

**PENENTUAN PEMILIHAN POSISI PEMAIN BASKET
DENGAN FUZZY DAN BEST WORST METHOD**

SKRIPSI

Oleh :

NILMADIANA NUR SA'ADAH RAHMANINGTYAS

NIM. 18650103



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2022**

**PENENTUAN PEMILIHAN POSISI PEMAIN BASKET
DENGAN FUZZY DAN BEST WORST METHOD**

SKRIPSI

Oleh :
NILMADIANA NUR SA'ADAH RAHMANINGTYAS
NIM. 18650103

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

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENENTUAN PEMILIHAN POSISI PEMAIN BASKET
DENGAN FUZZY DAN BEST WORST METHOD**

SKRIPSI

Oleh :
NILMADIANA NUR SA'ADAH RAHMANINGTYAS
NIM. 18650103

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 6 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Agung Teguh Wibowo Almais, M.T
NIDT. 19860103 20180201 1 235

Dosen Pembimbing II



Roro Ina Melani, M.T., M.Sc
NIP. 19780915 200501 2 008

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




Dr. Kachrul Kurniawan, M.MT
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN PEMILIHAN POSISI PEMAIN BASKET
DENGAN FUZZY DAN BEST WORST METHOD**

SKRIPSI

Oleh:
NILMADIANA NUR SA'ADAH RAHMANINGTYAS
NIM. 18650103

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal: 10 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Penguji Utama | : <u>Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom</u> NIP. 19720309 200501 2 002 |
| 2. Ketua Penguji | : <u>Syahiduz Zaman, M.Kom</u> NIP. 19700502 200501 1 005 |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>Agung Teguh Wibowo Almais, M.T</u> NIDT. 19860103 20180201 1 235 |
| 4. Anggota Penguji | : <u>Roro Inda Melani, M.T., M.Sc</u> NIP. 19780925 200501 2 008 |

()
()
()
()

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




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT
NIP. 19571020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nilmadiana Nur Sa'adah Rahmaningtyas
NIM : 18650103
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Penentuan Pemilihan Posisi Pemain Basket
Dengan Fuzzy dan Best Worst Method

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 3 Juni 2022
Yang Membuat pernyataan,



Nilmadiana Nur Sa'adah Rahmaningtyas
NIM. 18650103

HALAMAN MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu Dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui” (Q.S Al Baqarah 216)

HALAMAN PERSEMBAHAN

الحمد لله رب العالمين

Saya ucapkan banyak terimakasih untuk kedua orang tua tersayang Bapak M. Hanif serta Ibu Mukarromah yang selalu memberikan dorongan, doa serta pelajaran mengenai kerasnya kehidupan diluar setelah menempuh pendidikan. Untuk kakakku Sofie Imsa Fitriyaningtyas, Muhammad Dian Farid Fauzi, Norman Satrio Wibowo, dan Annisa Ayu Wardani serta seluruh keluarga dan kerabat yang sudah memberi motivasi serta doa agar saya mampu menangani skripsi ini sebaik-baiknya hingga terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan semesta alam Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti diberikan kemudahan dan keberkahan dalam setiap menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan bagi mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. H.M. Zainuddin, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Fachrul Kurniawan ST, M.MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Ibrahim Malang.
4. Agung Teguh Wibowo Almais, M.T selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen wali yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan memberikan dorongan dan arahan kepada peneliti.
5. Roro Inda Melani, M.T, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang juga bersedia meluangkan waktunya dalam memberikan arahan dan membimbing kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Fina Nazilatur Rohma, Melisa Ajeng, Firgy Aulia Artimordika, Nada Filsa Chaitra, Nadila Oktavia Ningtias, dan Hanis Setyowati yang selalu memberikan dukungan dan doa serta telah menemani penulis dalam pengerjaan skripsi.
7. Muhammad Haffad Addakhil, Muhammad Syafiq Rohman Noor, Afif Ardhyandoko, Zahrul Naufaldi serta teman teman Teknik Informatika 2018 UFO, yang selalu membantu dan memberikan informasi terkait pengerjaan skripsi ini.
8. Serta semua pihak yang telah terlibat dan membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu namanya.

Penulis memahami tidak ada karya dari manusia yang sempurna dari segala kesalahan yang disengaja maupun tidak termasuk dalam skripsi ini. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik dan semoga dapat memberikan manfaat.

Malang, 3 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | v |
| HALAMAN MOTTO | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| ABSTRACT | xvi |
| المخلص | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Pernyataan Masalah | 4 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5. Batasan Masalah | 5 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| 1.1. Kajian Teoritis | 6 |
| 1.1.1. Olahraga Bola Basket | 6 |
| 1.1.2. <i>Fuzzy Logic</i> | 9 |
| 1.1.3. <i>Best Worst Method (BWM)</i> | 10 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 1.1.4. | Perhitungan Akurasi Menggunakan <i>Confusion Matrix</i> | 13 |
| 1.2. | Kajian Empiris..... | 15 |
| 1.2.1. | Olahraga Bola Basket | 15 |
| 1.2.2. | <i>Fuzzy Logic</i> | 16 |
| 1.2.3. | <i>Best Worst Method</i> (BWM) | 19 |
| 1.2.4. | Perhitungan Akurasi Menggunakan <i>Confusion Matrix</i> | 22 |
| BAB III | METODE PENELITIAN | 25 |
| 3.1. | Tahapan Penelitian..... | 25 |
| 3.2. | Akuisisi Data | 26 |
| 3.3. | Desain Sistem | 29 |
| 3.4. | Evaluasