleh dengan cara mengalikan semua elemen pada *unweighted supermatrix* dengan nilai perbandingan kluster matriks yang sesuai sehingga setiap kolom memiliki jumlah satu.
9. Membuat *Limmiting Supermatrix*  
Tahap *limmiting supermatrix* diperoleh dengan cara memangkatkan *weighted supermatrix* secara terus menerus sehingga angka disetiap kolom dalam satu baris bernilai sama besar dan selanjutnya lakukan normalisasi pada *limiting supermatrix*.
10. Nilai alternatif dan dinormalisasi  
Mengambil nilai dari alternatif yang akan dibandingkan kemudian dinormaliasikan untuk mengetahui hasil akhir perhitungan.

## 2.5 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution

Pada tahun 1981 Yoon dan Hwan memperkenalkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), menurut mereka TOPSIS adalah metode yang berkonsep tentang alternatif yang terpilih tidak juga mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif tapi juga mempunyai jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dimaksudkan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. (Yulianti, 2013).



### 2.5.1 Langkah-Langkah TOPSIS

Prosedur dalam perhitungan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* memiliki tahapan sebagai berikut (Yulianti, 2013):

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi  
TOPSIS membutuhkan rating kinerja disetiap alternatif ( $A_i$ ) dan setiap kriteria ( $C_j$ ) yang ternormalisasi, yaitu:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \dots\dots\dots (2-7)$$

keterangan:

$x_{ij}$  = Nilai alternatif ke-i kriteria ke-j

$r_{ij}$  = Nilai normalisasi alternatif ke-i kriteria ke-j

$m$  = Nilai batas atas terhadap i

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot  
Langkah ini didapatkan berdasarkan bobot dikalikan matrik normalisasi yang selanjutnya mendapatkan rating bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ).

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad \dots\dots\dots (2-8)$$

keterangan:

$y_{ij}$  = Nilai matriks ternormalisasi terbobot alternatif ke-i kriteria ke-j

$w_i$  = Nilai bobot alternatif ke-i

$r_{ij}$  = Nilai normalisasi alternatif ke-i kriteria ke-j

3. Menentukan solusi ideal positif serta solusi ideal negatif  
Solusi ideal positif ( $A^+$ ) dihitung berdasarkan nilai terbaik pada setiap atribut.

$$A^+ = y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+ \quad \dots\dots\dots (2-9)$$

keterangan:

$A^+$  = Nilai solusi ideal positif

$y_n^+$  = Nilai ternormalisasi terbobot sebanyak n

Solusi ideal negatif ( $A^-$ ) dihitung berdasarkan nilai terburuk pada setiap atribut.

$$A^- = y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^- \quad \dots\dots\dots (2-10)$$

keterangan:

$A^-$  = Nilai solusi ideal negatif

$y_n^-$  = Nilai ternormalisasi terbobot sebanyak n

4. Menghitung jarak antara nilai disetiap alternatif dengan solusi ideal positif serta solusi ideal negatif

Jarak antara alternatif ( $A_i$ ) dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad \dots\dots\dots (2-11)$$

keterangan:

$D_i^+$  = Nilai jarak alternatif solusi ideal positif

$y_j^+$  = Nilai solusi ideal positif kriteria ke-j

$y_{ij}$  = Nilai matriks ternormalisasi terbobot alternatif ke-i kriteria ke-j

$n$  = Nilai batas atas terhadap j

Jarak antara alternatif ( $A_i$ ) dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \dots\dots\dots (2-12)$$

keterangan:

$D_i^-$  = Nilai jarak alternatif solusi ideal negatif

$y_j^-$  = Nilai solusi ideal negatif kriteria ke-j

$y_{ij}$  = Nilai matriks ternormalisasi terbobot alternatif ke-i kriteria ke-j

$n$  = Nilai batas atas terhadap j

5. Menghitung nilai preferensi pada setiap alternatif

Nilai preferensi pada setiap alternatif ( $V_i$ ) dirumuskan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (2-13)$$

keterangan:

$V_i$  = Nilai alternatif

$D_i^-$  = Nilai jarak alternatif solusi ideal negatif

$D_i^+$  = Nilai jarak alternatif solusi ideal positif

### 2.5.2 Pengujian Kesesuaian Hasil

Pengujian kesesuaian hasil merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value* atau *reference value*). Dalam penulisan skripsi ini pengujian kesesuaian hasil dihitung dari jumlah perbedaan kelas atlet antara hasil sistem dengan data sebenarnya dibagi total kelas kemudian dikalikan 100%. Nilai kesesuaian hasil diperoleh dengan perhitungan sesuai dengan persamaan 3.5.

$$\text{Nilai Kesesuaian Hasil} = \frac{\sum \text{data uji} - \sum \text{data tidak sesuai}}{\sum \text{data uji}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.14)$$

## 2.6 ANP – TOPSIS

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang penggunaan metode ANP dan TOPSIS secara tahap per tahap.

### ANP

1. Menyusun struktur masalah dan mengembangkan model keterkaitan  
Melakukan penentuan tujuan yang ingin dicapai, kriteria yang mengacu pada kriteria kontrol, dan menentukan pilihan alternatif. Jika terdapat beberapa elemen-elemen dengan kualitas setara dikelompokkan kedalam suatu komponen yang sama.
2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan  
ANP mengasumsikan dalam melakukan pembobotan harus membuat perbandingan berpasangan antara seluruh elemen untuk setiap level. Perbandingan tersebut ditransformasikan dalam bentuk sebuah matrik, perbandingan dapat dilakukan secara diskusi maupun melalui kuisioner.



3. Menormalisasikan matriks perbandingan berpasangan yang telah dibuat dengan rumus *Nilai Normalisasi*  $= \frac{d_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$  ..... (2-2)

4. Menghitung bobot elemen

Jika perbandingan berpasangan telah lengkap, selanjutnya menentukan *eigen vector* (VP). *Eigen vektor* diperoleh dengan cara membagi total nilai normalisasi tiap kriteria dengan total nilai normalisasi seluruh kriteria.

$$\text{Bobot kriteria } (VP_i) = \frac{1}{j_{total}} \left[ \frac{j_i}{j_n} \right] \dots\dots\dots (2-3)$$

5. Menghitung rasio konsistensi

Hasil rasio konsistensi harus memiliki nilai 10% atau kurang masih diperkenankan, jika nilai rasio konsistensi lebih dari 10% maka penilaian data keputusan harus diperbaiki. Dalam kondisi nyata terdapat beberapa kemungkinan terjadinya penyimpangan dalam perbandingan berpasangan yang disebabkan oleh ketidak konsistenan dalam preferensi seseorang. Pada matriks konsistensi, secara nyata  $\lambda_{maks} = n$ , sedangkan pada matriks tidak setiap variasi dari  $w_{ij}$  akan membawa perubahan pada nilai  $\lambda_{maks}$ .

$$\lambda_{maks} = \sum (\text{jumlah kolom ke } - j \text{ } XVP_i), \dots\dots\dots (2-4)$$

Deviasi  $\lambda_{maks}$  dari  $n$  merupakan suatu parameter *Consistency Index* (CI) yang merupakan penyimpangan konsistensi.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \dots\dots\dots (2-5)$$

Rasio konsistensi didapat dengan cara membandingkan nilai CI dengan satu nilai yang sesuai dengan bilangan indeks konsistensi acak (*Random Consistency Index* / RI)

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2-6)$$

6. Membuat *Unweighted Supermatrix*

*Unweighted Supermatrix* didapat dengan cara memasukkan *eigen vector* yang telah dihitung pada tahap 4 ke dalam matriks yang sesuai dengan selnya.

7. Membuat *Weighted Supermatrix*

*Weighted Supermatrix* diperoleh dengan cara mengalikan semua elemen pada *unweighted supermatrix* dengan nilai perbandingan kluster matriks yang sesuai sehingga setiap kolom memiliki jumlah satu.

8. Membuat *Limmiting Supermatrix*

Tahap *limmiting supermatrix* diperoleh dengan cara mengangkat *weighted supermatrix* secara terus menerus sehingga angka disetiap kolom dalam satu baris bernilai sama besar dan selanjutnya lakukan normalisasi pada *limiting supermatrix*.

9. Nilai alternatif dan dinormalisasi

Mengambil nilai dari alternatif yang akan dibandingkan kemudian dinormalisasikan untuk mengetahui hasil akhir perhitungan. Hasil dari tahap



akhir ini nantinya menjadi bobot kriteria yang digunakan untuk perhitungan selanjutnya dengan metode TOPSIS.

### TOPSIS

10. Membuat matriks keputusan ternormalisasi  
TOPSIS membutuhkan rating kinerja pada tiap alternatif dan setiap kriteria yang ternormalisasi menggunakan rumus

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots (2-7)$$

11. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot  
Langkah ini didapatkan berdasarkan bobot dikalikan matrik normalisasi yang selanjutnya mendapatkan rating bobot ternormalisasi dengan rumus

$$y_{ij} = w_j r_{ij} \dots\dots\dots (2-8)$$

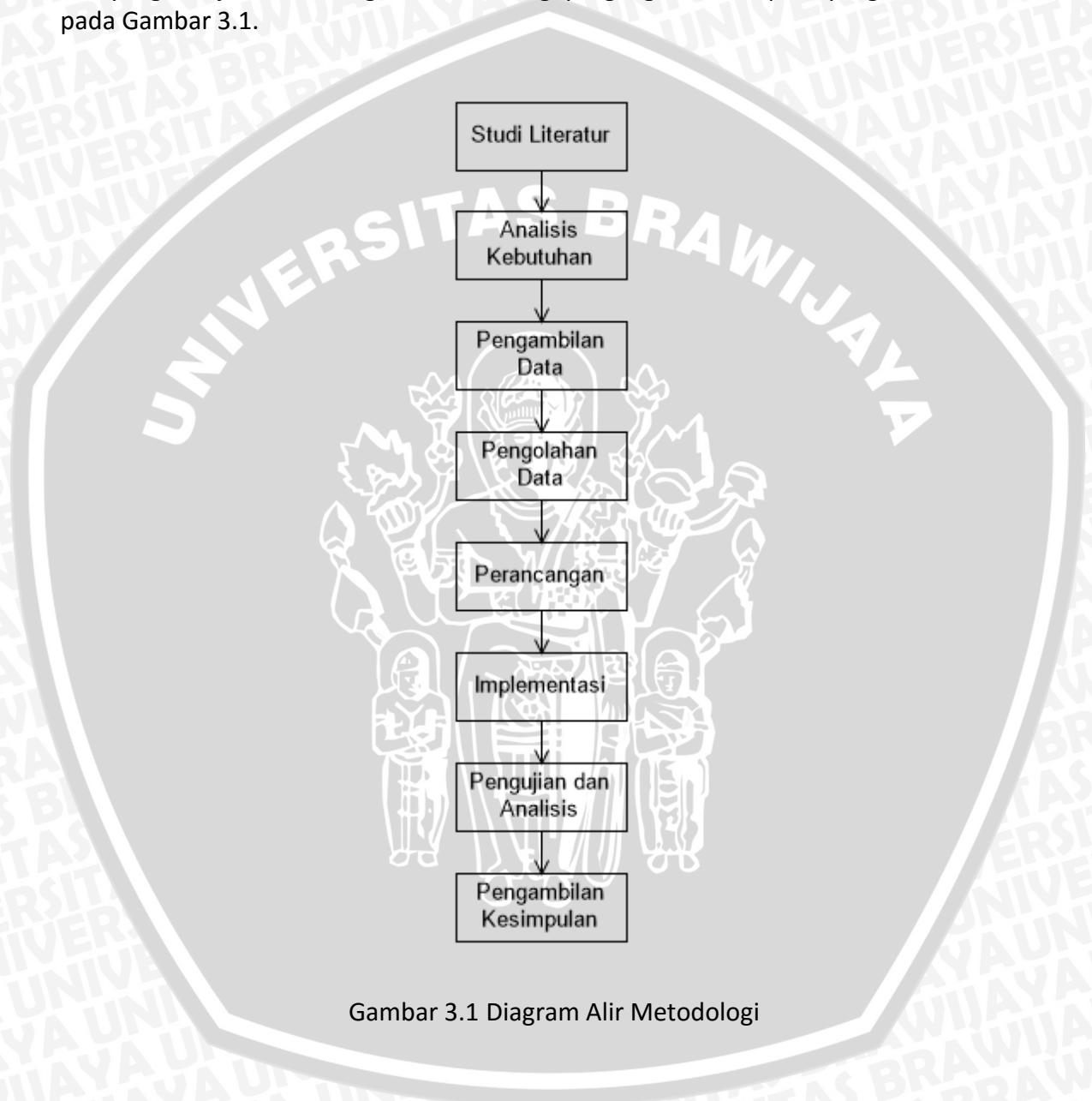
12. Menentukan solusi ideal positif serta solusi ideal negatif  
Solusi ideal positif dihitung berdasarkan nilai terbaik pada tiap atribut.  
Solusi ideal negatif dihitung berdasarkan nilai terburuk pada tiap atribut.
13. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif serta solusi ideal negatif
14. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (2-13)$$

15. Pada tahap terakhir adalah pengurutan hasil dari nilai preferensi.

## BAB 3 METODOLOGI

Pada bab metodologi ini akan dibahas metodologi yang digunakan dalam penyusunan skripsi, yaitu studi literatur, pengumpulan data, analisis dan perancangan, implementasi, uji coba sistem, kesimpulan. Berikut ini merupakan alur yang menjelaskan mengenai metodologi yang digunakan seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi

### 3.1 Study Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari mengenai dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan serta pengerjaan skripsi. Teori-teori pendukung penulisan serta pemahaman tentang skripsi diperoleh dari buku, jurnal, e-book dan penelitian sebelumnya yang

berkaitan dengan topik skripsi ini. Referensi utama yang diperlukan untuk menunjang penulisan skripsi ini adalah metode *Analytic Network Prosess* (ANP), metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), pemrograman PHP dan seleksi atlet pencak silat.

### 3.2 Analisis Kebutuhan

Pada analisis kebutuhan ini dimaksudkan untuk menggambarkan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi supaya dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Analisa didasarkan pada pembuatan aplikasi yang dapat menerapkan metode ANP dan TOPSIS penentuan seleksi atlet pencak silat di Kabupaten Jember.

#### 3.2.1 Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk mengetahui secara keseluruhan kebutuhan yang diperlukan dalam mengimplementasikan metode dalam penelitian ini. Secara keseluruhan kebutuhan yang digunakan dalam implementasi penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan hardware, meliputi:
  - Laptop dengan memory 2 GB
2. Kebutuhan software, meliputi:
  - Microsoft windows 8 sebagai sistem operasi
  - MySql sebagai sistem manajemen database
  - XAMPP Server Versi 1.8.3 sebagai Server Localhost
  - Dreamweaver digunakan untuk membuat program dan desain web

#### 3.2.2 Kebutuhan Data

Penentuan dalam memutuskan seleksi atlet pencak silat di Kabupaten Jember dibutuhkan data yang nantinya digunakan sebagai parameter dalam pemrosesan data. Parameter merupakan kriteria calon atlet yang telah menjadi acuan dalam penilaian seleksi atlet pencak silat. Kriteria yang digunakan dalam seleksi atlet pencak silat berjumlah 14 kriteria. Kriteria tersebut meliputi MFT, Push Up, Sit Up, Back Up, Pull Up, Triple Hop, IQ, Lari 20 m, Lari 300 m, Shuttle Run, Tendangan Sabit 5 detik, Tendangan Sabit 10 detik, Tendangan 1 Menit, dan Pukulan 1 Menit. Data yang digunakan sebagai parameter untuk pengetahuan mengenai norma fisik atlet pencak silat diambil dari responden yang merupakan dalam bidang seleksi atlet pencak silat. Data norma fisik yang diberikan melalui proses wawancara pada Ikatan Pencak Silat Seluruh Indonesia (IPSI) kabupaten Jember untuk norma fisik putra ditunjukkan pada Tabel 3.1.



**Tabel 3.1 Norma Fisik Atlet Putra Pencak Silat**

| NO | KOMPONEN FISIK    | KRITERIA    |               |               |               |
|----|-------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
|    |                   | KURANG      | CUKUP         | BAIK          | BAIK SEKALI   |
| 1  | MFT               | < 45        | 46 - 49       | 50 - 53       | 54 - 57       |
| 2  | Lari 300 m        | > 47        | 45 - 47       | 42 - 45       | 40 - 42       |
| 3  | Push Up           | < 18        | 19 - 35       | 36 - 52       | 53 - 69       |
| 4  | Sit Up            | < 21        | 22 - 37       | 38 - 53       | 54 - 69       |
| 5  | Pull Up           | < 2         | 3 - 9         | 10 - 16       | 17 - 23       |
| 6  | Lari 20 m         | 3.60 - 3.20 | 3.16 - 2.76   | 2.27 - 2.32   | 2.28 - 1.88   |
| 7  | Triple Hop        | < 4.99      | 5.00 - 5.99   | 6.00 - 6.99   | 7.00 - 7.45   |
| 8  | Shuttle Run 4x5m  | > 16.40     | 14.98 - 16.39 | 13.54 - 14.97 | 12.11 - 13.53 |
| 9  | T sabit 5 detik   | < 10        | 11            | 12 - 13       | 14 - 15       |
| 10 | T sabit 10 detik  | < 21        | 22-23         | 24 - 26       | 27 - 29       |
| 11 | Tendangan 1 menit | < 80        | 80 - 85       | 86 - 100      | 101 - 120     |
| 12 | Pukulan 1 menit   | <50         | 51 - 75       | 76 - 100      | 101 - 125     |
| 13 | Back Up           | <30         | 30 - 45       | 46 - 75       | 76 - 100      |
| 14 | IQ                | rendah      | dibawah rata  | rata-rata     | Diatas rata   |

### 3.2.3 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kumpulan fungsi-fungsi yang harus ada pada sistem yang dibangun sebagai berikut :

1. Aplikasi mampu melakukan proses pembuatan matriks perbandingan berpasangan.
2. Aplikasi mampu melakukan proses pembobotan untuk tiap kriteria berdasarkan metode yang digunakan yaitu Analytic Network Process.
3. Aplikasi mampu melakukan perangkingan alternatif dari bobot yang diberikan metode menggunakan TOPSIS

### 3.3 Pengambilan Data

Melakukan pengumpulan data yang digunakan sebagai parameter input maupun dalam memproses data. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan survey di Ikatan Pencak Silat Seluruh Indonesia (IPSI) kabupaten Jember. Data yang dibutuhkan antara lain :

- a. Data atlet pencak silat yang mengikuti pertandingan sebelumnya
- b. Data nilai perbandingan antar kriteria

### 3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan untuk mengolah data yang telah diambil sebagai inputan berupa data atlet pencak silat dan data perbandingan antar kriteria. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode ANP-TOPSIS untuk menentukan seleksi atlet pencak silat

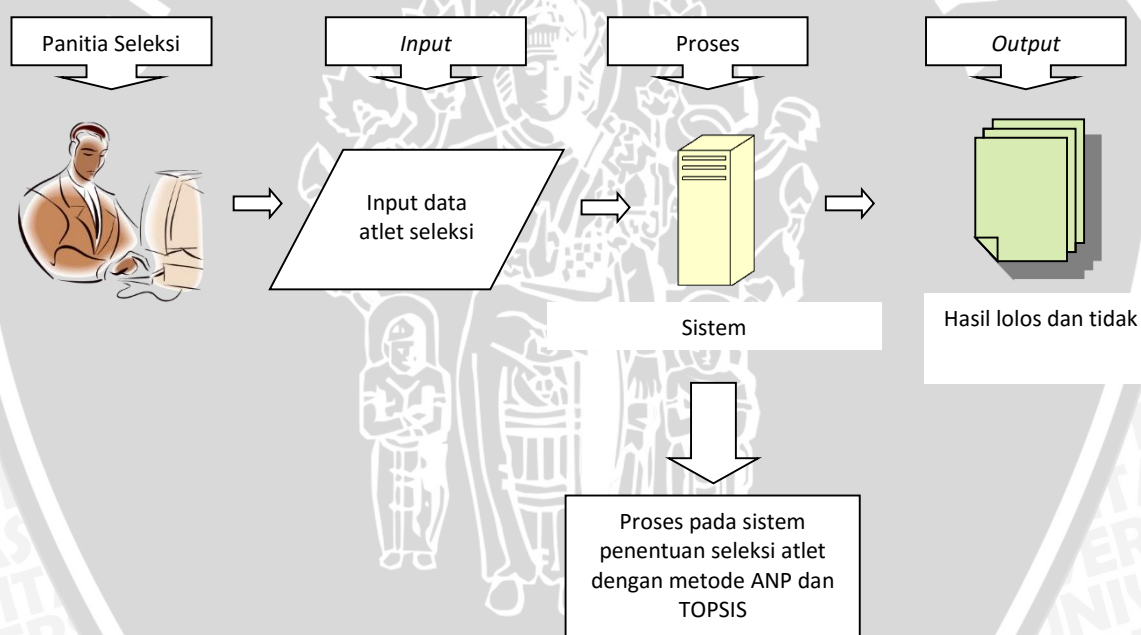
### 3.5 Perancangan

Perancangan adalah tahapan dimana dimulainya merancang sebuah sistem yang mampu memenuhi kebutuhan fungsional pada tugas akhir ini. Teori dari pustaka dan data dari *sample* digabungkan dengan ilmu yang didapat diimplementasikan untuk merancang serta mengembangkan suatu sistem dalam penentuan atlet seleksi.

#### 3.5.1 Deskripsi Sistem

Sistem yang akan dibuat untuk membantu panitia seleksi dalam penentuan lolos tidaknya seorang atlet pencak silat dengan menggunakan metode ANP dan TOPSIS. ANP digunakan untuk melakukan pembobotan nilai tiap atlet, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk perankingan atlet seleksi.

Pada tahap awal, panitia seleksi melakukan input data berupa nilai atau *score* para atlet seleksi. Kemudian nilai tersebut akan diproses menggunakan metode ANP untuk menentukan bobot, selanjutnya bobot tersebut dirangkingkan dengan metode TOPSIS dimana keluaran akhir akan berupa lolos tidaknya para atlet seleksi. Diagram alir proses dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

### 3.6 Implementasi

Implementasi merupakan tahap dalam membangun aplikasi yang disusun pada tahap perancangan. Implementasi penggabungan ANP dan TOPSIS dalam menentukan seleksi atlet pencak silat.

### 3.7 Pengujian dan Analisis

Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu Pengujian kesesuaian hasil pemilihan atlet seleksi dan pengujian akurasi dari hasil keluaran sistem dengan data hasil seleksi yang sebenarnya.



### 3.7.1 Pengujian

Pengujian pada tugas akhir ini dilakukan agar dapat menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan yang melandasinya. Dilakukan dua pengujian yaitu Pengujian kesesuaian hasil pemilihan atlet seleksi dan pengujian akurasi dari hasil keluaran sistem dengan data hasil seleksi yang sebenarnya.

- a. Pengujian Kesesuaian Hasil Pemilihan Atlet Seleksi  
Pengujian kesesuaian hasil pemilihan atlet seleksi digunakan untuk mengetahui hasil keluaran dari sistem sesuai atau tidak dengan data atlet seleksi yang sebenarnya.
- b. Pengujian akurasi dari hasil keluaran sistem  
Pengujian akurasi dari hasil keluaran sistem digunakan untuk mengetahui seberapa tingkat keakurasian hasil keluaran sistem menggunakan metode ANP dan TOPSIS yang dibandingkan dengan data hasil seleksi yang sebenarnya.
- c. Pengujian pengaruh perubahan bobot terhadap akurasi  
Pengujian pengaruh perubahan bobot terhadap akurasi digunakan untuk mengetahui perubahan akurasi dari sistem apabila bobot perbandingan dirubah.

### 3.7.2 Analisis

Tahap analisa pada penelitian ini akan dibahas mengenai hasil dari pengujian yang telah dilakukan, yaitu pengujian kesesuaian hasil pemilihan atlet dan pengujian akurasi dari hasil keluaran sistem.

### 3.8 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan akhir dapat dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian sistem telah selesai dilakukan yang berdasarkan pada kesesuaian antara teori dan praktik. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil dari pengujian sistem dan analisa dari penggunaan metode ANP dan TOPSIS dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan penelitian selanjutnya.



## BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data berisikan tentang data umum yang berupa informasi umum tentang pencak silat, keluarga HASDI yang pendirinya merupakan ketua IPSI kabupaten Jember serta tabel atlet seleksi sebagai data utama.

#### 4.1.1 Data Umum

Pencak silat merupakan bagian dari kebudayaan kerajaan-kerajaan di Indonesia berkembang sejalan berdasarkan sejarah masyarakatnya yang beranekaragam etnologis dan geografis, pencak silat dibentuk oleh situasi kondisinya dari Sejarah Indonesia. Pada saat ini pencak silat yang kita kenal memiliki corak dengan wujud yang beraneka ragam, akan tetapi tetap memiliki aspek-aspek dasar pertahanan dan penyerangan sebagai seni ilmu bela diri, serta memiliki unsur kepribadian bangsa melayu sebagai hasil budaya turun temurun.

Sebuah ilmu bela diri memiliki struktur yang sangat dirahasiakan oleh seorang pendiri yang mendirikan perguruan, kecuali perguruan tersebut sudah mendaftarkan jurus dan senjata kedigdayaan yang dipatenkan bagi seluruh anggota anggotanya pada organisasi daerah. Pada mulanya pengajaran bela diri ini bersifat turun temurun juga pada kelompok tertentu saja, sifat tertutup ini merupakan bentukan sejak zaman kerajaan maupun penjajahan dahulu yang menghambat perkembangannya, namun saat ini ilmu pencak silat sudah setara dengan ilmu bela diri lainnya, maka tidak heran pencak silat mendunia pada abad kini.

Keluarga HASDI atau Himpunan Anggota Silat Dasar Indonesia didirikan pada tanggal 14 April 1961 oleh Bpk. R.S. Hasdijatmiko di Jember. Beliau mendirikan HASDI pada usia 21 tahun (lahir pada tanggal 14 April 1940 dan wafat pada 10 Nopember 1999). Pak Hasdi juga dipercaya menjadi Ketua IPSI Jember. Berarti di usia yang masih belia yaitu 21 tahun beliau telah dikenal dedikasi dan kemampuannya dalam membawa IPSI dan mengajak Perguruan Silat untuk mau menjadi anggota IPSI (karena pada saat itu banyak perguruan silat yang tidak mau menjadi anggota IPSI). Amanat yang diemban beliau untuk memimpin IPSI se-ex Karesidenan Besuki sampai pada tahun 1975(14 tahun). Dan Sebagai Ketua IPSI Kabupaten Jember mulai tahun 1979 sampai 1989 (10 tahun).

#### 4.1.2 Data seleksi

Tabel 4.1 Data peserta seleksi pencak silat

| No | Nama             | K1 | K2 | K3 | K4  | K5 | K6   | K7     | L1   | L2 | L3    | T1 | T2 | T3  | T4  | Kelas |
|----|------------------|----|----|----|-----|----|------|--------|------|----|-------|----|----|-----|-----|-------|
| 1  | M.Dino P.        | 62 | 24 | 24 | 35  | 6  | 6,95 | Rata   | 1,95 | 32 | 13,08 | 10 | 22 | 86  | 82  | A     |
| 2  | Erfan            | 45 | 36 | 37 | 40  | 11 | 5,60 | Rata   | 2,65 | 35 | 13,46 | 10 | 31 | 81  | 69  | A     |
| 3  | Firman Fathoni   | 40 | 18 | 58 | 35  | 10 | 5,68 | Rata   | 2,66 | 31 | 14,80 | 12 | 27 | 70  | 50  | A     |
| 4  | Sandik Sujiono   | 40 | 41 | 45 | 40  | 9  | 5,39 | Tinggi | 3,10 | 43 | 15,61 | 10 | 29 | 120 | 70  | A     |
| 5  | Ahmad Niam       | 48 | 54 | 44 | 91  | 16 | 6,63 | Rata   | 3,43 | 44 | 12,68 | 13 | 25 | 116 | 49  | A     |
| 6  | Ahmad A.         | 50 | 44 | 21 | 38  | 6  | 7,13 | Rata   | 2,88 | 38 | 12,64 | 11 | 31 | 70  | 66  | A     |
| 7  | Denis Dwi        | 53 | 30 | 54 | 47  | 10 | 4,75 | Rata   | 3,64 | 49 | 14,47 | 10 | 27 | 114 | 74  | A     |
| 8  | Teguh S.         | 42 | 20 | 28 | 39  | 15 | 6,72 | Rata   | 2,61 | 31 | 13,71 | 12 | 20 | 72  | 74  | A     |
| 9  | Rico Fadly       | 45 | 26 | 43 | 36  | 15 | 5,19 | Tinggi | 2,29 | 37 | 14,11 | 11 | 20 | 65  | 45  | A     |
| 10 | Herul            | 50 | 23 | 29 | 75  | 10 | 7,16 | Rata   | 3,38 | 35 | 14,22 | 11 | 22 | 121 | 54  | A     |
| 11 | Taufik           | 69 | 68 | 71 | 50  | 20 | 5,48 | Tinggi | 3,12 | 45 | 12,43 | 16 | 31 | 116 | 105 | A     |
| 12 | Khoirul Anam     | 56 | 46 | 63 | 55  | 20 | 5,39 | Rata   | 2,18 | 46 | 15,38 | 15 | 31 | 115 | 65  | B     |
| 13 | Johan Kristian   | 43 | 40 | 65 | 40  | 11 | 5,31 | Rata   | 3,44 | 47 | 14,44 | 14 | 23 | 80  | 89  | B     |
| 14 | Eko Sulisty      | 47 | 50 | 32 | 62  | 19 | 6,95 | Tinggi | 2,83 | 35 | 13,57 | 10 | 29 | 79  | 90  | B     |
| 15 | Nazar Hafid      | 40 | 53 | 29 | 32  | 14 | 6,59 | Rata   | 2,69 | 42 | 15,12 | 12 | 20 | 86  | 117 | B     |
| 16 | M. Fadhur Rosi   | 49 | 39 | 27 | 29  | 4  | 5,39 | Tinggi | 3,00 | 39 | 12,41 | 16 | 24 | 86  | 64  | B     |
| 17 | Ivan T           | 29 | 44 | 66 | 30  | 24 | 7,07 | Rata   | 3,22 | 45 | 16,35 | 12 | 24 | 99  | 93  | B     |
| 18 | M. Taufik        | 38 | 30 | 35 | 80  | 12 | 7,28 | Rata   | 2,79 | 38 | 16,20 | 13 | 25 | 83  | 92  | C     |
| 19 | Choirul          | 58 | 19 | 29 | 54  | 9  | 5,50 | Rata   | 2,85 | 42 | 13,18 | 17 | 21 | 85  | 75  | C     |
| 20 | Arif Eko         | 54 | 71 | 55 | 69  | 18 | 6,79 | Tinggi | 3,16 | 45 | 14,16 | 11 | 20 | 100 | 69  | C     |
| 21 | Dika Styawan     | 65 | 57 | 69 | 100 | 30 | 7,05 | Tinggi | 3,44 | 52 | 16,13 | 16 | 30 | 120 | 110 | C     |
| 22 | Atup             | 47 | 18 | 57 | 60  | 6  | 4,99 | Tinggi | 2,91 | 29 | 12,78 | 16 | 21 | 96  | 61  | C     |
| 23 | M. Rizki         | 48 | 34 | 48 | 84  | 9  | 6,14 | Tinggi | 2,12 | 48 | 16,26 | 11 | 25 | 119 | 67  | C     |
| 24 | Dimas            | 60 | 61 | 70 | 75  | 27 | 6,98 | Rata   | 2,94 | 50 | 15,38 | 28 | 28 | 117 | 110 | D     |
| 25 | Iwa Yulianto     | 47 | 49 | 41 | 52  | 15 | 4,99 | Tinggi | 3,33 | 34 | 12,74 | 12 | 20 | 91  | 82  | D     |
| 26 | M. Yudi          | 56 | 40 | 30 | 44  | 12 | 7,20 | Rata   | 2,69 | 47 | 15,77 | 14 | 12 | 113 | 70  | D     |
| 27 | Muhammad Wahyudi | 57 | 67 | 38 | 43  | 6  | 5,75 | Tinggi | 2,12 | 46 | 14,03 | 13 | 14 | 84  | 90  | D     |
| 28 | M. Hafid         | 58 | 35 | 48 | 44  | 14 | 6,87 | Rata   | 2,73 | 33 | 13,90 | 9  | 19 | 70  | 50  | D     |
| 29 | Munir            | 47 | 44 | 30 | 31  | 4  | 6,20 | Rata   | 3,11 | 37 | 13,45 | 14 | 21 | 88  | 88  | D     |
| 30 | Yustian Sheif    | 54 | 32 | 28 | 89  | 13 | 7,18 | Rata   | 1,85 | 34 | 16,17 | 10 | 27 | 114 | 89  | E     |
| 31 | Roset            | 40 | 20 | 48 | 91  | 7  | 7,46 | Tinggi | 2,91 | 40 | 12,53 | 11 | 21 | 80  | 61  | E     |
| 32 | Riki Agnes       | 39 | 29 | 37 | 60  | 8  | 3,24 | Rata   | 2,75 | 35 | 13,12 | 10 | 19 | 94  | 98  | E     |
| 33 | Moh Fauzi        | 20 | 19 | 20 | 39  | 8  | 5,88 | Rata   | 2,91 | 25 | 12,75 | 11 | 24 | 95  | 87  | E     |
| 34 | Putra Catur      | 49 | 22 | 71 | 48  | 1  | 5,41 | Rata   | 3,04 | 33 | 14,48 | 16 | 20 | 100 | 77  | E     |
| 35 | M. Audi Santoso  | 56 | 37 | 68 | 54  | 11 | 4,99 | Rata   | 3,24 | 37 | 16,23 | 13 | 31 | 95  | 78  | E     |

|    |                |    |    |    |     |    |      |        |      |    |       |    |    |     |     |   |
|----|----------------|----|----|----|-----|----|------|--------|------|----|-------|----|----|-----|-----|---|
| 36 | Nuri R.        | 59 | 54 | 43 | 66  | 23 | 5,19 | Tinggi | 2,02 | 37 | 14,33 | 16 | 20 | 119 | 105 | F |
| 37 | Fijri Kumar    | 50 | 34 | 38 | 62  | 17 | 7,46 | Rata   | 2,81 | 30 | 13,25 | 9  | 19 | 103 | 100 | F |
| 38 | Akh. Saiful B. | 40 | 64 | 40 | 73  | 11 | 7,22 | Tinggi | 3,00 | 46 | 13,43 | 10 | 15 | 98  | 89  | F |
| 39 | Roni H.        | 52 | 43 | 65 | 102 | 15 | 5,96 | Tinggi | 2,98 | 34 | 14,19 | 15 | 30 | 105 | 87  | F |
| 40 | Ahmad Syiful   | 52 | 60 | 25 | 37  | 25 | 6,53 | Rata   | 2,12 | 42 | 13,97 | 12 | 23 | 93  | 49  | F |
| 41 | M. Fikri       | 45 | 35 | 22 | 66  | 13 | 3,41 | Tinggi | 2,26 | 27 | 10,04 | 10 | 20 | 82  | 81  | F |

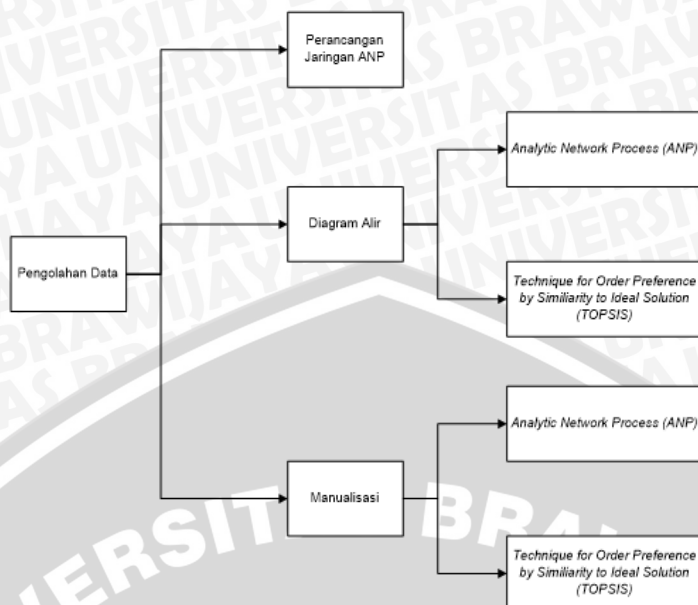
Tabel diatas merupakan data atlet seleksi pencak silat yang mengikuti seleksi, dimana terdapat kriteria-kriteria yang harus dipenuhi oleh para atlit seleksi tersebut antara lain:

- K1 MFT : tes untuk mengukur penyerapan oksigen maksimal seorang atlet.
- K2 Push Up : tes mengukur kekuatan otot bisep dan trisep
- K3 Sit Up : tes mengukur kekuatan otot perut
- K4 Back Up : tes mengukur kekuatan otot punggung bawah
- K5 Pull Up : tes mengukur kekuatan otot punggung
- K6 Triple Hop : tes mengukur otot kaki
- K7 iQ : tes ukuran kecerdasan atlet
- L1 Lari 20m : lari untuk mengukur daya ledak
- L2 Lari 300m : lari jarak pendek untuk mengukur daya tahan.
- L3 Shuttle Run 4x5m : lari untuk mengukur kelincahan atlet
- T1 Tendangan Sabit 5detik : tendangan sabit selama 5 detik
- T2 Tendangan Sabit 10 detik : tendangan sabit selama 10 detik
- T3 Tendangan 1 menit : tendangan selama 1 menit
- T4 Pukulan 1 menit : pukulan selama 1 menit

## 4.2 Pengolahan Data

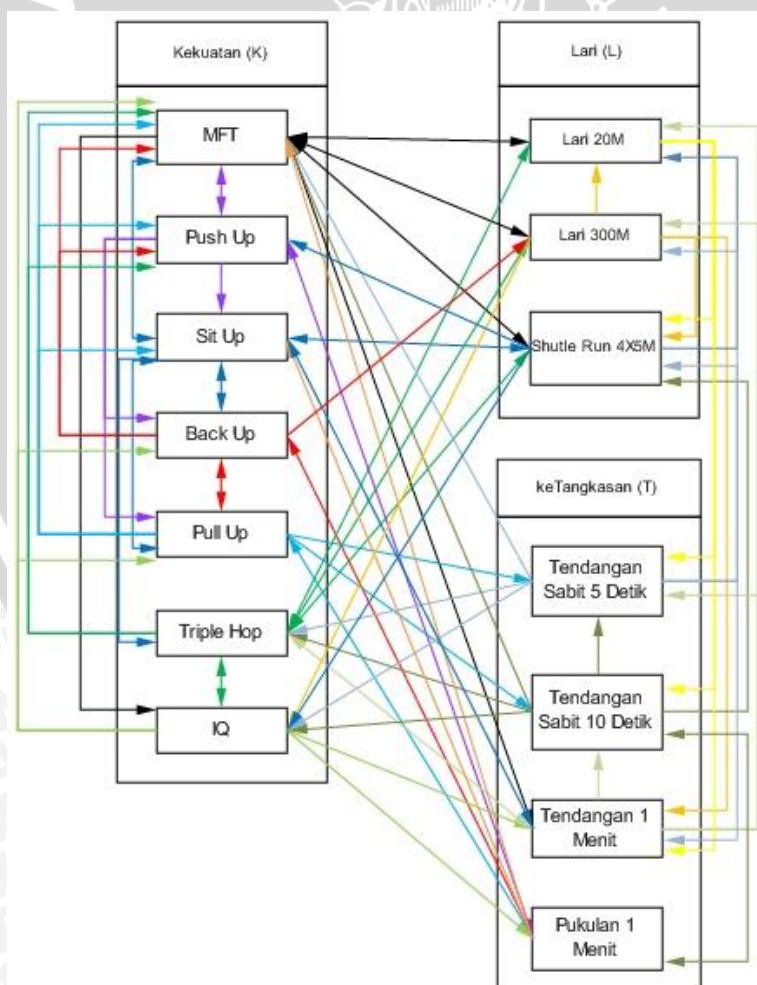
Pengolahan data pada bagian ini meliputi tiga tahap, yaitu perancangan jaringan ANP, diagram alir, dan manualisasi. Pada tahap perancangan jaringan ANP akan membahas perancangan jaringan ANP. Tahap diagram alir membahas langkah-langkah proses dari metode ANP dan TOPSIS. Tahap manualisasi membahas tentang perhitungan secara manual dalam metode ANP dan TOPSIS seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1





Gambar 4.1 Pohon Perancangan

#### 4.2.1 Perancangan jaringan ANP



Gambar 4.2 Model Jaringan ANP

Pada Gambar 4.2 menjelaskan model jaringan ANP tentang hubungan antara node atau subkriteria pada setiap kriteria atau cluster. Model jaringan dalam proses ANP dibuat berdasarkan wawancara dengan pihak Panitia Seleksi Atlet Pencak Silat. Model ini nantinya akan digunakan sebagai pedoman untuk melakukan perhitungan manual. Model jaringan ANP pada penentuan atlet pencak silat dibagi menjadi tiga kriteria yaitu kriteria kekuatan (K), kriteria lari (L), dan kriteria ketangkasan (T). Cluster kekuatan memiliki tujuh node yaitu node MFT (K1), node *push up* (K2), node *sit up* (K3), node *back up* (K4), node *pull up* (K5), node *triple hop* (K6), dan node IQ (K7). Cluster lari memiliki tiga node yaitu node lari 20M (L1), node lari 300M (L2), dan node *shuttle run* 4X5M (L3). Cluster ketangkasan memiliki empat node yaitu node tendangan sabit 5 detik (T1), node tendangan sabit 10 detik (T2), node tendangan 1 menit (T3), dan node pukulan 1 menit (T4). Pada contoh di Gambar 4.2 terdapat elemen yang saling ketergantungan di setiap kriteria (inner dependent) seperti *triple hop* (K6) dan IQ (K7) serta keterkaitan antar elemen yang berbeda (outer dependence) seperti MFT (K1) dan lari 20M (L1). Keterangan panah model jaringan ANP pada Gambar 4.2 dijelaskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Keterangan Panah Pada Model Jaringan ANP

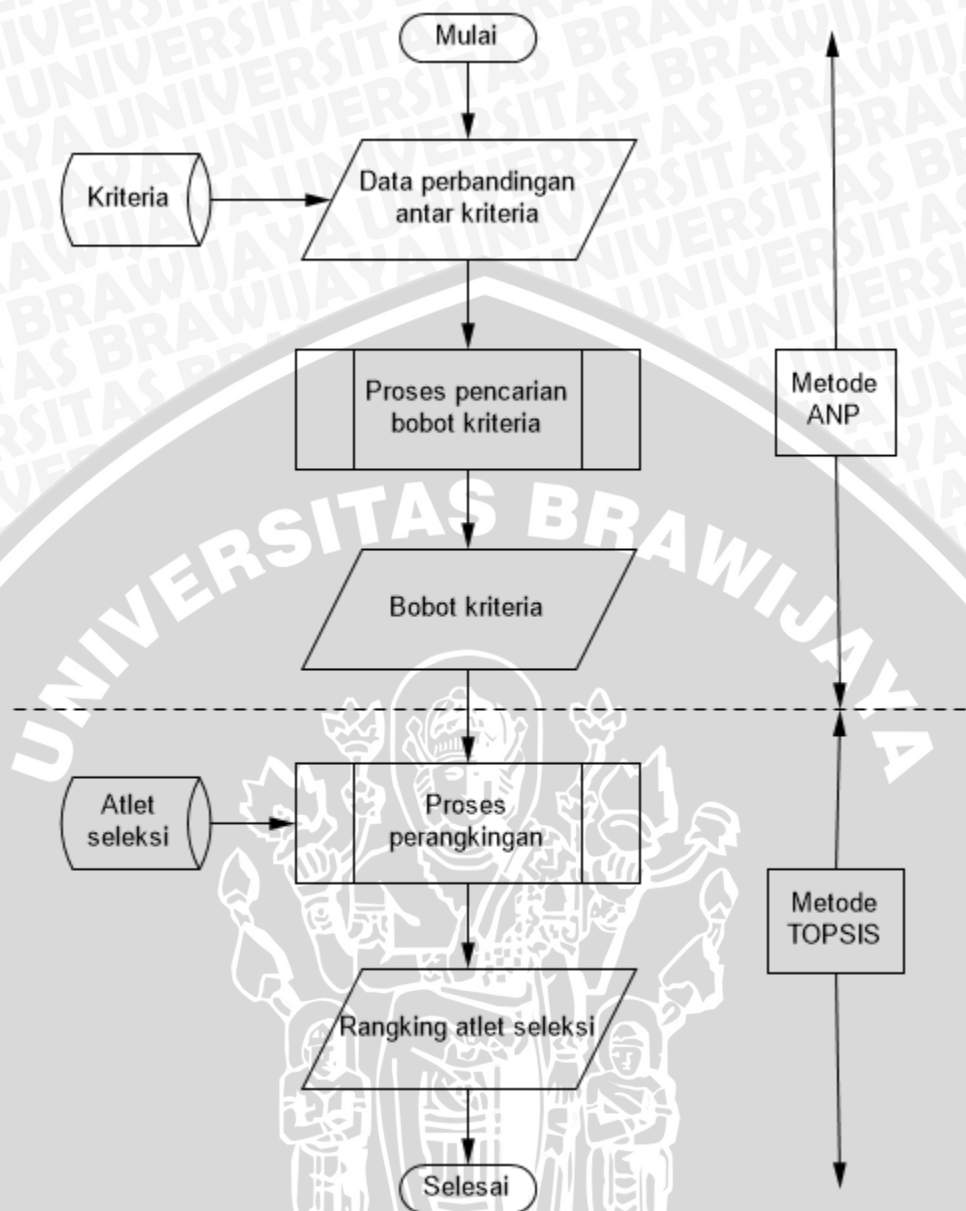
|                                                                                                          |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | Tanda panah satu arah menunjukkan hubungan keterkaitan namun tidak ada timbal balik antar subkriteria itu sendiri |
|                       | Tanda panah dua arah menunjukkan hubungan keterkaitan dan timbal balik antar subkriteria dalam kriteria           |
| Warna yang berbeda pada memudahkan untuk melihat masing-masing hubungan antar kriteria pada jaringan ANP |                                                                                                                   |

#### 4.2.2 Diagram alir

Diagram alir merupakan gambaran sebuah proses atau aliran algoritma yang di interpresasikan ke dalam bentuk simbol-simbol grafis berserta urutannya dengan menggabungkan masing-masing langkah menggunakan tanda panah yang bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk mengetahui informasi tersebut.

Aplikasi akan mendapatkan masukan berupa nilai-nilai kepetingan untuk setiap kriteria yang nantinya nilai tersebut dihitung dengan ANP untuk mendapatkan pembobotan antar kriteria penilaian atlet seleksi dan setelah mendapatkan nilai bobot kriteria selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan TOPSIS untuk mendapatkan nilai alternatif yang nantinya nilai tersebut menjadi rekomendasi bagi panitia untuk menentukan atlet seleksi. Pada Gambar 4.3 diagram alir penggabungan metode ANP dan TOPSIS.



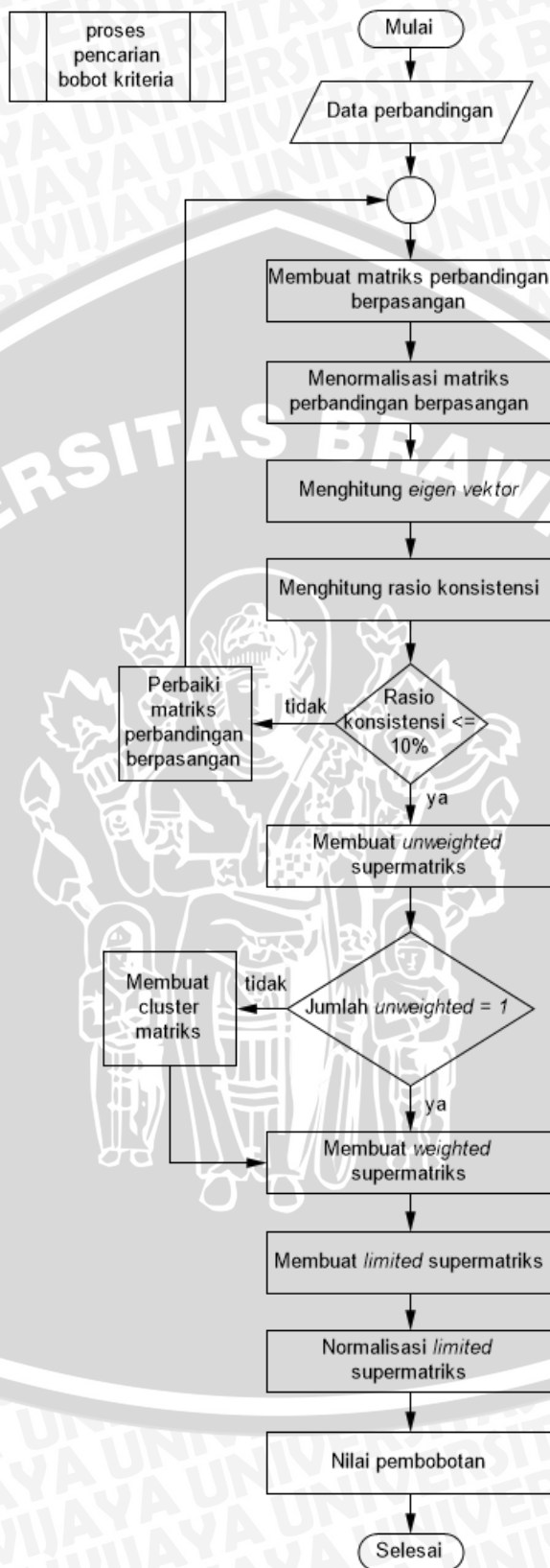


Gambar 4.3 Diagram Alir

Pada Gambar 4.3 menjelaskan langkah-langkah dalam penggabungan dua algoritma ANP dan TOPSIS. Langkah dalam metode ANP yaitu membutuhkan nilai perbandingan antar kriteria, setelah didapatkan selanjutnya nilai tersebut diproses sampai mendapatkan bobot tiap kriteria. Bobot kriteria menjadi langkah terakhir dalam metode ANP yang selanjutnya dilakukan proses perhitungan untuk mendapatkan perangkingan menggunakan metode TOPSIS. Proses perangkingan membutuhkan data atlet seleksi dan nilai bobot kriteria, selanjutnya proses ini dilakukan sampai mendapatkan nilai alternatif yang menjadi hasil keluaran berupa perangkingan atlet seleksi. Langkah-langkah prosedur ANP dan TOPSIS akan dijelaskan secara menyeluruh pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



#### 4.2.2.1 Analytic Network Process



Gambar 4.4 Flowchart Perhitungan ANP

Pada Gambar 4.3 menjelaskan langkah-langkah dalam perhitungan menggunakan ANP untuk mendapatkan bobot kriteria penilai atlet seleksi, berikut penjelasan langkah-langkah dalam *flowchart* perhitungan ANP:

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan subkriteria  
node MFT (K1), node *push up* (K2), node *sit up* (K3), node *back up* (K4), node *pull up* (K5), node *triple hop* (K6), dan node IQ (K7), node lari 20M (L1), node lari 300M (L2), dan node *shuttle run* 4X5M (L3, node tendangan sabit 5 detik (T1), node tendangan sabit 10 detik (T2), node tendangan 1 menit (T3), dan node pukulan 1 menit (T4).
2. Menormalisasi matriks perbandingan berpasangan
3. Menghitung *eigen* vektor pada setiap normalisasi matriks perbandingan berpasangan
4. Menghitung rasio konsistensi yang terdiri dari *eigen* terbesar ( $\lambda_{max}$ ), *Consistency Index* (CI), dan *Consistency Ratio* (CR)
5. Ketika nilai rasio konsistensi didapat kurang dari sama dengan 10% maka melanjutkan perhitungan, jika lebih 10% maka kembali ke langkah 1
6. Membuat *unweighted* supermatriks dari penggabungan *eigen* vektor setiap kriteria normalisasi matriks perbandingan berpasangan. Jika jumlah tiap kriteria pada *unweighted* supermatriks bernilai 1 maka lanjut ke langkah 9 karena nilai *weighted* supermatriks sama dengan *unweighted* supermatriks, namun kalau tidak lanjut ke langkah 7.
7. Membuat *cluster* matriks dan menormalisasikan
8. Membuat *weighted* supermatriks dengan cara perkalian *unweighted* supermatriks dengan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria
9. Membuat *limited* supermatriks dengan cara memangkatkan *weighted* supermatriks terus menerus hingga angka disetiap kolom pada satu baris sama besar
10. Menormalisasikan *limited* supermatriks

#### 4.2.2.2 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution



Gambar 4.5 Flowchart Perhitungan TOPSIS

Pada Gambar 4.5 menjelaskan tahap-tahap dalam perhitungan metode TOPSIS untuk mendapatkan nilai alternatif yang mendekati terbaik untuk atlet seleksi pencak silat, berikut penjelasan tahap-tahap dalam *flowchart* perhitungan TOPSIS:

1. Membuat matriks keputusan atlet seleksi pencak silat
2. Menormalisasikan matriks keputusan
3. Membuat matriks keputusan *weight* normalisasi dengan cara mengalikan matriks keputusan normalisasi dengan bobot kriteria hasil perhitungan ANP
4. Membuat solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan cara mengambil nilai tertinggi untuk digunakan sebagai nilai ideal positif dan nilai terendah untuk digunakan sebagai nilai solusi ideal negatif dari matriks keputusan *weighted* normalisasi
5. Menghitung jarak alternatif solusi ideal positif dan negatif setiap atlet seleksi pencak silat



6. Menghitung nilai preferensi setiap alternatif, nilai ini merupakan hasil dari alternatif yang hampir mendekati terbaik untuk atlet seleksi pencak silat

#### 4.2.3 Manualisasi

Pada manualisasi berfungsi memberikan perhitungan keputusan untuk pemilihan atlet yang dilakukan secara manual. Tahap ini diambil 9 atlet secara acak pada data seleksi atlet pencak silat. Perhitungan akan melalui dua tahap yaitu pembobotan kriteria penilaian atlet seleksi menggunakan metode ANP untuk mendapatkan bobot kriteria dan diteruskan dengan metode TOPSIS untuk mendapatkan alternatif yang hampir mendekati terbaik ke 9 atlet seleksi pencak silat. Tahap manualisasi mengikuti rancangan tahap-tahap perhitungan yang telah dijelaskan sebelumnya.

##### 4.2.3.1 Analytic Network Process

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan subkriteria

Melakukan penilaian/kuisiner dengan nilai kepentingan 1-9 yang telah dijelaskan pada Tabel 2.4 yang digunakan untuk membuat perbandingan berpasangan. Pada penelitian penentuan seleksi atlet pencak silat dilakukan penilaian oleh panitia seleksi yang mengerti tentang penilaian seleksi atlet. Salah satu contoh pada penilaian bobot kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.3 yaitu *node push up* (K2).

Tabel 4.3 Perbandingan Berpasangan Pada Subkriteria K2

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K5   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |

Ketika nilai perbandingan berpasangan sudah didapatkan dari *node push up* (K2), selanjutnya membuat matriks perbandingan berpasangan dari nilai perbandingan berpasangan sesuai dengan Persamaan 2-1. Jika nilai  $a_{ij}$  diketahui maka secara teoritis nilai  $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$  (Prayuda, 2013).

Pada Tabel 4.3 perbandingan berpasangan subkriteria K2 terdapat *node* K1 mempunyai nilai 7 dibandingkan *node* K3 yang artinya secara langsung nilai dari *node* K1 adalah  $\frac{1}{\text{nilai K3}} = \frac{1}{1/7} = 7$  yang merupakan sangat penting dari nilai *node* K3.

Semua nilai – nilai dari perbandingan berpasangan dan kebalikannya dimasukkan pada matriks perbandingan berpasangan. Pada Tabel 4.4 menunjukkan matrik perbandingan berpasangan pada subkriteria K2.

Tabel 4.4 Matriks Perbandingan Berpasangan Pada Subkriteria K2

|        | K1            | K3    | K4            | K5            | T4            |
|--------|---------------|-------|---------------|---------------|---------------|
| K1     | 1             | 7     | 3             | 4             | 8             |
| K3     | $\frac{1}{7}$ | 1     | 1             | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{3}$ |
| K4     | $\frac{1}{3}$ | 1     | 1             | $\frac{1}{6}$ | 2             |
| K5     | $\frac{1}{4}$ | 5     | 6             | 1             | 7             |
| T4     | $\frac{1}{8}$ | 3     | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{7}$ | 1             |
| Jumlah | 1.85          | 17.00 | 11.50         | 5.51          | 18.33         |

2. Menormalisasi matriks perbandingan berpasangan dan menghitung *eigen* vektor

Nilai matriks perbandingan berpasangan telah didapat maka langkah selanjutnya menormalisasikan matriks perbandingan berpasangan tersebut sesuai dengan Persamaan 2-2, sebagai contoh perhitungan pada K1 dengan cara membagikan masing - masing subkriteria dengan jumlah dari masing - masing sub-kriteria  $\frac{1}{1,85}$ . Menghitung *eigen* vektor dengan Persamaan 2-3 pada setiap normalisasi matriks perbandingan berpasangan dengan cara membagi total nilai normalisasi tiap sub-kriteria dengan jumlah total nilai normalisasi seluruh sub-kriteria, sebagai contoh  $\frac{2,38}{5}$ . Contoh lengkap perhitungan normalisasi matriks dan nilai *eigen* vektornya subkriteria *push up* (K2) ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan K2

|    | K1               | K3             | K4               | K5               | T4                | Total | Eigen Vektor     |
|----|------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------|-------|------------------|
| K1 | $\frac{1}{1.85}$ | $\frac{7}{17}$ | $\frac{3}{11.5}$ | $\frac{4}{5.51}$ | $\frac{8}{18.33}$ | 2.38  | $\frac{2.38}{5}$ |



|               |                     |                |                    |                     |                      |             |                  |
|---------------|---------------------|----------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------|------------------|
| <b>K3</b>     | $\frac{1.14}{1.85}$ | $\frac{1}{17}$ | $\frac{1}{11.5}$   | $\frac{0.2}{5.51}$  | $\frac{0.33}{18.33}$ | <b>0.28</b> | $\frac{0.28}{5}$ |
| <b>K4</b>     | $\frac{0.33}{1.85}$ | $\frac{1}{17}$ | $\frac{1}{11.5}$   | $\frac{0.17}{5.51}$ | $\frac{2}{18.33}$    | <b>0.47</b> | $\frac{0.47}{5}$ |
| <b>K5</b>     | $\frac{0.25}{1.85}$ | $\frac{5}{17}$ | $\frac{6}{11.5}$   | $\frac{1}{5.51}$    | $\frac{7}{18.33}$    | <b>1.51</b> | $\frac{1.51}{5}$ |
| <b>T4</b>     | $\frac{0.13}{1.85}$ | $\frac{3}{17}$ | $\frac{0.5}{11.5}$ | $\frac{0.14}{5.51}$ | $\frac{1}{18.33}$    | <b>0.37</b> | $\frac{0.37}{5}$ |
| <b>Jumlah</b> | <b>1</b>            | <b>1</b>       | <b>1</b>           | <b>1</b>            | <b>1</b>             | <b>5</b>    | <b>1</b>         |

3. Menghitung rasio konsistensi yang terdiri dari *eigen* terbesar ( $\lambda_{max}$ ), *Consistency Index* (CI), dan *Consistency Rasio* (CR)

Salah satu kelebihan algoritma ANP dengan algoritma pengambilan keputusan lainnya yaitu dikarenakan tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Hasil tidak konsisten terjadi dikarenakan keterbatasan manusia untuk menyatakan persepsinya secara konsisten, terutama pada saat membandingkan banyak kriteria. Kondisi seperti ini pengambil keputusan dapat menyatakan akan konsisten nantinya atau tidak (Agustiansyah, Ambarsari, 2012). Berikut ini perhitungan  $\lambda_{max}$ , CI, dan CR pada subkriteria *push up* (K2).

- a. *Eigen* terbesar ( $\lambda_{max}$ )

Pada matriks konsistensi, secara nyata  $\lambda_{maks} = n$ , *eigen* terbesar didapat dengan cara menggunakan Persamaan 2-4.

$$\lambda_{maks} = \sum (\text{jumlah kolom ke } - j \times VP_i), \dots\dots\dots (4-1)$$

untuk  $i=j$

$$\begin{aligned} \lambda_{maks}(K2) &= (5 * 0.48) + (5 * 0.06) + (5 * 0.09) + (5 * 0.30) + \\ &\quad (5 * 0.07) \\ &= 5 \end{aligned}$$

- b. *Consistency Index* (CI)

Nilai CI dikatakan konsisten jika menghasilkan nilai 0 (Agustiansyah, Ambarsari, 2012). CI dihitung dengan menggunakan Persamaan 2-5.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad \text{Pe} \dots\dots\dots (4-2)$$

keterangan:

CI = *Consistency Index*

$\lambda_{maks}$  = Nilai *eigen* terbesar

n = Jumlah elemen yang dibandingkan

$$CI(K2) = \frac{5-5}{5-1} = 0$$

- c. *Consistency Rasio* (CR)

Batas konsisten yang telah ditentukan dengan menggunakan *Consistency Rasio* (CR) dimana nilai CI dibagi nilai *Random Index* (RI), nilai RI dapat dilihat



pada Tabel 2.5. Nilai CR dengan hasil lebih kecil dari 0,1 maka ketidak konsistenan dari pengambilan keputusan masih dapat diterima jika nilainya lebih besar dari 0,1 maka penilai perlu diulang (Agustiansyah, Ambarsari, 2012). Perhitungan *Consistency Rasio* (CR) menggunakan Persamaan 2-6.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (4-3)$$

keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

$$CR (K2) = \frac{0}{1.12} = 0$$

4. Membuat unweighted supermatriks dengan cara memasukkan nilai *eigen* vektor setiap sub-kriteria normalisasi matriks perbandingan berpasangan. Misal memasukkan nilai K1 dengan K2 yang diambil dari nilai *eigen* vektor pada Tabel 4.5 yang hasilnya 0,4750. Tabel lengkap unweighted supermatriks ditunjukkan pada Tabel 4.6.



Tabel 4.6 *Unweighted* Supermatriks

|        | K1     | K2     | K3     | K4     | K5     | K6     | K7     | L1     | L2     | L3     | T1     | T2     | T3     | T4     |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K1     | 0,0000 | 0,4750 | 0,2313 | 0,0808 | 0,1683 | 0,1103 | 0,1881 | 0,2000 | 0,1103 | 0,1881 | 0,1881 | 0,1103 | 0,2000 | 0,1881 |
| K2     | 0,0758 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2095 | 0,3709 | 0,1428 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1636 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1636 |
| K3     | 0,0572 | 0,0555 | 0,0000 | 0,1770 | 0,1144 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1085 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1085 |
| K4     | 0,0000 | 0,0930 | 0,3949 | 0,0000 | 0,1656 | 0,0000 | 0,1636 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2142 |
| K5     | 0,0000 | 0,3028 | 0,1529 | 0,4189 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1085 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0718 |
| K6     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0781 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2142 | 0,1989 | 0,1428 | 0,2142 | 0,1636 | 0,1428 | 0,1989 | 0,0000 |
| K7     | 0,0203 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1671 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1671 | 0,0718 | 0,1085 | 0,1671 | 0,0000 | 0,0000 |
| L1     | 0,2064 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2150 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2150 | 0,2538 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1529 | 0,0000 |
| L2     | 0,3947 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0490 | 0,0000 | 0,2167 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2142 | 0,0000 | 0,2191 | 0,0000 |
| L3     | 0,1212 | 0,0000 | 0,0967 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1480 | 0,0000 | 0,1529 | 0,2167 | 0,0000 | 0,0718 | 0,2150 | 0,0000 | 0,0000 |
| T1     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0555 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2191 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2167 | 0,0913 | 0,0000 |
| T2     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0558 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0913 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1378 | 0,2538 |
| T3     | 0,1244 | 0,0000 | 0,0461 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0718 | 0,1378 | 0,1480 | 0,0000 | 0,2538 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| T4     | 0,0000 | 0,0736 | 0,0000 | 0,0648 | 0,0695 | 0,0000 | 0,2538 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1480 | 0,0000 | 0,0000 |
| Jumlah | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |

##### 5. Membuat *weighted* supermatriks

*Weighted* supermatriks didapat dari cara perkalian *unweighted* supermatriks dengan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria (*cluster* matriks). Jika kondisi jumlah *unweighted* supermatriks bernilai 1 tiap kriteria maka untuk mendapatkan nilai *weighted* supermatriks tidak dilakukan perkalian antara *unweighted* supermatriks dengan *cluster* matriks, namun bila nilai jumlah tiap subkriteria tidak bernilai 1 maka diperlukan perkalian (Dewayana, W, 2009). Hasil jumlah semua subkriteria pada langkah

*unweighted* supermatriks berjumlah 1, kondisi seperti ini tidak diperlukan perkalian *cluster* matriks. Nilai *weighted* supermatriks langsung diambil dari nilai *unweighted* supermatriks Tabel 4.6.

#### 4. Membuat *limited* supermatriks

Perhitungan untuk mendapatkan *limited* supermatriks dengan cara memangkatkannya terus menerus *weighted* supermatriks hingga angka disetiap kolom pada satu baris sama besar. Pada penelitian ini dilakukan pemangkatan *weighted supermatrix* sebanyak 15 kali. Pada Tabel 4.7 merupakan matriks ke-15 dimana nilai pada tiap barisnya sama besar.

Tabel 4.7 Limited Supermatriks

| K1     | K2     | K3     | K4     | K5     | K6     | K7     | L1     | L2     | L3     | T1     | T2     | T3     | T4     |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 | 0,1594 |
| 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0761 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 | 0,0760 |
| 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 | 0,0411 |
| 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0480 |
| 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 | 0,0573 |
| 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 | 0,0943 |
| 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 | 0,0527 |
| 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 |
| 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 | 0,1088 |
| 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 | 0,0868 |
| 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 | 0,0396 |
| 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 | 0,0301 |
| 0,0667 | 0,0666 | 0,0666 | 0,0666 | 0,0666 | 0,0667 | 0,0666 | 0,0667 | 0,0667 | 0,0667 | 0,0667 | 0,0667 | 0,0667 | 0,0666 |
| 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 | 0,0305 |
| 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |

#### 5. Menormalisasikan *limited* supermatriks

Normalisasi dilakukan untuk mendapatkan bobot kriteria K1 sampai T4 yang nantinya digunakan perhitungan selanjutnya menggunakan algoritma TOPSIS. Hasil bobot kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Bobot Kriteria

| Kriteria     | Subkriteria     | Bobot  |
|--------------|-----------------|--------|
| Kekuatan (K) | MFT (K1)        | 0,1594 |
|              | Push Up (K2)    | 0,0760 |
|              | Sit Up (K3)     | 0,0411 |
|              | Back Up (K4)    | 0,0480 |
|              | Pull Up (K5)    | 0,0573 |
|              | Triple Hop (K6) | 0,0943 |
|              | IQ (K7)         | 0,0527 |
| Lari (L)     | Lari 20M (L1)   | 0,1088 |



|                 |                            |        |
|-----------------|----------------------------|--------|
| Ketangkasan (T) | Lari 300M (L2)             | 0,1088 |
|                 | Shuttle Run 4X5M (L3)      | 0,0868 |
|                 | Tendangan Sabit 5dtk (T1)  | 0,0396 |
|                 | Tendangan Sabit 10dtk (T2) | 0,0301 |
|                 | Tendangan 1 Menit (T3)     | 0,0667 |
|                 | Pukulan 1 Menit (T4)       | 0,0305 |

#### 4.2.3.2 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution

Perhitungan selanjutnya menggunakan metode TOPSIS sebagai tahap lanjutan untuk mendapatkan perangkingan dari atlet seleksi pencak silat. Perhitungan dilakukan dengan cara mengkonversi data nilai sebenarnya menjadi data nilai konversi. Konversi data pada tiap subkriteria dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan contoh hasil konversi pada Tabel 4.10.

Tabel 4.9 Konversi Data

| Kriteria     | Subkriteria  | Data Awal | Data Konversi |
|--------------|--------------|-----------|---------------|
| Kekuatan (K) | MFT (K1)     | < 45      | 1             |
|              |              | 46 – 49   | 2             |
|              |              | 50 – 53   | 3             |
|              |              | 54 – 57   | 4             |
|              |              | > 58      | 5             |
|              | Push Up (K2) | < 18      | 1             |
|              |              | 19 – 35   | 2             |
|              |              | 36 – 52   | 3             |
|              |              | 53 – 69   | 4             |
|              |              | > 70      | 5             |
|              | Sit Up (K3)  | < 21      | 1             |
|              |              | 22 – 37   | 2             |
|              |              | 38 – 53   | 3             |
|              |              | 54 – 69   | 4             |
|              |              | > 70      | 5             |
|              | Back Up (K4) | < 30      | 1             |
|              |              | 30 – 45   | 2             |
|              |              | 46 – 75   | 3             |
|              |              | 76 – 100  | 4             |
|              |              | > 101     | 5             |
|              | Pull Up (K5) | < 2       | 1             |
|              |              | 3 – 9     | 2             |
|              |              | 10 – 16   | 3             |
|              |              | 17 – 23   | 4             |
|              |              | > 24      | 5             |
|              |              | < 4,99    | 1             |

|                    |                                   |                   |   |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------|---|
|                    | Triple Hop<br>(K6)                | 5,00 – 5,99       | 2 |
|                    |                                   | 6,00 – 6,99       | 3 |
|                    |                                   | 7,00 – 7,45       | 4 |
|                    |                                   | > 7,46            | 5 |
|                    | IQ (K7)                           | Rendah            | 1 |
|                    |                                   | Dibawah rata-rata | 2 |
|                    |                                   | Rata              | 3 |
|                    |                                   | Tinggi            | 4 |
| Lari (L)           | Lari 20 m<br>(L1)                 | > 3,20            | 1 |
|                    |                                   | 3,19 – 2,76       | 2 |
|                    |                                   | 2,75 – 2,29       | 3 |
|                    |                                   | 2,28 – 1,85       | 4 |
|                    |                                   | < 1,84            | 5 |
|                    | Lari 300 m<br>(L2)                | > 47              | 1 |
|                    |                                   | 45 – 47           | 2 |
|                    |                                   | 43 – 45           | 3 |
|                    |                                   | 40 – 42           | 4 |
|                    |                                   | < 39              | 5 |
|                    | Shuttle Run<br>4 x 5m (L3)        | < 16,40           | 1 |
|                    |                                   | 14,98 – 16,39     | 2 |
|                    |                                   | 13,54 – 14,97     | 3 |
|                    |                                   | 12,11 – 13,53     | 4 |
|                    |                                   | > 12,10           | 5 |
| Ketangkasan<br>(T) | Tendangan<br>Sabit 5 dtk<br>(T1)  | < 10              | 1 |
|                    |                                   | 11                | 2 |
|                    |                                   | 12 – 13           | 3 |
|                    |                                   | 14 – 15           | 4 |
|                    |                                   | > 16              | 5 |
|                    | Tendangan<br>Sabit 10 dtk<br>(T2) | < 21              | 1 |
|                    |                                   | 22 – 23           | 2 |
|                    |                                   | 24 – 26           | 3 |
|                    |                                   | 27 – 29           | 4 |
|                    |                                   | > 30              | 5 |
|                    | Tendangan 1<br>menit (T3)         | < 80              | 1 |
|                    |                                   | 80 – 85           | 2 |
|                    |                                   | 86 – 100          | 3 |
|                    |                                   | 101 – 120         | 4 |
|                    |                                   | > 121             | 5 |
|                    | Pukulan 1<br>menit (T4)           | < 50              | 1 |
|                    |                                   | 51 – 75           | 2 |

|  |           |   |
|--|-----------|---|
|  | 76 – 100  | 3 |
|  | 101 – 125 | 4 |
|  | > 126     | 5 |

Dibawah ini adalah tabel hasil dari konversi data yang telah dilakukan pada beberapa sampel data sebenarnya.

Tabel 4.10 Hasil Konversi Data

| Atlet   | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | L1 | L2 | L3 | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| atlet1  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 4  | 1  | 2  | 3  | 3  |
| atlet2  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  | 2  | 4  | 2  | 2  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  |
| atlet3  | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 2  | 3  | 4  | 2  | 2  | 4  | 5  | 4  | 2  |
| atlet4  | 1  | 3  | 4  | 2  | 5  | 4  | 3  | 1  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| atlet5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 5  | 5  | 4  | 4  |
| atlet6  | 5  | 2  | 2  | 3  | 2  | 2  | 3  | 2  | 4  | 4  | 5  | 1  | 2  | 2  |
| atlet7  | 4  | 3  | 2  | 2  | 3  | 4  | 3  | 3  | 1  | 2  | 4  | 1  | 4  | 2  |
| atlet8  | 5  | 2  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 5  | 3  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| atlet9  | 4  | 2  | 2  | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 5  | 2  | 1  | 4  | 4  | 3  |
| atlet10 | 4  | 3  | 4  | 3  | 3  | 1  | 3  | 1  | 5  | 2  | 3  | 5  | 3  | 3  |

#### 1. Membuat matriks keputusan atlet seleksi pencak silat

Membuat matriks keputusan dari data atlet seleksi pencak silat. Pada penelitian ini mengambil 9 sampel atlet seleksi yang diambil secara random ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Matriks Keputusan

| Atlet   | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | L1 | L2 | L3 | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| atlet1  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 4  | 1  | 2  | 3  | 3  |
| atlet2  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  | 2  | 4  | 2  | 2  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  |
| atlet3  | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 2  | 3  | 4  | 2  | 2  | 4  | 5  | 4  | 2  |
| atlet4  | 1  | 3  | 4  | 2  | 5  | 4  | 3  | 1  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| atlet5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 5  | 5  | 4  | 4  |
| atlet6  | 5  | 2  | 2  | 3  | 2  | 2  | 3  | 2  | 4  | 4  | 5  | 1  | 2  | 2  |
| atlet7  | 4  | 3  | 2  | 2  | 3  | 4  | 3  | 3  | 1  | 2  | 4  | 1  | 4  | 2  |
| atlet8  | 5  | 2  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 5  | 3  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| atlet9  | 4  | 2  | 2  | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 5  | 2  | 1  | 4  | 4  | 3  |
| atlet10 | 4  | 3  | 4  | 3  | 3  | 1  | 3  | 1  | 5  | 2  | 3  | 5  | 3  | 3  |

#### 2. Menormalisasikan matriks keputusan

Melakukan normalisasi pada matriks keputusan sesuai dengan Persamaan 2-7. Misal untuk mencari nilai normalisasi matrik keputusan pada atlet 1 sebagai berikut:

$$r_{[atlet\ 1][K1]} = \frac{3}{\sqrt{(3)^2 + (5)^2 + (4)^2 + \dots + (4)^2}} = 0.2274$$

Hasil normalisasi selengkapnya pada Tabel 4.12 dibawah ini.



Tabel 4.12 Normalisasi Matriks Keputusan

| Atlet   | K1     | K2     | K3     | K4     | K5     | K6     | K7     | L1     | L2     | L3     |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| atlet1  | 0,2274 | 0,2182 | 0,1873 | 0,2182 | 0,1782 | 0,3078 | 0,2942 | 0,4558 | 0,4385 | 0,4444 |
| atlet2  | 0,3790 | 0,4364 | 0,4683 | 0,3273 | 0,3563 | 0,2052 | 0,3922 | 0,2279 | 0,1754 | 0,4444 |
| atlet3  | 0,3032 | 0,3273 | 0,3746 | 0,3273 | 0,3563 | 0,2052 | 0,2942 | 0,4558 | 0,1754 | 0,2222 |
| atlet4  | 0,0758 | 0,3273 | 0,3746 | 0,2182 | 0,4454 | 0,4104 | 0,2942 | 0,1140 | 0,1754 | 0,2222 |
| atlet5  | 0,3790 | 0,4364 | 0,3746 | 0,4364 | 0,4454 | 0,4104 | 0,3922 | 0,1140 | 0,0877 | 0,2222 |
| atlet6  | 0,3790 | 0,2182 | 0,1873 | 0,3273 | 0,1782 | 0,2052 | 0,2942 | 0,2279 | 0,3508 | 0,4444 |
| atlet7  | 0,3032 | 0,3273 | 0,1873 | 0,2182 | 0,2673 | 0,4104 | 0,2942 | 0,3419 | 0,0877 | 0,2222 |
| atlet8  | 0,3790 | 0,2182 | 0,2810 | 0,2182 | 0,2673 | 0,3078 | 0,2942 | 0,3419 | 0,4385 | 0,3333 |
| atlet9  | 0,3032 | 0,2182 | 0,1873 | 0,4364 | 0,2673 | 0,4104 | 0,2942 | 0,4558 | 0,4385 | 0,2222 |
| atlet10 | 0,3032 | 0,3273 | 0,3746 | 0,3273 | 0,2673 | 0,1026 | 0,2942 | 0,1140 | 0,4385 | 0,2222 |

### 3. Membuat matriks keputusan normalisasi terbobot

Nilai matriks keputusan normalisasi terbobot didapat dengan cara mengalikan pembobotan kriteria hasil metode ANP dengan nilai pada tiap alternatif di matriks keputusan normalisasi (Metandi, Hartati, 2013). Bobot K1 sampai T4 yang telah didapat dengan metode ANP dikalikan dengan nilai tiap alternatif atlet seleksi pencak silat sesuai kriterianya masing-masing sesuai dengan Persamaan 2-8. Contoh mencari matrik keputusan normalisasi terbobot pada atlet 1.

$$r_{[atlet\ 1][K1]} = 0,1594 \times 0,2274 = 0,0362$$

Hasil dari matriks keputusan normalisasi terbobot ditunjukkan pada Tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Matriks Keputusan Normalisasi Terbobot

| Atlet   | K1     | K2     | K3     | K4     | K5     | K6     | K7     | L1     | L2     | L3     |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| atlet1  | 0,0362 | 0,0166 | 0,0077 | 0,0105 | 0,0102 | 0,0290 | 0,0155 | 0,0496 | 0,0477 | 0,0386 |
| atlet2  | 0,0604 | 0,0332 | 0,0193 | 0,0157 | 0,0204 | 0,0193 | 0,0207 | 0,0248 | 0,0191 | 0,0386 |
| atlet3  | 0,0483 | 0,0249 | 0,0154 | 0,0157 | 0,0204 | 0,0193 | 0,0155 | 0,0496 | 0,0191 | 0,0193 |
| atlet4  | 0,0121 | 0,0249 | 0,0154 | 0,0105 | 0,0255 | 0,0387 | 0,0155 | 0,0124 | 0,0191 | 0,0193 |
| atlet5  | 0,0604 | 0,0332 | 0,0154 | 0,0209 | 0,0255 | 0,0387 | 0,0207 | 0,0124 | 0,0095 | 0,0193 |
| atlet6  | 0,0604 | 0,0166 | 0,0077 | 0,0157 | 0,0102 | 0,0193 | 0,0155 | 0,0248 | 0,0382 | 0,0386 |
| atlet7  | 0,0483 | 0,0249 | 0,0077 | 0,0105 | 0,0153 | 0,0387 | 0,0155 | 0,0372 | 0,0095 | 0,0193 |
| atlet8  | 0,0604 | 0,0166 | 0,0116 | 0,0105 | 0,0153 | 0,0290 | 0,0155 | 0,0372 | 0,0477 | 0,0289 |
| atlet9  | 0,0483 | 0,0166 | 0,0077 | 0,0209 | 0,0153 | 0,0387 | 0,0155 | 0,0496 | 0,0477 | 0,0193 |
| atlet10 | 0,0483 | 0,0249 | 0,0154 | 0,0157 | 0,0153 | 0,0097 | 0,0155 | 0,0124 | 0,0477 | 0,0193 |

### 4. Membuat solusi ideal positif serta solusi ideal negatif

Solusi ideal positif serta negatif didapatkan dengan cara mengambil nilai tertinggi untuk digunakan sebagai nilai ideal positif menggunakan

Persamaan 2-9 dan nilai terendah untuk digunakan sebagai nilai solusi ideal negatif menggunakan Persamaan 2-10 di matriks keputusan normalisasi terbobot. Hasil dari solusi ideal positif serta negatif ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Solusi Ideal Positif Serta Solusi Ideal Negatif

|    | POSITIF | NEGATIF |
|----|---------|---------|
| K1 | 0,0604  | 0,0121  |
| K2 | 0,0332  | 0,0166  |
| K3 | 0,0193  | 0,0077  |
| K4 | 0,0209  | 0,0105  |
| K5 | 0,0255  | 0,0102  |
| K6 | 0,0387  | 0,0097  |
| K7 | 0,0207  | 0,0155  |
| L1 | 0,0496  | 0,0124  |
| L2 | 0,0477  | 0,0095  |
| L3 | 0,0386  | 0,0193  |
| T1 | 0,0175  | 0,0035  |
| T2 | 0,0131  | 0,0026  |
| T3 | 0,0252  | 0,0063  |
| T4 | 0,0136  | 0,0034  |

##### 5. Menghitung jarak alternatif solusi ideal positif serta negatif tiap atlet

Perhitungan jarak alternatif didapatkan dengan cara menggunakan Persamaan 2-11 untuk nilai jarak alternatif positif dan untuk jarak alternatif negatif menggunakan cara Persamaan 2-12. Contoh mencari nilai jarak alternatif solusi ideal positif dan negatif pada atlet 1.

$$\begin{aligned}
 D_{atlet\ 1}^+ &= \sqrt{((0,0362 - 0,0604)^2 + (0,0166 - 0,0332)^2 + \dots + (0,0102 - 0,0136)^2)} \\
 &= 0,0268 \\
 D_{atlet\ 1}^- &= \sqrt{((0,0362 - 0,0604)^2 + (0,0166 - 0,0166)^2 + \dots + (0,0102 - 0,0034)^2)} \\
 &= 0,0407
 \end{aligned}$$

Nilai jarak alternatif solusi ideal tiap atlet ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Jarak Alternatif Solusi Ideal

|        | POSITIF | NEGATIF |
|--------|---------|---------|
| atlet1 | 0,0420  | 0,0662  |
| atlet2 | 0,0431  | 0,0662  |
| atlet3 | 0,0440  | 0,0611  |

|         |        |        |
|---------|--------|--------|
| atlet4  | 0,0725 | 0,0397 |
| atlet5  | 0,0568 | 0,0682 |
| atlet6  | 0,0457 | 0,0636 |
| atlet7  | 0,0523 | 0,0578 |
| atlet8  | 0,0410 | 0,0701 |
| atlet9  | 0,0357 | 0,0748 |
| atlet10 | 0,0555 | 0,0576 |

#### 6. Menghitung nilai preferensi setiap alternatif

Nilai ini merupakan hasil dari alternatif yang hampir mendekati terbaik untuk atlet seleksi pencak silat. Perhitungan untuk mencari nilai preferensi alternatif didapat dengan cara menggunakan Persamaan 2-13. Hasil ini yang nantinya digunakan untuk pertimbangan atlet seleksi. Contoh mencari nilai preferensi pada atlet 1.

$$V_{\text{atlet 1}} = \frac{0,0662}{0,0662 + 0,0420} = 0.6116$$

Pada Tabel 4.16 menunjukkan urutan nilai alternatif atlet seleksi dengan nilai mendekati terbaik yang akan dipilih.

Tabel 4.16 Nilai Preferensi Setiap Alternatif

| Nama            | urut    | Kelas | NILAI  |
|-----------------|---------|-------|--------|
| M.Dino P.       | atlet1  | A     | 0,6116 |
| Taufik          | atlet2  | A     | 0,6053 |
| Khoirul Anam    | atlet3  | B     | 0,5814 |
| Ivan T          | atlet4  | B     | 0,3539 |
| Choirul         | atlet6  | C     | 0,5818 |
| Dika Styawan    | atlet5  | C     | 0,5456 |
| M. Hafid        | atlet8  | D     | 0,6309 |
| M. Yudi         | atlet7  | D     | 0,5250 |
| Yustian Sheif   | atlet9  | E     | 0,6771 |
| M. Audi Santoso | atlet10 | E     | 0,5090 |



## BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

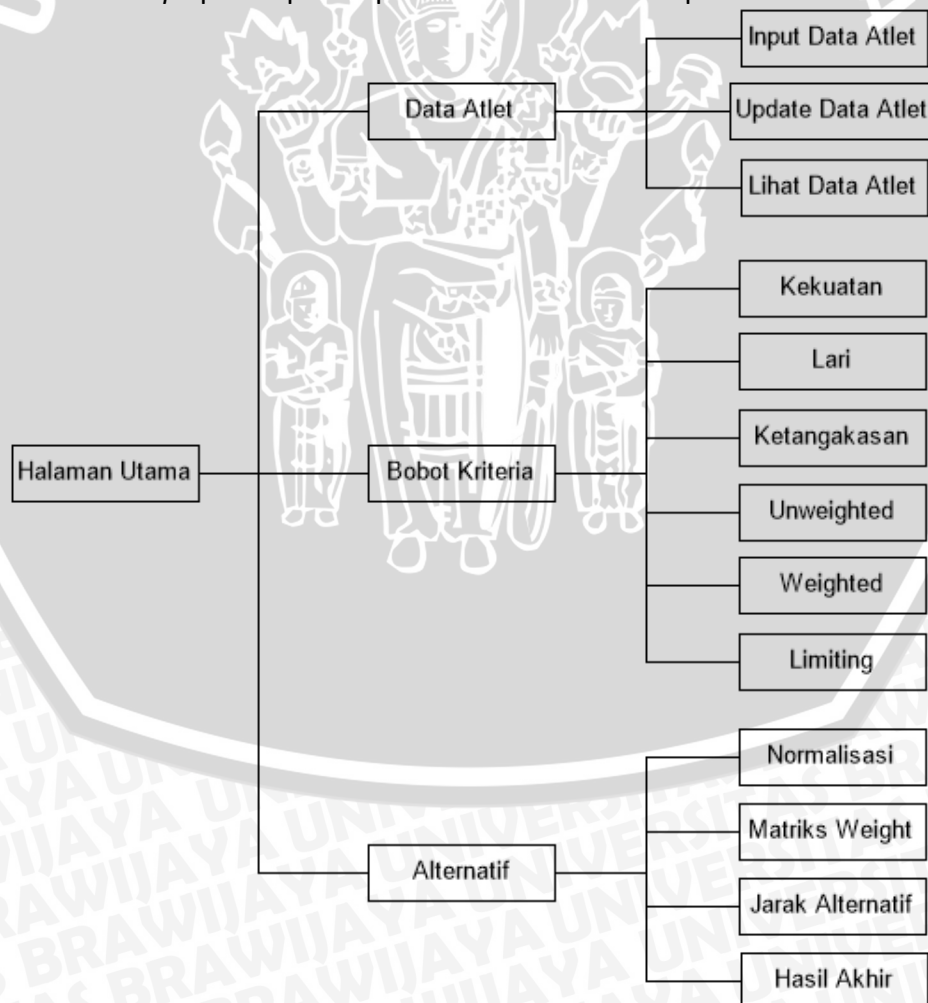
Bab ini akan membahas mengenai perancangan dan implementasi dari metode ANP dan TOPSIS untuk penentuan seleksi atlet pencak silat. Perancangan ini dilakukan meliputi perancangan antarmuka.

### 5.1 Perancangan

Perancangan yang akan dibahas pada bagian ini adalah perancangan antarmuka sistem yang akan digunakan untuk implementasi ANP dan TOPSIS untuk penentuan seleksi atlet pencak silat.

#### 5.1.1 Perancangan Antarmuka

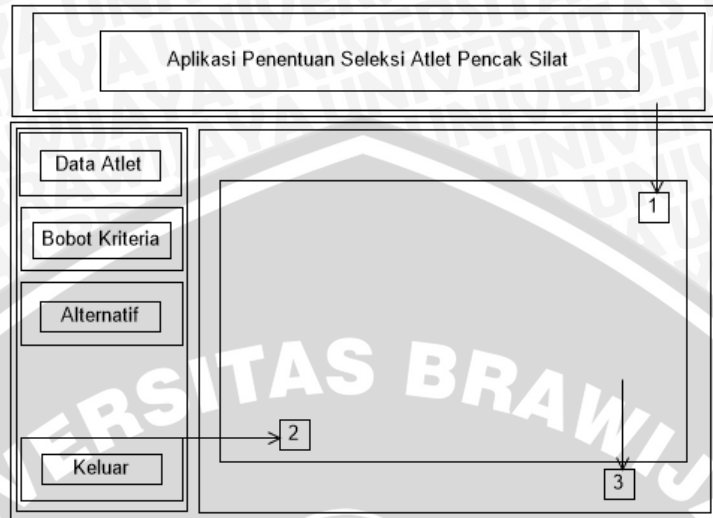
Pada penelitian penggabungan ANP dan TOPSIS untuk penentuan seleksi atlet pencak silat dibutuhkan *form input* dan *output* yang nantinya digunakan untuk interaksi antara pengguna dengan sistem. Perancangan antarmuka penelitian ini memiliki 4 halaman utama yaitu halaman depan, halaman data atlet pencak silat, halaman pembobotan, dan halaman alternatif. Pada Gambar 5.1 menjelaskan *site maps* pada aplikasi penentuan seleksi atlet pencak silat.



Gambar 5.1 *Site Maps* Aplikasi Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat

#### 5.1.1.1 Halaman Utama

Pada halaman utama berisi ucapan selamat datang. Pada Gambar 5.2 merupakan perancangan tampilan halaman utama.



Gambar 5.2 Perancangan Tampilan Halaman Utama

Keterangan pada Gambar 5.2

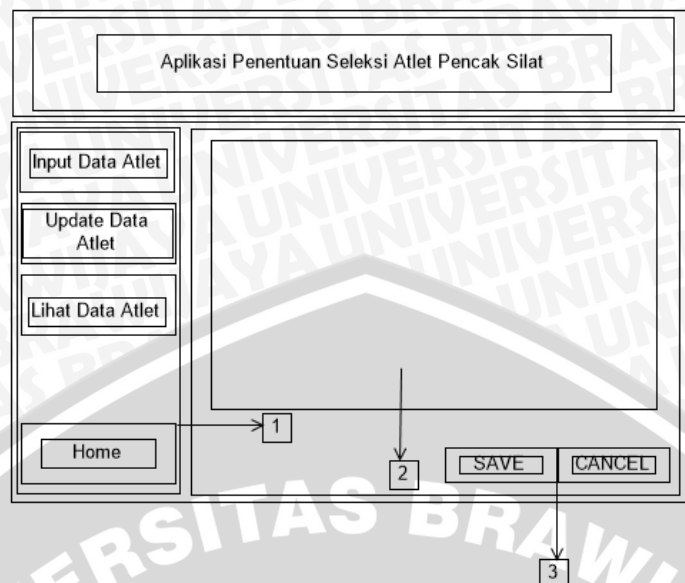
1. Judul aplikasi
2. Menu utama pada aplikasi yang terdiri dari :
  - a. Data atlet, menu yang berisi informasi data atlet
  - b. Bobot kriteria, menu perhitungan metode ANP untuk mendapatkan bobot kriteria
  - c. Alternatif, menu perhitungan metode TOPSIS yang menampilkan atlet yang layak seleksi
  - d. Keluar, menu untuk keluar aplikasi
3. Ucapan selamat datang dan pengumuman.

#### 5.1.1.2 Halaman Data Atlet

Pada perancangan halaman data atlet akan disajikan 3 submenu yaitu input data, update data, dan lihat data. Tampilan awal pada menu data atlet yaitu halaman input data atlet.

##### 1. Perancangan Halaman Input Data Atlet

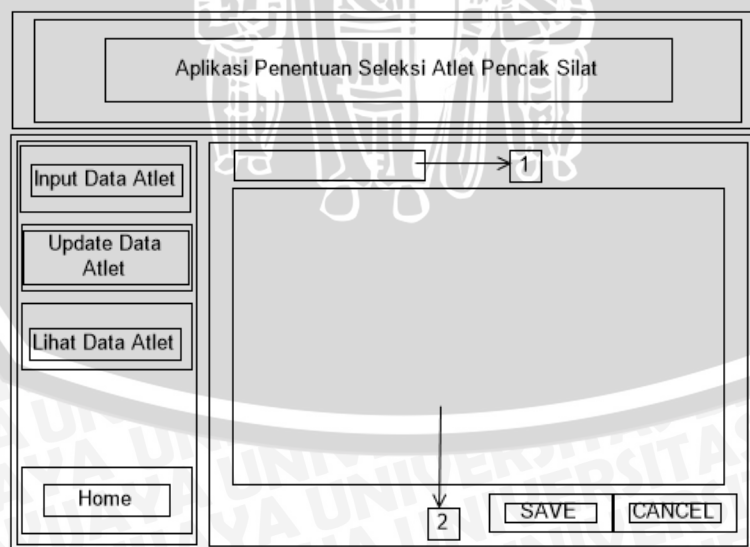
Pada halaman input data atlet berisi form isian identitas serta data atlet seleksi. Pada Gambar 5.3 merupakan perancangan tampilan halaman input data atlet.



Gambar 5.3 Perancangan Tampilan Halaman Input Data Atlet

Keterangan pada Gambar 5.3

1. Submenu pada menu data atlet terdiri dari:
    - a. Input data atlet, untuk memasukkan data atlet seleksi
    - b. Update data atlet, untuk merubah informasi data atlet
    - c. Lihat data atlet, untuk melihat semua data atlet
    - d. Home, sub menu untuk kembali ke halaman utama
  2. *Field*, untuk memasukkan informasi data atlet seleksi
  3. Tombol
    - a. SAVE, untuk menyimpan masukkan informasi data atlet
    - b. Cancel, untuk membatalkan masukkan data atlet
2. Perancangan Halaman Update Data Atlet



Gambar 5.4 Perancangan Halaman Update Data Atlet



Keterangan pada Gambar 5.4

1. *Field*, untuk melakukan pencarian data atlet seleksi
2. *Field*, untuk memasukkan update informasi data atlet seleksi
3. Perancangan Halaman Lihat Atlet  
Pada halaman ini akan menampilkan semua informasi data atlet seleksi pencak silat. Perancangan halaman lihat data atlet ditunjukkan pada Gambar 5.5



Gambar 5.5 Perancangan Halaman Lihat Atlet

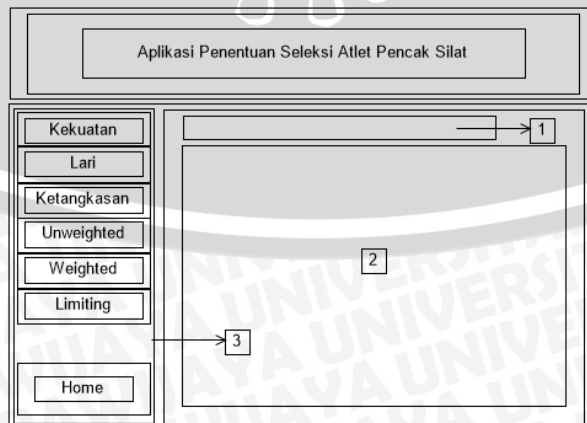
Keterangan pada Gambar 5.5

1. *Field*, untuk melakukan pencarian data atlet seleksi
2. *Field*, untuk melihat informasi data atlet seleksi

#### 5.1.1.3 Halaman Bobot Kriteria

Pada menu bobot kriteria memiliki 6 sub menu yaitu kekuatan, lari, ketangkasan, unweighted, weighted, dan limiting. Menu ini merupakan tampilan untuk mencari bobot kriteria menggunakan metode ANP. Halaman yang akan tampil ketika memilih menu bobot kriteria yaitu tampilan halaman kekuatan.

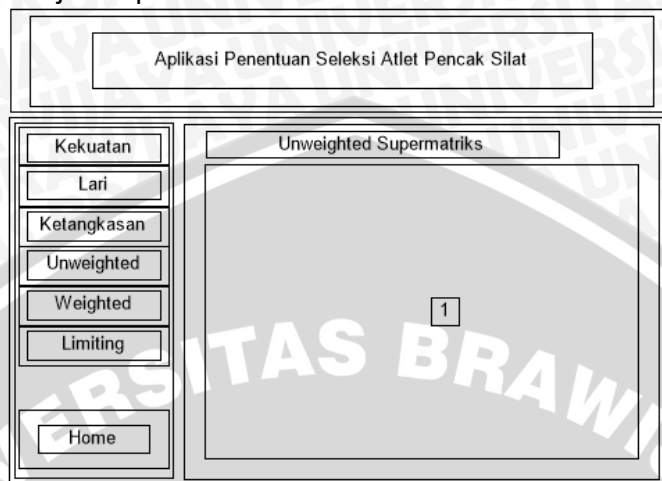
1. Perancangan Halaman Kriteria  
Pada halaman ini menampilkan tampilan sub kriteria pada setiap kriteria yang menampilkan nilai perbandingan. Perancangan tampilan halaman kriteria pada Gambar 5.5.



Gambar 5.6 Perancangan Halaman kriteria

## 2. Perancangan Halaman Unweighted

Pada halaman ini akan menampilkan matriks tidak terbobot yang nilainya diambil dari nilai *eigen* vektor tiap kriteria. Perancangan halaman tampilan unweighted ditujukan pada Gambar 5.7.



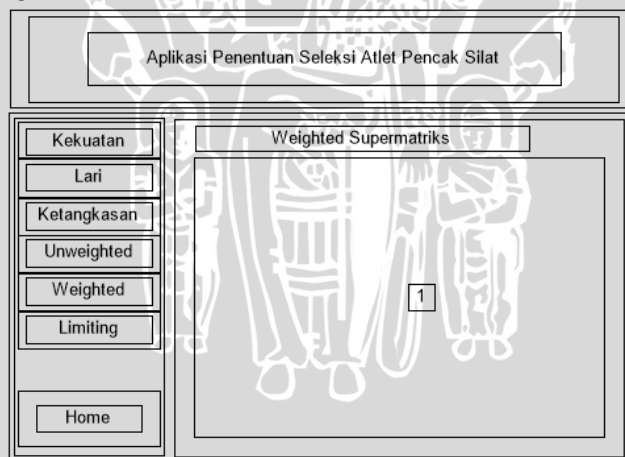
Gambar 5.7 Perancangan Halaman Unweighted

Keterangan pada Gambar 5.7

1. Tabel yang menampilkan hasil perhitungan *unweighted* supermatriks

## 3. Perancangan Halaman Weighted

Pada halaman ini akan menampilkan supermatriks terbobot yang menampilkan semua nilai bobot kriteria. Perancangan tampilan halaman weighted supermatriks pada Gambar 5.8.



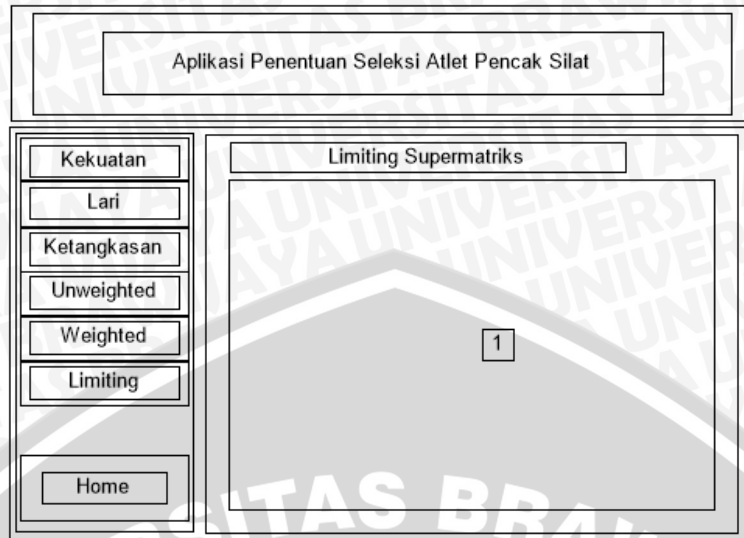
Gambar 5.8 Perancangan Halaman Weighted

Keterangan pada Gambar 5.8

1. Tabel yang menunjukkan hasil perhitungan *weighted* supermatriks

## 4. Perancangan Halaman Limiting

Pada halaman ini akan menampilkan *limiting* supermatriks dimana akan menampilkan nilai akhir perhitungan menggunakan ANP yaitu nilai bobot tiap kriteria. Perancangan tampilan halaman limiting supermatriks ditujukan pada Gambar 5.9

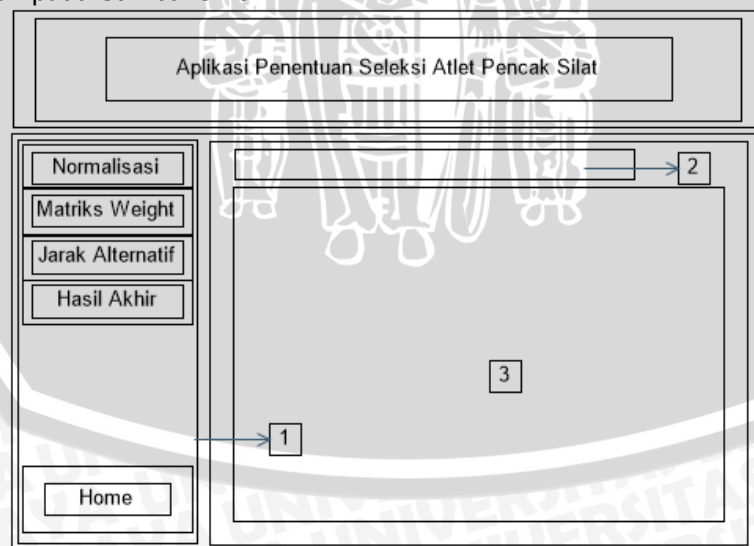


Gambar 5.9 Perancangan Halaman Limiting

#### 5.1.1.4 Halaman alternatif

Pada menu alternatif memiliki 4 submenu yaitu submenu normalisasi, matriks weight, jarak alternatif, dan hasil akhir. Menu ini merupakan tampilan untuk mencari nilai alternatif yang nantinya digunakan sebagai hasil akhir dalam pertimbangan atlet yang akan ditentukan menggunakan perhitungan metode TOPSIS. Halaman yang akan tampil ketika memilih menu alternatif yaitu tampilan halaman normalisasi.

1. Perancangan Halaman Normalisasi  
Halaman normalisasi akan menampilkan nilai atlet seleksi yang dimasukkan ke dalam matriks keputusan. Perancangan tampilan halaman matriks keputusan ditunjukkan pada Gambar 5.10



Gambar 5.10 Perancangan Tampilan Matriks Keputusan

Keterangan pada Gambar 5.10:

1. Submenu pada menu alternatif



## 2. Perancangan Jarak Alternatif

Pada halaman jarak alternatif menampilkan tabel nilai solusi ideal positif dan negatif pada kriteria atlet seleksi, tabel nilai jarak alternatif solusi ideal serta tabel nilai preferensi dari semua atlet seleksi. Perancangan tampilan pada jarak alternatif ditunjukkan pada Gambar 5.11.

Gambar 5.11 Perancangan Tampilan Jarak Alternatif

Keterangan pada Gambar 5.11:

1. Menampilkan nilai perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari setiap subkriteria
2. Menampilkan nilai perhitungan jarak alternatif solusi ideal dari atlet seleksi
3. Menampilkan hasil perhitungan dari nilai preferensi tiap atlet seleksi

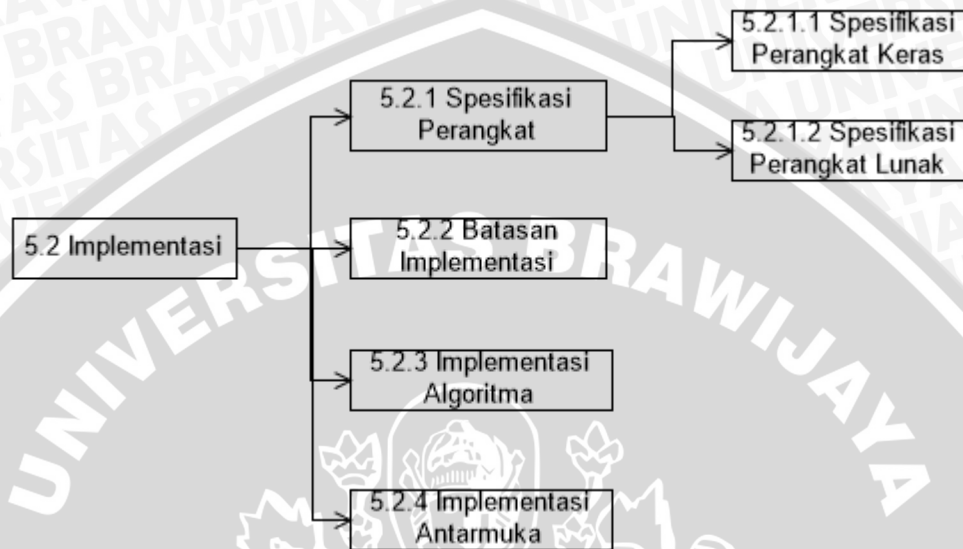
## 3. Perancangan Hasil Akhir

Pada halaman hasil akhir akan menampilkan data seleksi atlet yang dipilih beserta nilai yang didapat menggunakan perhitungan ANP dan TOPSIS. Nilai ini yang akan menjadi pertimbangan panitia seleksi untuk nantinya menentukan para atlet yang mengikuti seleksi. Perancangan tampilan pada hasil akhir ditunjukkan pada Gambar 5.12.

Gambar 5.12 Perancangan Tampilan Hasil Akhir

## 5.2 Implementasi

Pembahasan pada bagian ini meliputi penjelasan tentang spesifikasi aplikasi yang digunakan, batasan – batasan implementasi aplikasi, implementasi algoritma pada aplikasi, dan implementasi antarmuka pada aplikasi. Pada Gambar 5.13 menjelaskan pohon perancangan yang akan dilakukan pada bab ini.



Gambar 5.13 Pohon Perancangan

### 5.2.1 Spesifikasi Perangkat

Hasil dari proses analisis kebutuhan dan perancangan yang telah diuraikan akan menjadi acuan untuk melakukan implementasi menjadisebuah aplikasi. Pada proses implementasi aplikasi membutuhkan spesifikasi perangkat keras dan lunak yang sesuai agar aplikasi yang dibangun dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan.

#### 5.2.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pengembangan implementasi ANP dan TOPSIS dalam penentuan atlet pencak silat menggunakan perangkat komputer dengan spesifikasi perangkat keras yang ditujukan tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

| Nama komponen | Spesifikasi                          |
|---------------|--------------------------------------|
| Prosesor      | Intel® Core™ i5-2450M CPU @ 2.50 GHz |
| Memori        | 4096 MB                              |
| Kartu Grafis  | Intel ® HD Graphic                   |
| Hardisk       | 500 GB                               |

### 5.2.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pengembangan implementasi ANP dan TOPSIS dalam penentuan atlet pencak silat menggunakan perangkat komputer dengan spesifikasi perangkat lunak seperti pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

| Nama               | Spesifikasi                     |
|--------------------|---------------------------------|
| Sistem operasi     | Microsoft Windows 10 Pro 64-bit |
| Bahasa pemrograman | Java                            |
| Tools Pemrograman  | Net Beans 8.0                   |
| Server Localhost   | XAMPP v 3.2.1                   |
| DBMS               | MySQL 5.6.21                    |
| Tools DBMS         | phpMyAdmin 4.2.11               |

### 5.2.2 Batasan Implementasi

Beberapa batasan yang digunakan dalam implementasi menggunakan metode ANP dan TOPSIS untuk penentuan seleksi atlet pencak silat sebagai berikut:

1. Sistem dibangun berdasarkan ruang lingkup *Desktop Application* dengan menggunakan bahasa pemrograman Java
2. Data yang digunakan dalam sistem disimpan dalam *Database Management System* (DBMS) MySQL
3. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah adalah metode ANP dan TOPSIS
4. Data masukan yang digunakan dalam sistem merupakan data atlet pencak silat Kabupaten Jember
5. Keluaran akhir yang diterima pengguna berdasarkan perhitungan dengan metode ANP dan TOPSIS yaitu atlet dengan nilai tertinggi di tiap kelasnya yang lolos seleksi
6. Kriteria yang digunakan dalam penelitian sebanyak 14 kriteria yaitu MFT, Push Up, Sit Up, Back Up, Pull Up, Triple Hop, IQ, Lari 20 m, Lari 300 m, Shuttle Run, Tendangan Sabit 5 detik, Tendangan Sabit 10 detik, Tendangan 1 Menit, dan Pukulan 1 Menit

### 5.2.3 Implementasi Algoritma

Implementasi algoritma membahas implementasi dari algoritma-algoritma yang digunakan di dalam aplikasi. Implementasi algoritma dibagi menjadi dua bagian, yakni implementasi untuk ANP dan TOPSIS dalam penentuan seleksi atlet pencak silat.

#### 5.2.3.1 Proses Matriks Perbandingan Berpasangan

Proses ini adalah proses awal dalam perhitungan ANP yaitu membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan mengambil data nilai perbandingan antar kriteria di dalam *database* dan menjumlahkan nilai matriks



perbandingan berpasangan antar kriteria. Pada matrik ini menggunakan ordo 5×5, 6×6, dan 7×7. Pada Gambar 5.14 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.

```

1 //mendapatkan matriks dari database
2 int baris=0;
3 while(rs.next()){
4     for(int kolom = 0; kolom < variabel.length-1; kolom++){
5         matriks[baris][kolom]=Double.parseDouble
6 (rs.getString(kolomDiDB[kolom]));
7         tampil_matriks[baris][kolom]=matriks[baris][kolom];
8         BigDecimal bd = new BigDecimal (tampil_matriks[baris][kolom]);
9         bd = bd.setScale(decimalPlaces, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);
10        tampil_matriks[baris][kolom]=bd.doubleValue();
11    }
12    baris++;
13 }
14
15 //mendapatkan baris jumlah
16 for(int j=0;j<ordo;j++){
17     double sum = 0;
18     for(int k=0;k<ordo;k++){
19         sum += matriks[k][j];
20     }
21     pembagi_matriks[j] = sum;
22     tampil_pembagi_matriks[j]=pembagi_matriks[j];
23     BigDecimal bd3 = new
24     BigDecimal(tampil_pembagi_matriks[j]);
25     bd3 = bd3.setScale(decimalPlaces, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);
26     tampil_pembagi_matriks[j]=bd3.doubleValue();
27 }

```

Gambar 5.14 Implementasi Proses Matriks Perbandingan Berpasangan

### 5.2.3.2 Proses *Eigen* Vektor

Nilai normalisasi matriks perbandingan berpasangan telah didapatkan, selanjutnya menghitung *eigen* vektor dan *eigen* terbesar pada tiap matriks normalisasi perbandingan berpasangan. Perhitungan *eigen* vektor ditunjukkan pada Gambar 5.3.

```

1 //mendapatkan jumlah baris
2 for(int j=0;j<ordo;j++){
3     double sum = 0;
4     for(int k=0;k<ordo;k++){
5         sum += matriks_normalisasi[j][k];
6     }
7     pembagi_normalisasi[j] = sum;
8     jumlah+=pembagi_normalisasi[j];
9 }
10
11 //mendapatkan eigen vektor

```

```

12  for(int i=0; i<ordo; i++){
13      Eigen_Vektor[i]=pembagi_normalisasi[i]/jumlah;
14      tampil_vektor[i]=Eigen_Vektor[i];
15      BigDecimal bd3 = new BigDecimal(tampil_vektor[i]);
16      bd3 = bd3.setScale(decimalPlaces, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);
17      tampil_vektor[i]=bd3.doubleValue();
18      jumlah1+=Eigen_Vektor[i];
19  }
20
21  //proses mendapatkan igen terbesar
22  for(int j=0;j<ordo;j++){
23      lamda+=jumlah*Eigen_Vektor[j];
24  }

```

Gambar 5.15 Implementasi Proses *Eigen* Vektor

### 5.2.3.3 Proses Konsistensi Matriks

Proses ini akan menghasilkan konsistensi matrik yang terdiri dari *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Proses konsistensi matriks ditunjukkan pada Gambar berikut:

```

1  CI=(lamda-ordo)/(ordo-1);
2  IR=1,12;
3  CR=CI/IR;

```

Gambar 5.16 Implementasi Konsistensi Matriks Ordo 5×5

Pada Gambar 5.16 menjelaskan proses mencari konsistensi matrik dengan ordo matrik 5×5.

```

1  CI=(lamda-ordo)/(ordo-1);
2  IR=1,24;
3  CR=CI/IR;

```

Gambar 5.17 Implementasi Konsistensi Matriks Ordo 6×6

Pada Gambar 5.17 menjelaskan proses mencari konsistensi matrik dengan ordo matrik 6×6.

```

1  CI=(lamda-ordo)/(ordo-1);
2  IR=1,32;
3  CR=CI/IR;

```

Gambar 5.18 Implementasi Konsistensi Matriks Ordo 7×7

Pada Gambar 5.18 menjelaskan proses mencari konsistensi matrik dengan ordo matrik 7×7.

### 5.2.3.4 Proses Preferensi alternatif

Proses ini merupakan perhitungan menggunakan metode TOPSIS yaitu menghitung nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif tiap kriteria, nilai jarak alternatif dan nilai preferensi pegawai yang dipromosikan. Pada Gambar 5.19 menunjukkan algoritma preferensi alternatif.

```

1  //solusi ideal positif & negatif

```



```

2   int count=0;
3   while(rs.next()){
4       count++;
5   }
6   for(int b=0;b<11;b++){
7       Max[b]=Matriks_weighted[0][b];
8       Min[b]=Matriks_weighted[0][b];
9       for(int a=0;a<count;a++){
10          if(Max[b]<Matriks_weighted[a][b]){
11              Max[b]=Matriks_weighted[a][b];
12          }
13          else if((Min[b]>Matriks_weighted[a][b])){
14              Min[b]=Matriks_weighted[a][b];
15          }
16      }
17  }
18  //jarak alternatif
19  Akar[0]=0.0;
20  Akar[1]=0.0;
21  for(int a=0;a<count;a++){
22      for(int c=0;c<11;c++){
23          Akar[0]+=Math.pow(Matriks_weighted[a][c]-Max[c],2);
24          Akar[1]+=Math.pow(Matriks_weighted[a][c]-Min[c],2);
25      }
26      Alternatif[a][0]=Math.sqrt(Akar[0]);
27      BigDecimal bd = new BigDecimal(Alternatif[a][0]);
28      bd = bd.setScale(decimalPlaces, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);
29      Alternatif[a][0]=bd.doubleValue();
30      Alternatif[a][1]=Math.sqrt(Akar[1]);
31      BigDecimal bd2 = new BigDecimal(Alternatif[a][1]);
32      bd2 = bd2.setScale(decimalPlaces, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);
33      Alternatif[a][1]=bd2.doubleValue();
34      Akar[0]=0.0;
35      Akar[1]=0.0;
36  }
37
38  //Nilai Prevensi
39  for(int a=0;a<count;a++){
40      Prevensi[a]=Alternatif[a][1]/(Alternatif[a][0] +Alternatif[a][1]);
41      BigDecimal bd = new BigDecimal(Prevensi[a]);
42      bd = bd.setScale(decimalPlaces, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);
43      Prevensi[a]=bd.doubleValue();
44  }

```

Gambar 5.19 Implementasi Proses Preferensi Alternatif

#### 5.2.4 Implementasi Antarmuka

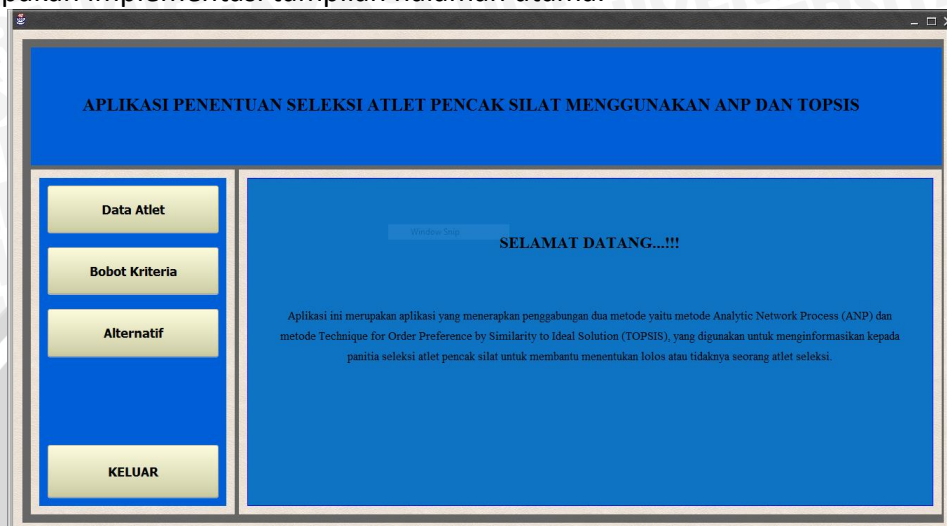
Implementasi antarmuka menjelaskan tampilan antarmuka aplikasi dari implementasi metode ANP dan TOPSIS pada penentuan seleksi atlet pencak silat



seperti yang terdapat dalam perancangan antarmuka pada subbab 5.1.1. Berikut ini implementasi antarmuka pada aplikasi penentuan seleksi atlet pencak silat.

#### 5.2.4.1 Antarmuka Halaman Depan

Pada halaman utama berisi ucapan selamat datang. Pada Gambar 5.20 merupakan implementasi tampilan halaman utama.



Gambar 5.20 Implementasi Halaman Depan

#### 5.2.4.2 Antarmuka Data Atlet

Pada menu data atlet akan tampil halaman input data atlet yang digunakan untuk memasukkan data atlet seleksi. Pada halaman ini memiliki menu update atlet serta lihat atlet. Implementasi input atlet ditujukan pada Gambar 5.21 dan implementasi update atlet ditunjukkan pada Gambar 5.22.

Gambar 5.21 Implementasi Input Atlet

Gambar 5.22 Implementasi Update Atlet

### 5.2.4.3 Antarmuka Bobot Kriteria

Pada halaman ini akan menampilkan perhitungan dengan menggunakan metode ANP dengan 3 kriteria yaitu kekuatan, lari, dan ketangkasan. Awal tampilan bobot kriteria adalah tampilan implementasi halaman kekuatan. Pada menu bobot kriteria memiliki 7 submenu yaitu kekuatan, lari, ketangkasan, unweighted, cluster, weighted, dan limiting.

#### 1. Implementasi Halaman Kekuatan

Implementasi halaman kekuatan berisi kriteria yang saling terhubung berserta matriks perbandingan berpasangan dengan nilai konsistensi matriks. Pada Gambar 5.23 menunjukkan implementasi halaman kekuatan.

Gambar 5.23 Implementasi Halaman Kekuatan



## 2. Implementasi Halaman Lari

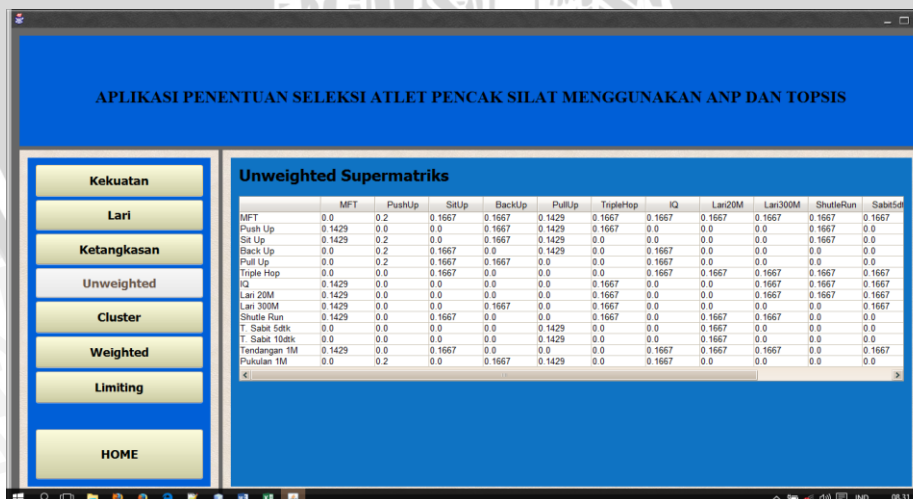
Implementasi halaman lari berisi kriteria yang saling terhubung berserta matriks perbandingan berpasangan dengan nilai konsistensi matriks. Tampilan halaman ketangkasan hampir menyerupai dengan halaman lari. Pada Gambar 5.24 menunjukkan implementasi halaman lari.



Gambar 5.24 Implementasi Halaman Lari

## 3. Implementasi Halaman Unweighted

Pada halaman ini menampilkan implementasi matriks *unweighted* yang merupakan matriks yang didapat dari nilai *eigen* vektor pada setiap normalisasi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Implementasi halaman unweighted ditunjukkan pada Gambar 5.25.

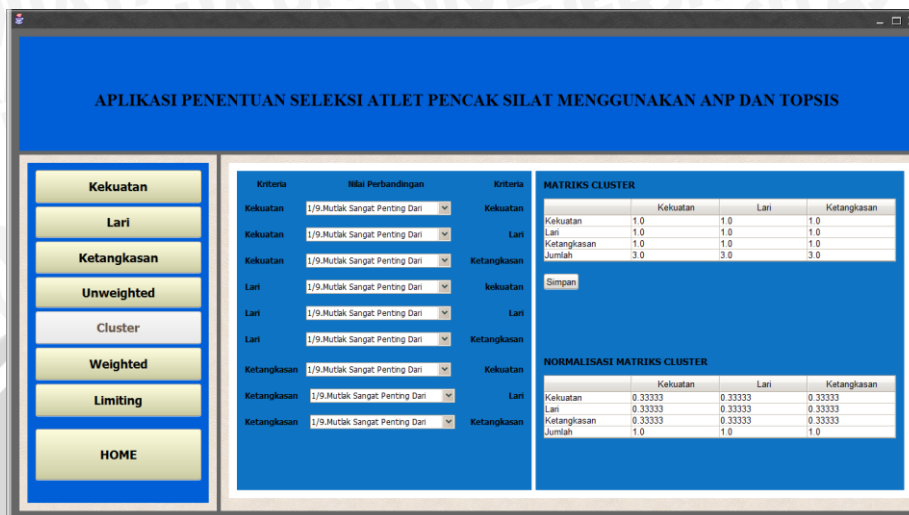


Gambar 5.25 Implementasi Halaman *Unweighted*



#### 4. Implementasi Halaman Cluster

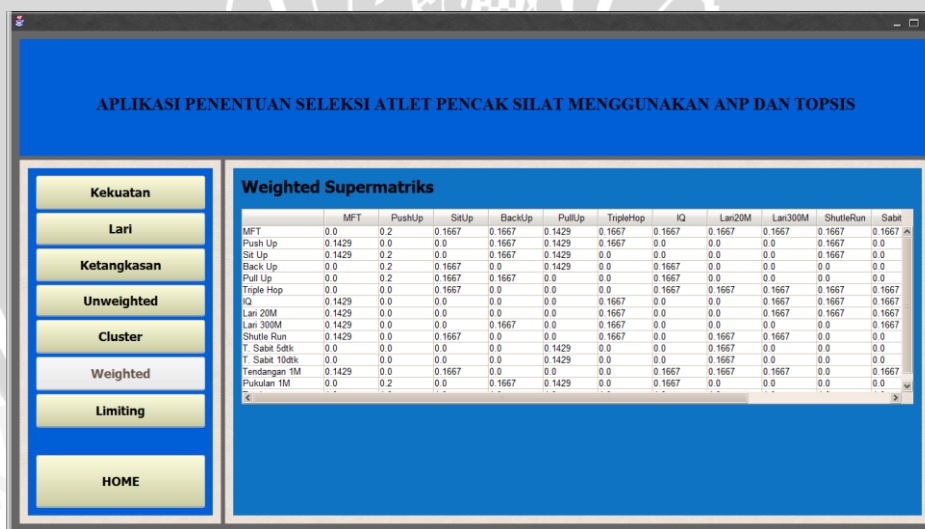
Pada halaman ini menampilkan *cluster* matriks yang menampilkan hubungan antar kriteria dan *cluster* matriks berserta normalisasinya. Implementasi halaman cluster matriks ditunjukkan pada Gambar 5.26.



Gambar 5.26 Implementasi Halaman Cluster

#### 5. Implementasi Halaman Weighted

Pada halaman *weighted* berisi tampilan perhitungan *weighted* supermatriks. Pada Gambar 5.27 menunjukkan implementasi halaman *weighted* supermatriks.



Gambar 5.27 Implementasi Halaman Weighted

#### 6. Implementasi Halaman Limiting

Halaman ini menampilkan *limiting* supermatriks yang didapat dari memangkatkan *weighted* supermatriks terus menerus dan nilai hasil normalisasi *limiting* merupakan nilai bobot tiap kriteria. Pada Gambar 5.28 menunjukkan implementasi halaman limiting.

**APLIKASI PENENTUAN SELEKSI ATLET PENCAK SILAT MENGGUNAKAN ANP DAN TOPSIS**

**Limiting Supermatriks**

|               | MFT    | PushUp | SitUp  | BackUp | PullUp | TripleHop | IQ     | Lari20M | Lari300M | ShuttleRun | Sabit  |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|---------|----------|------------|--------|
| MFT           | 0.1438 | 0.1438 | 0.1438 | 0.1438 | 0.1438 | 0.1438    | 0.1438 | 0.1438  | 0.1438   | 0.1438     | 0.1438 |
| Push Up       | 0.0745 | 0.0745 | 0.0745 | 0.0745 | 0.0745 | 0.0745    | 0.0745 | 0.0745  | 0.0745   | 0.0745     | 0.0745 |
| Sit Up        | 0.0748 | 0.0748 | 0.0748 | 0.0748 | 0.0748 | 0.0748    | 0.0748 | 0.0748  | 0.0748   | 0.0748     | 0.0748 |
| Back Up       | 0.0564 | 0.0564 | 0.0564 | 0.0564 | 0.0564 | 0.0564    | 0.0564 | 0.0564  | 0.0564   | 0.0564     | 0.0564 |
| Pull Up       | 0.0575 | 0.0575 | 0.0575 | 0.0575 | 0.0575 | 0.0575    | 0.0575 | 0.0575  | 0.0575   | 0.0575     | 0.0575 |
| Triple Hop    | 0.088  | 0.088  | 0.088  | 0.088  | 0.088  | 0.088     | 0.088  | 0.088   | 0.088    | 0.088      | 0.088  |
| IQ            | 0.0729 | 0.0729 | 0.0729 | 0.0729 | 0.0729 | 0.0729    | 0.0729 | 0.0729  | 0.0729   | 0.0729     | 0.0729 |
| Lari 20M      | 0.0784 | 0.0784 | 0.0784 | 0.0784 | 0.0784 | 0.0784    | 0.0784 | 0.0784  | 0.0784   | 0.0784     | 0.0784 |
| Lari 300M     | 0.0641 | 0.0641 | 0.0641 | 0.0641 | 0.0641 | 0.0641    | 0.0641 | 0.0641  | 0.0641   | 0.0641     | 0.0641 |
| Shuttle Run   | 0.0785 | 0.0785 | 0.0785 | 0.0785 | 0.0785 | 0.0785    | 0.0785 | 0.0785  | 0.0785   | 0.0785     | 0.0785 |
| T. Sabit Sdkh | 0.041  | 0.041  | 0.041  | 0.041  | 0.041  | 0.041     | 0.041  | 0.041   | 0.041    | 0.041      | 0.041  |

Gambar 5.28 Implementasi Halaman Limiting

#### 5.2.4.4 Antarmuka Alternatif

Pada halaman ini akan menampilkan perhitungan menggunakan metode TOPSIS yang terdiri dari empat submenu yaitu submenu normalisasi, matriks weight, jarak alternatif, dan hasil akhir. Awal halaman ini menampilkan halaman normalisasi.

##### 1. Implementasi Halaman Normalisasi

Pada halaman ini akan menampilkan matriks keputusan beserta normalisasinya. Pada Gambar 5.29 menampilkan matriks keputusan dan pada Gambar 5.30 menampilkan normalisasi matriks keputusan.

**APLIKASI PENENTUAN SELEKSI ATLET PENCAK SILAT MENGGUNAKAN ANP DAN TOPSIS**

**Matriks Keputusan**

| Nama    | MFT | PushUp | SitUp | BackUp | PullUp | TripleHop | IQ | Lari20M | Lari300M | ShuttleRun | Sabit |
|---------|-----|--------|-------|--------|--------|-----------|----|---------|----------|------------|-------|
| Atlet01 | 3   | 2      | 2     | 2      | 3      | 3         | 4  | 5       | 4        | 1          | 2     |
| Atlet02 | 5   | 4      | 5     | 3      | 4      | 2         | 4  | 2       | 4        | 5          | 5     |
| Atlet03 | 4   | 3      | 4     | 3      | 4      | 2         | 3  | 4       | 2        | 2          | 4     |
| Atlet04 | 1   | 3      | 4     | 2      | 5      | 4         | 3  | 1       | 2        | 2          | 3     |
| Atlet05 | 5   | 4      | 4     | 4      | 5      | 4         | 4  | 1       | 1        | 2          | 5     |
| Atlet06 | 5   | 2      | 2     | 3      | 2      | 2         | 3  | 2       | 4        | 4          | 5     |
| Atlet07 | 4   | 3      | 2     | 2      | 3      | 4         | 3  | 3       | 1        | 2          | 4     |
| Atlet08 | 5   | 2      | 3     | 2      | 3      | 3         | 3  | 3       | 5        | 3          | 1     |
| Atlet09 | 4   | 2      | 2     | 4      | 3      | 4         | 3  | 4       | 5        | 2          | 1     |
| Atlet10 | 4   | 3      | 4     | 3      | 3      | 1         | 3  | 1       | 5        | 2          | 3     |

Gambar 5.29 Implementasi Halaman Matriks Keputusan

| Nama    | MFT    | PushUp | SitUp  | BackUp | PullUp | TripleHop | IQ     | Lari20M | Lari300M | ShuttleRun | Sabat5dik | S   |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|---------|----------|------------|-----------|-----|
| Atlet01 | 0.2274 | 0.2182 | 0.1873 | 0.2182 | 0.1782 | 0.3078    | 0.2942 | 0.4558  | 0.4385   | 0.4444     | 0.0884    | 0.1 |
| Atlet02 | 0.379  | 0.4364 | 0.4683 | 0.3273 | 0.3563 | 0.2052    | 0.3922 | 0.2279  | 0.1754   | 0.4444     | 0.4419    | 0.4 |
| Atlet03 | 0.3032 | 0.3273 | 0.3746 | 0.3273 | 0.3563 | 0.2052    | 0.2942 | 0.4558  | 0.1754   | 0.2222     | 0.3536    | 0.4 |
| Atlet04 | 0.0758 | 0.3273 | 0.3746 | 0.2182 | 0.4454 | 0.4104    | 0.2942 | 0.114   | 0.1754   | 0.2222     | 0.2652    | 0.2 |
| Atlet05 | 0.379  | 0.4364 | 0.3746 | 0.4364 | 0.4454 | 0.4104    | 0.3922 | 0.114   | 0.0877   | 0.2222     | 0.4419    | 0.4 |
| Atlet06 | 0.379  | 0.2182 | 0.1873 | 0.3273 | 0.1782 | 0.2052    | 0.2942 | 0.2279  | 0.3508   | 0.4444     | 0.4419    | 0.0 |
| Atlet07 | 0.3032 | 0.3273 | 0.1873 | 0.2182 | 0.2673 | 0.4104    | 0.2942 | 0.3419  | 0.0877   | 0.2222     | 0.3536    | 0.0 |
| Atlet08 | 0.379  | 0.2182 | 0.281  | 0.2182 | 0.2673 | 0.3078    | 0.2942 | 0.3419  | 0.4385   | 0.3333     | 0.0884    | 0.0 |
| Atlet09 | 0.3032 | 0.2182 | 0.1873 | 0.4364 | 0.2673 | 0.4104    | 0.2942 | 0.4558  | 0.4385   | 0.2222     | 0.0884    | 0.3 |
| Atlet10 | 0.3032 | 0.3273 | 0.3746 | 0.3273 | 0.2673 | 0.1026    | 0.2942 | 0.114   | 0.4385   | 0.2222     | 0.2652    | 0.4 |

Gambar 5.30 Implementasi Halaman Normalisasi Matriks Keputusan

## 2. Implementasi Halaman Matriks Weight

Halaman ini menampilkan matriks *weight* yang didapat dari perhitungan normalisasi matriks keputusan metode TOPSIS dengan bobot kriteria metode ANP. Pada Gambar 5.31 menunjukkan implementasi halaman matriks weight.

|         | MFT    | PushUp | SitUp | BackUp | PullUp | TripleHop | IQ     | Lari20M | Lari300M | ShuttleRun | Sabat5dik | Sabat  |
|---------|--------|--------|-------|--------|--------|-----------|--------|---------|----------|------------|-----------|--------|
| Atlet01 | 0.0327 | 0.0163 | 0.014 | 0.0123 | 0.0103 | 0.0271    | 0.0214 | 0.0357  | 0.0281   | 0.0349     | 0.0036    | 0.0074 |
| Atlet02 | 0.0545 | 0.0325 | 0.035 | 0.0184 | 0.0205 | 0.0181    | 0.0286 | 0.0179  | 0.0112   | 0.0349     | 0.0181    | 0.0185 |
| Atlet03 | 0.0436 | 0.0244 | 0.028 | 0.0184 | 0.0205 | 0.0181    | 0.0214 | 0.0357  | 0.0112   | 0.0174     | 0.0145    | 0.0185 |
| Atlet04 | 0.0109 | 0.0244 | 0.028 | 0.0123 | 0.0256 | 0.0361    | 0.0214 | 0.0089  | 0.0112   | 0.0174     | 0.0109    | 0.0111 |
| Atlet05 | 0.0545 | 0.0325 | 0.028 | 0.0246 | 0.0256 | 0.0361    | 0.0286 | 0.0089  | 0.0056   | 0.0174     | 0.0181    | 0.0185 |
| Atlet06 | 0.0545 | 0.0163 | 0.014 | 0.0184 | 0.0103 | 0.0181    | 0.0214 | 0.0179  | 0.0225   | 0.0349     | 0.0181    | 0.0037 |
| Atlet07 | 0.0436 | 0.0244 | 0.014 | 0.0123 | 0.0154 | 0.0361    | 0.0214 | 0.0268  | 0.0056   | 0.0174     | 0.0145    | 0.0037 |
| Atlet08 | 0.0545 | 0.0163 | 0.021 | 0.0123 | 0.0154 | 0.0271    | 0.0214 | 0.0268  | 0.0281   | 0.0262     | 0.0036    | 0.0037 |
| Atlet09 | 0.0436 | 0.0163 | 0.014 | 0.0246 | 0.0154 | 0.0361    | 0.0214 | 0.0357  | 0.0281   | 0.0174     | 0.0036    | 0.0148 |
| Atlet10 | 0.0436 | 0.0244 | 0.028 | 0.0184 | 0.0154 | 0.009     | 0.0214 | 0.0089  | 0.0281   | 0.0174     | 0.0109    | 0.0185 |

Gambar 5.31 Implementasi Halaman Matriks Weight

## 3. Implementasi Halaman Jarak Alternatif

Halaman jarak alternatif menampilkan nilai solusi ideal positif dan negatif beserta nilai jarak alternatif solusi ideal dan nilai preferensi. Halaman ini merupakan hasil akhir perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Pada Gambar 5.32 menunjukkan implementasi halaman jarak alternatif.



| Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif |         |         | Jarak Alternatif Solusi Ideal |         |         | Nilai Prevensi |                |
|----------------------------------------|---------|---------|-------------------------------|---------|---------|----------------|----------------|
|                                        | Positif | Negatif |                               | Positif | Negatif | Atlet          | Nilai Prevensi |
| MFT                                    | 0.0545  | 0.0109  | Atlet01                       | 0.046   | 0.0518  | Atlet01        | 0.5297         |
| Push Up                                | 0.0325  | 0.0163  | Atlet02                       | 0.0315  | 0.0669  | Atlet02        | 0.6799         |
| Sit Up                                 | 0.035   | 0.014   | Atlet03                       | 0.0376  | 0.056   | Atlet03        | 0.5983         |
| Black Up                               | 0.0246  | 0.0123  | Atlet04                       | 0.061   | 0.0413  | Atlet04        | 0.4037         |
| Pull Up                                | 0.0256  | 0.0103  | Atlet05                       | 0.0397  | 0.0687  | Atlet05        | 0.6338         |
| Triple Hop                             | 0.0361  | 0.009   | Atlet06                       | 0.0475  | 0.0547  | Atlet06        | 0.5352         |
| IQ                                     | 0.0286  | 0.0214  | Atlet07                       | 0.0468  | 0.0532  | Atlet07        | 0.532          |
| Lari 20M                               | 0.0357  | 0.0089  | Atlet08                       | 0.0467  | 0.0566  | Atlet08        | 0.5479         |
| Lari 300M                              | 0.0281  | 0.0056  | Atlet09                       | 0.0393  | 0.0626  | Atlet09        | 0.6143         |
| Shuttle Run                            | 0.0349  | 0.0174  | Atlet10                       | 0.0482  | 0.0501  | Atlet10        | 0.5097         |
| T. Sabit 5dk                           | 0.0181  | 0.0036  |                               |         |         |                |                |

Gambar 5.32 Implementasi Halaman Jarak Alternatif

#### 4. Implementasi Halaman Hasil Akhir

Halaman ini merupakan tampilan hasil akhir dari proses perhitungan topsis. Halaman ini menampilkan nilai yang telah diperoleh oleh atlet dengan menggunakan penggabungan perhitungan ANP dan TOPSIS. Pada halaman ini atlet dirangking dari nilai tertinggi sampai terendah pada tiap kelasnya. Pada Gambar 5.33 Menunjukkan tampilan implementasi hasil akhir.

| No. | Nama    | Kelas | Hasil Akhir |
|-----|---------|-------|-------------|
| 1   | Atlet02 | A     | 0.6799      |
| 2   | Atlet01 | A     | 0.5297      |
| 3   | Atlet03 | B     | 0.5983      |
| 4   | Atlet04 | B     | 0.4037      |
| 5   | Atlet05 | C     | 0.6338      |
| 6   | Atlet06 | C     | 0.5352      |
| 7   | Atlet08 | D     | 0.5479      |
| 8   | Atlet07 | D     | 0.532       |
| 9   | Atlet09 | E     | 0.6143      |
| 10  | Atlet10 | E     | 0.5097      |

Gambar 5.33 Implementasi Halaman Hasil Akhir

## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang tahapan pengujian dan analisa hasil implementasi ANP dan TOPSIS untuk penentuan seleksi atlet pencak silat. Proses pengujian yang dilakukan adalah pengujian kesesuaian hasil atlet yang lolos seleksi, pengujian akurasi keluaran sistem, dan pengujian pengaruh bobot metode terhadap akurasi.

### 6.1 Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi

#### 6.1.1 Tujuan Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi

Pada pengujian kesesuaian hasil atlet yang lolos seleksi digunakan untuk menguji tingkat nilai kesesuaian hasil perhitungan menggunakan ANP dan TOPSIS dengan hasil keputusan dari panitia seleksi atlet pencak silat. Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari implementasi metode ANP dan TOPSIS dalam penentuan seleksi atlet pencak silat disetiap kelasnya, apakah sudah sesuai dengan hasil keputusan dari pihak panitia seleksi pencak silat.

#### 6.1.2 Prosedur Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi

Dalam implementasi ANP dan TOPSIS perhitungan diawali dengan perhitungan bobot tiap kriteria dengan menggunakan metode ANP, dimana bobot tersebut kemudian digunakan untuk perhitungan pada metode TOPSIS nantinya. Hasil dari perhitungan TOPSIS nantinya berupa perangkan dari atlet seleksi pada tiap kelasnya. Pada Tabel 6.1 dibawah ini merujuk dari data pada Tabel 4.1 merupakan data atlet seleksi pencak silat untuk kelas A sampai F yang mengikuti seleksi atlet pencak silat beserta status berdasarkan seleksi tanding.

Tabel 6.1 Daftar Atlet Pencak Silat

| No | Nama           | Kelas | Status      |
|----|----------------|-------|-------------|
| 1  | M.Dino P.      | A     | Lolos       |
| 2  | Erfan          | A     | Tidak Lolos |
| 3  | Firman Fathoni | A     | Tidak Lolos |
| 4  | Sandik Sujiono | A     | Tidak Lolos |
| 5  | Ahmad Niam     | A     | Tidak Lolos |
| 6  | Ahmad A.       | A     | Tidak Lolos |
| 7  | Denis Dwi      | A     | Tidak Lolos |
| 8  | Teguh S.       | A     | Tidak Lolos |
| 9  | Rico Fadly     | A     | Tidak Lolos |
| 10 | Herul          | A     | Tidak Lolos |

|    |                  |   |             |
|----|------------------|---|-------------|
| 11 | Taufik           | A | Tidak Lolos |
| 12 | Khoirul Anam     | B | Lolos       |
| 13 | Johan Kristian   | B | Tidak Lolos |
| 14 | Eko Sulistyio    | B | Tidak Lolos |
| 15 | Nazar Hafid      | B | Tidak Lolos |
| 16 | M. Fadhur Rosi   | B | Tidak Lolos |
| 17 | Ivan T           | B | Tidak Lolos |
| 18 | M. Taufik        | C | Tidak Lolos |
| 19 | Choirul          | C | Tidak Lolos |
| 20 | Arif Eko         | C | Tidak Lolos |
| 21 | Dika Styawan     | C | Lolos       |
| 22 | Atup             | C | Tidak Lolos |
| 23 | M. Rizki         | C | Tidak Lolos |
| 24 | Dimas            | D | Lolos       |
| 25 | Iwa Yulianto     | D | Tidak Lolos |
| 26 | M. Yudi          | D | Tidak Lolos |
| 27 | Muhammad Wahyudi | D | Tidak Lolos |
| 28 | M. Hafid         | D | Tidak Lolos |
| 29 | Munir            | D | Tidak Lolos |
| 30 | Yustian Sheif    | E | Tidak Lolos |
| 31 | Roset            | E | Tidak Lolos |
| 32 | Riki Agnes       | E | Tidak Lolos |
| 33 | Moh Fauzi        | E | Tidak Lolos |
| 34 | Putra Catur      | E | Lolos       |
| 35 | M. Audi Santoso  | E | Tidak Lolos |
| 36 | Nuri R.          | F | Lolos       |
| 37 | Fijri Kumar      | F | Tidak Lolos |
| 38 | Akh. Saiful B.   | F | Tidak Lolos |
| 39 | Roni H.          | F | Tidak Lolos |
| 40 | Ahmad Syiful     | F | Tidak Lolos |
| 41 | M. Fikri         | F | Tidak Lolos |



### 6.1.3 Hasil Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi

Hasil perhitungan data atlet seleksi pencak silat tiap kelasnya dengan menggunakan metode ANP dan TOPSIS ditunjukkan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Data Atlet Hasil Perhitungan ANP dan TOPSIS

| No | Kelas | NAMA             | NII AI | Status      |
|----|-------|------------------|--------|-------------|
| 1  | A     | M.Dino P.        | 0,6548 | Lolos       |
| 2  | A     | Iautik           | 0,6295 | Tidak Lolos |
| 3  | A     | Ahmad A.         | 0,5062 | Tidak Lolos |
| 4  | A     | Herul            | 0,5061 | Tidak Lolos |
| 5  | A     | Ahmad Niam       | 0,4211 | Tidak Lolos |
| 6  | A     | Erfan            | 0,3882 | Tidak Lolos |
| 7  | A     | Teguh S.         | 0,3750 | Tidak Lolos |
| 8  | A     | Denis Dwi        | 0,3608 | Tidak Lolos |
| 9  | A     | Firman Fathoni   | 0,3557 | Tidak Lolos |
| 10 | A     | Rico Fadly       | 0,3522 | Tidak Lolos |
| 11 | A     | Sandik Sujiono   | 0,3038 | Tidak Lolos |
| 12 | B     | Khoirul Anam     | 0,5959 | Lolos       |
| 13 | B     | Eko Sulisty      | 0,4246 | Tidak Lolos |
| 14 | B     | M. Fadhur Rosi   | 0,4119 | Tidak Lolos |
| 15 | B     | Nazar Hafid      | 0,3976 | Tidak Lolos |
| 16 | B     | Ivan T           | 0,3499 | Tidak Lolos |
| 17 | B     | Iohan Kristian   | 0,2373 | Tidak Lolos |
| 18 | C     | Dika Styawan     | 0,6130 | Lolos       |
| 19 | C     | Arif Eko         | 0,5767 | Tidak Lolos |
| 20 | C     | Choirul          | 0,5729 | Tidak Lolos |
| 21 | C     | M. Rizki         | 0,4285 | Tidak Lolos |
| 22 | C     | M. Taufik        | 0,3888 | Tidak Lolos |
| 23 | C     | Atup             | 0,3819 | Tidak Lolos |
| 24 | D     | Dimas            | 0,6237 | Lolos       |
| 25 | D     | M. Hafid         | 0,6080 | Tidak Lolos |
| 26 | D     | M. Yudi          | 0,5673 | Tidak Lolos |
| 27 | D     | Muhammad Wahyudi | 0,5605 | Tidak Lolos |
| 28 | D     | Munir            | 0,4345 | Tidak Lolos |
| 29 | D     | Iwa Yulianto     | 0,3802 | Tidak Lolos |
| 30 | E     | Yustian Sheif    | 0,6599 | Lolos       |
| 31 | E     | M. Audi Santoso  | 0,5055 | Tidak Lolos |
| 32 | E     | Putra Catur      | 0,4023 | Tidak Lolos |
| 33 | E     | Roset            | 0,3971 | Tidak Lolos |
| 34 | E     | Riki Agnes       | 0,3568 | Tidak Lolos |
| 35 | E     | Moh Fauzi        | 0,3371 | Tidak Lolos |

|    |   |                |        |             |
|----|---|----------------|--------|-------------|
| 36 | F | Nuri R.        | 0,7133 | Lolos       |
| 37 | F | Ahmad Syiful   | 0,5841 | Tidak Lolos |
| 38 | F | Fijri Kumar    | 0,5675 | Tidak Lolos |
| 39 | F | Roni H.        | 0,5337 | Tidak Lolos |
| 40 | F | Akh. Saiful B. | 0,3800 | Tidak Lolos |
| 41 | F | M. Fikri       | 0,2008 | Tidak Lolos |

Setelah sistem dengan perhitungan ANP dan TOPSIS mendapatkan atlet yang lolos ditiap kelasnya, langkah selanjutnya membandingkan hasil dari sistem dengan data atlet pemenang dari IPSI Jember seleksi tiap kelas berdasarkan sistem pertandingan. Pada Tabel 6.3 menampilkan hasil perbandingan hasil keputusan IPSI Jember dengan hasil perhitungan sistem penggabungan metode ANP dan TOPSIS.

Tabel 6.3 Hasil Perbandingan Pihak IPSI Jember dengan Metode ANP-TOPSIS

| Sistem        | Kelas | Pertandingan Pencak Silat |
|---------------|-------|---------------------------|
| M. Dino P.    | A     | M. Dino P.                |
| Khoirul Anam  | B     | Khoirul Anam              |
| Dika Styawan  | C     | Dika Styawan              |
| Dimas         | D     | Dimas                     |
| Yustian Sheif | E     | Putra Catur               |
| Nuri R.       | F     | Nuri R.                   |

Pada Tabel 6.3 menunjukkan bahwa pada kelas E berdasarkan pertandingan Putra Catur menjadi juara dikelasnya dan masuk tim pencak silat Jember. Sedangkan pada sistem yang menggunakan perhitungan ANP dan TOPSIS yang layak masuk tim pencak silat Jember berdasarkan nilai indikator atlet yang layak masuk tim pencak silat adalah Yustian Sheif. Hasil perbandingan menyimpulkan terdapat satu atlet yang tidak sesuai antara hasil pertandingan dengan hasil penggabungan metode ANP dan TOPSIS.

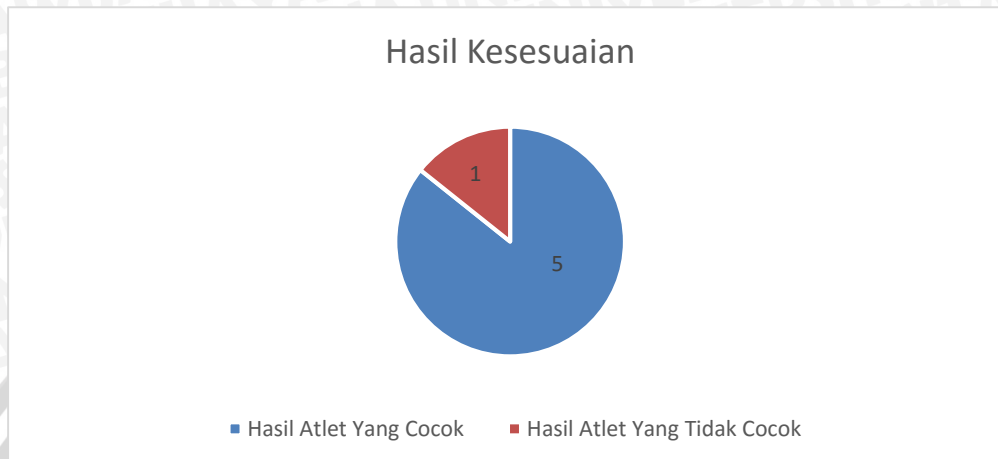
#### 6.1.4 Analisis Hasil Pengujian Kesesuaian Hasil

Kesesuaian hasil atlet yang lolos seleksi dilakukan dengan membandingkan hasil antara sistem dengan data atlet hasil pertandingan dari pihak IPSI Jember. Seleksi dilakukan dengan calon atlet pencak silat sebanyak 41 atlet yang terdiri dari enam kelas A hingga F. Nantinya disetiap kelasnya akan dipilih satu atlet untuk masuk ke dalam tim pencak silat dengan nilai preferensi tertinggi tiap kelasnya. Begitu pula dengan hasil pertandingan dari IPSI Jember yang hanya terdapat satu atlet pemenang ditiap kelasnya. Dari enam kelas yang dibandingkan, terdapat satu kelas yang berbeda antara hasil sistem dengan hasil tanding dari pihak IPSI Jember.

Daftar atlet yang lolos seleksi berdasarkan pihak IPSI Jember menyebutkan bahwa Putra Catur di kelas E sebagai atlet yang lolos seleksi atlet pencak silat, namun sistem menghasilkan bahwa Putra Catur bukan sebagai atlet yang lolos seleksi dikelas E. Sistem dengan perhitungan metode ANP dan TOPSIS menghasilkan Yustian Sheif yang lebih pantas lolos seleksi dikelas E dari pada Putra



Catur. Terdapat perbedaan hasil antara sistem dengan hasil tanding karena pada saat pertandingan hal diluar prediksi mungkin saja terjadi, sedangkan kriteria dalam sistem kurang bisa mendukung seleksi atlet pencak silat secara keseluruhan terlebih menyangkut hal-hal yang diluar prediksi. Untuk hasil pengujian kesesuaian hasil atlet yang lolos seleksi ditunjukkan pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1 Diagram Hasil Pengujian Kesesuaian Hasil Atlet Yang Lolos Seleksi

## 6.2 Pengujian Akurasi Keluaran Sistem

### 6.2.1 Tujuan Pengujian Akurasi Keluaran Sistem

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai akurasi sistem dari implementasi metode ANP dan TOPSIS dalam penentuan seleksi atlet pencak silat yang lolos disetiap kelasnya.

### 6.2.2 Prosedur Pengujian Akurasi Keluaran Sistem

Pada pengujian akurasi keluaran sistem ini merupakan pengujian lanjutan, dimana pengujian ini merujuk pada Tabel 6.3 yang merupakan perbandingan dari perhitungan sistem menggunakan metode ANP – TOPSIS dengan hasil pertandingan atlet pencak silat.

### 6.2.3 Hasil Pengujian Akurasi Keluaran Sistem

Hasil pengujian akurasi keluaran sistem yang telah dibandingkan dengan hasil pertandingan pada Tabel 6.3. Nilai akurasi didapat dengan cara:

$$\text{Akurasi} = \frac{(6-1)}{6} \times 100\% = 83,33 \%$$

Sehingga didapatkan nilai akurasi sebesar 83,33%.

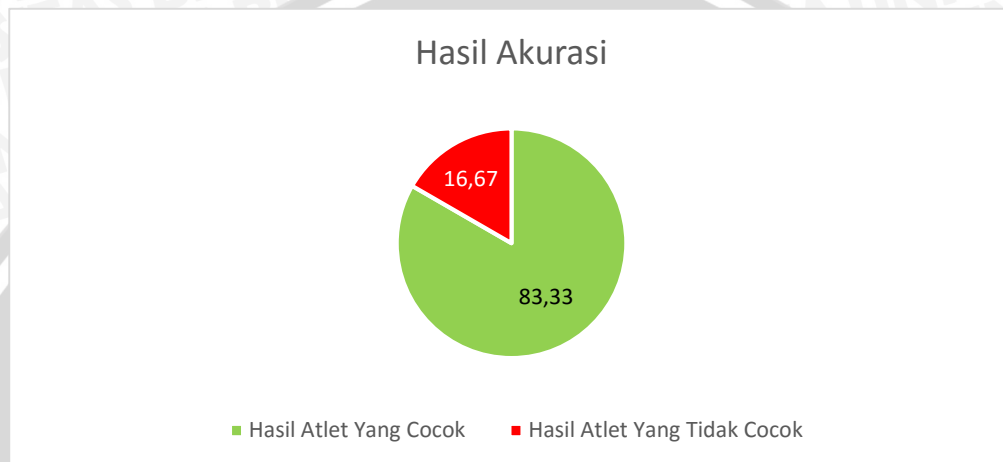
### 6.2.4 Analisis Hasil Pengujian Akurasi Keluaran Sistem

Pada analisis hasil pengujian akurasi keluaran sistem didapatkan nilai akurasi sistem sebesar 83,33%. Nilai ini didapatkan karena terdapat ketidakcocokan antara keluaran sistem dengan hasil pertandingan yang dilakukan, dimana pada daftar atlet yang lolos seleksi berdasarkan pihak IPSI Jember



menyebutkan bahwa Putra Catur di kelas E sebagai atlet yang lolos seleksi atlet pencak silat, namun sistem menghasilkan bahwa Putra Catur bukan sebagai atlet yang lolos seleksi dikelas E melainkan Yustian Sheif.

Terdapat perbedaan hasil antara sistem dengan hasil tanding karena pada saat pertandingan hal diluar prediksi mungkin saja terjadi, sedangkan kriteria dalam sistem kurang bisa mendukung seleksi atlet pencak silat secara keseluruhan terlebih menyangkut hal-hal yang diluar prediksi. Untuk hasil pengujian kesesuaian hasil atlet yang lolos seleksi ditunjukkan pada Gambar 6.2.



Gambar 6.2 Diagram Hasil Pengujian Akurasi Keluaran Sistem

## 6.3 Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi

### 6.3.1 Tujuan Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi

Pengujian pengaruh bobot metode terhadap akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari perubahan bobot terhadap akurasi sistem.

### 6.3.2 Prosedur Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi

Pada pengujian perubahan bobot metode pada metode ANP terdapat 3 variasi bobot yang digunakan. Pada pengujian diambil satu contoh kriteria yang akan di uji yaitu push up (K2) pada kriteria kekuatan. Bobot pertama adalah bernilai sama pada setiap bobot kepentingan dengan nilai 1, bobot kedua memiliki penurunan bobot kepentingan secara acak dari bobot kepentingan awal, dan bobot ketiga adalah menaikkan nilai bobot kepentingan secara acak dari bobot kepentingan awal. Bobot perbandingan berpasangan pada kriteria push up ditunjukkan pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Bobot Perbandingan Pada *Node* Push Up

| Node | Bobot perbandingan |      |      | Node |
|------|--------------------|------|------|------|
|      | 1                  | 2    | 3    |      |
| K1   | 1,00               | 1,00 | 9,00 | K3   |

|    |      |      |      |    |
|----|------|------|------|----|
| K1 | 1,00 | 0,20 | 9,00 | K4 |
| K1 | 1,00 | 4,00 | 7,00 | K5 |
| K1 | 1,00 | 0,50 | 8,00 | T4 |
| K3 | 1,00 | 0,11 | 5,00 | K4 |
| K3 | 1,00 | 0,14 | 0,20 | K5 |
| K3 | 1,00 | 0,20 | 0,33 | T4 |
| K4 | 1,00 | 0,13 | 0,17 | K5 |
| K4 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | T4 |
| K5 | 1,00 | 0,33 | 7,00 | T4 |

### 6.3.3 Hasil Pengujian Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi

Pada hasil ketiga pembobotan tersebut selanjutnya dibandingkan dengan hasil dari seleksi pertandingan. Perbandingan hasil antara hasil seleksi pertandingan dengan ketiga macam pembobotan ditunjukkan pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Hasil Perbandingan

| Hasil Pertandingan |              | Bobot 1       | Bobot 2       | Bobot 3      |
|--------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| Kelas              | Nama Atlet   |               |               |              |
| A                  | M.Dino P.    | M.Dino P.     | M.Dino P.     | M.Dino P.    |
| B                  | Khoirul Anam | Khoirul Anam  | Khoirul Anam  | Khoirul Anam |
| C                  | Dika Styawan | Dika Styawan  | Dika Styawan  | Dika Styawan |
| D                  | Dimas        | Dimas         | Dimas         | Dimas        |
| E                  | Putra Catur  | Yustian Sheif | Yustian Sheif | Putra Catur  |
| F                  | Nuri R.      | Nuri R.       | Nuri R.       | Nuri R.      |

Berdasarkan pada Tabel 6.5 dapat dihitung akurasi dari sistem untuk masing-masing bobot adalah sebagai berikut :

$$\text{Akurasi Bobot 1} = \frac{(6-1)}{6} \times 100\% = 83,33 \%$$

$$\text{Akurasi Bobot 2} = \frac{(6-1)}{6} \times 100\% = 83,33 \%$$

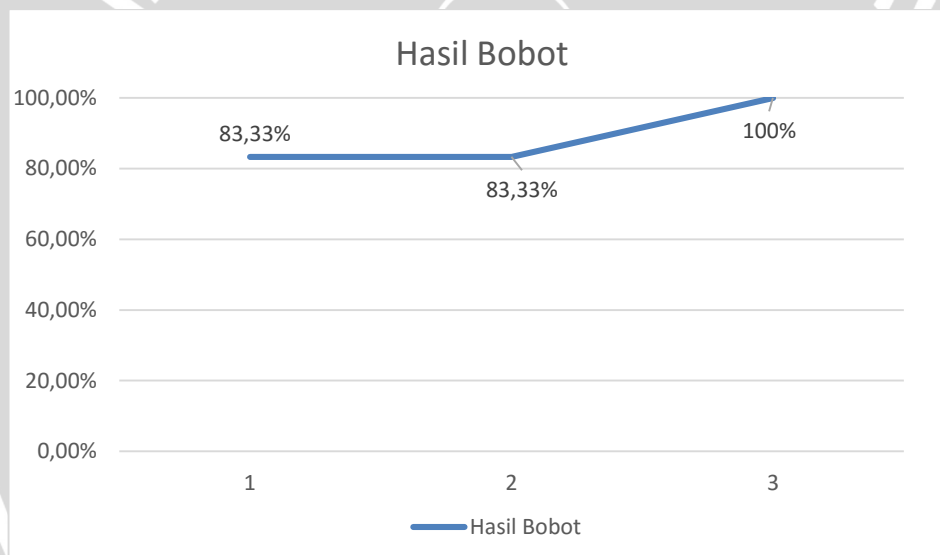
$$\text{Akurasi Bobot 3} = \frac{(6-0)}{6} \times 100\% = 100 \%$$

### 6.3.4 Analisis Hasil Pengaruh Bobot Metode Terhadap Akurasi

Pada analisis pengujian pengaruh bobot metode terhadap akurasi ini menggunakan tiga bobot yang berbeda. Bobot pertama memiliki nilai bobot kepentingan bernilai 1 dari semua hubungan antar *node*, perbandingan berpasangan tiap *node* dianggap memiliki kepentingan yang sama semua. Bobot kedua memiliki nilai bobot kepentingan yang diturunkan nilainya dari bobot kepentingan asli, nilai bobot perbandingan diturunkan secara acak. Pada bobot kedua nilai perbandingan yang diturunkan adalah antara *node* K1 dengan K3 yang memiliki nilai awal 7 menjadi 1, penurunan bobot selengkapanya dapat dilihat pada Tabel 6.4. Bobot ketiga memiliki nilai bobot kepentingan yang dinaikkan nilainya

dari bobot kepentingan asli, nilai bobot perbandingan dinaikkan secara acak. Pada bobot ketiga nilai perbandingan yang dinaikkan adalah antara *node* K1 dengan K3 yang memiliki nilai awal 7 menjadi 9, kenaikan bobot selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.4.

Hasil dari ketiga bobot yang berbeda menampilkan 2 hasil yang sama yaitu pada bobot 1 dan bobot 2 dengan nilai akurasi sebesar 83,33%, hasil dari setiap bobot menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan terdapat pada kelas E, dimana pada seleksi pertandingan yang berhak lolos adalah Putra Catur, sedangkan hasil keluaran sistem adalah Yustian Sheif yang lolos pada kedua bobot yang berbeda. Sedangkan hasil pada bobot 3 menampilkan akurasi sebesar 100%, dimana pada kelas E ditampilkan keluaran dari sistem adalah Putra Catur yang lolos. Pada bobot ketiga perubahan nilai bobot perbandingan yang signifikan ada pada K1 dengan K3, K1 dengan K4, K1 dengan K5, dan K3 dengan K4 yang dapat mempengaruhi perubahan hasil keluaran sistem menjadi lebih baik. Pada Gambar 6.3 menunjukkan grafik hasil ketiga bobot yang berbeda.



Gambar 6.3 Grafik Hasil Akurasi 3 Bobot Berbeda



## BAB 7 PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari hasil pengujian dan analisis implementasi promosi seleksi atlet pencak silat menggunakan penggabungan metode ANP – TOPSIS dan juga saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian berikutnya.

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem seleksi atlet pencak silat menggunakan metode ANP dan TOPSIS maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi metode ANP dan TOPSIS pada sistem seleksi atlet pencak silat dapat dilakukan dengan mencari nilai bobot pada setiap kriteria dengan cara melakukan perbandingan berpasangan tiap kriteria. Kemudian dilanjutkan proses TOPSIS untuk mendapat nilai dari tiap atlet yang selanjutnya dirangkingkan berdasar kelas dari nilai tertinggi ke rendah. Dari 6 kelas seleksi atlet yang ada, perbandingan hasil keluaran sistem dan hasil pertandingan terdapat 5 hasil sesuai dan 1 hasil tidak sesuai, dimana pada kelas E terdapat perbedaan hasil atlet yang lolos. Sehingga dari 6 kelas yang ada terdapat 1 kelas yang hasil keluaran dari sistem tidak sesuai dengan hasil pertandingan.
2. Untuk akurasi hasil atlet lolos seleksi dengan data uji 41 data atlet yang di bagi pada 6 kelas yaitu A sampai F. Sistem menghasilkan akurasi hasil sebesar 83,33% pada saat menggunakan nilai bobot asli maupun diturunkan. Dengan rincian 16,77% hasil tidak cocok dan 83,33% hasil cocok. Dan mendapatkan akurasi sebesar 100% pada saat menggunakan perubahan bobot pada pengujian, dimana nilai bobot dinaikkan dari aslinya.

### 7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya antara lain:

1. Sistem dapat ditambahkan kriteria lain agar penyeleksian atlet pencak silat lebih optimal dikarenakan kriteria yang ada dirasa kurang bisa mendukung seleksi secara keseluruhan.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menggunakan algoritma genetika untuk menentukan nilai perbandingan berpasangan yang nantinya mendapatkan nilai bobot kriteria yang optimal, sehingga akurasi sistem dapat lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, Riza dan Ambarsari, Nia. 2012. *Penerapan Metode Analytic Network Process (ANP) Untuk Menentukan Prioritas Perbaikan Jalan Di Dinas Pekerjaan Umum Kota Bogor*. Institut Teknologi Telkom. Bandung.
- Akman, Gulsen dan Piskin, Hamit. 2013. *Evaluating Green Performance of Suppliers via ANP and TOPSIS*. Hindawi Publishing Corporation Journal of Industrial Engineering Volume 2013, Article ID 915241, 13 pages.
- Dewayana, Triwulandari S. dan Budi, Ahmad. 2009. Pemilihan Pemasok Cooper ROD Menggunakan Metode ANP. J@TI UNDIP, IV (3). pp. 212-217. ISSN 1907 - 1434.
- Groot, George. 2013. *Pencak Silat Seni Beladiri Indonesia*. Yogyakarta: Zafana Publishing
- Karami, Amin, 2011, Utilization And Comparison Of Multi Attribute Decision Making Techniques To Rank Bayesian Network Options. Swedia. University Skovde
- Manurung. 2010. Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan beasiswa dengan metode ahp dan topsis. *Skripsi*. Tidak Dipublikasikan. Sumatra utara. Universitas Sumatra Utara.
- Metandi, Farindika dan Hartati, Sri. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor Dengan Metode ANP dan TOPSIS. Politeknik Negeri Samarinda. Samarinda.
- Prayuda, Hendra. 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan Struktural Dengan Metode Analytic Network Process (ANP)*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Saaty, T.L. dan Vargas, L.G. 2006, Decision making With The Analytic Network Process, sprinter. United Of America.
- Yulianti, Mega. 2013. *Penerapan Metode Analytic Network Process (ANP) Dan Technique Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) Dalam Pemilihan Supplier*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.



## LAMPIRAN

### Perbandingan Berpasangan

Perbandingan pada kriteria kekuatan

Node MFT (K1)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| L2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| L2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| L3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |

Node Push Up (K2)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K5   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |

Node Sit Up (K3)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |    |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9    | K4 |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9    | K5 |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9    | K6 |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9    | L3 |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9    | T3 |



|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| K4 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5 |
| K4 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6 |
| K4 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3 |
| K4 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| K5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6 |
| K5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3 |
| K5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3 |
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| L3 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |

Node Back Up (K4)

| Node Back Up (K1) |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|-------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| Node              | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K2   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K3                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K3                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K3                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K5                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K5                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| L2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |

Node PuLL Up (K5)

| Node Full Up (K5) |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|-------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| Node              | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K2   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K2                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K3                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K3                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K3                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K3                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K4                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K4                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K4                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| T1                | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| T1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4 |
| T2 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4 |

Node Triple Hop (K6)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K2   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| L2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |

Node IQ (K7)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K5   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K5   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K5   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| T3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |

Perbandingan pada kriteria lari

Node Lari 20M (L1)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2 |
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| L3 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1 |
| L3 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2 |
| L3 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| T1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2 |
| T1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| T2 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |

Node Lari 300M (L2)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |
| L3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3   |

Node Shuttle Run 4X5M (L3)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K2   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |

Perbandingan pada kriteria Ketangkasan

Node Tendangan Sabit 5dtk (T1)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |



|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| K1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7 |
| K1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2 |
| K1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3 |
| K1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7 |
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2 |
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3 |
| K6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| K7 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2 |
| K7 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3 |
| K7 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| L2 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3 |
| L2 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |
| L3 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T3 |

Node Tendangan Sabit 10dtk (T2)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K7   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L3   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K7   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| L3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| L3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |
| T1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T4   |

Node Tendangan 1 Menit (T3)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K6   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L1   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| K6   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | L2   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| L1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| L2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T1   |
| L2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| T1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |

Node Pukulan 1 Menit (T4)

| Node | Tingkat Kepentingan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Node |
|------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K2   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K1   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K3   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K2   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K4   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K3   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K5   |
| K4   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |
| K5   | 9                   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | T2   |

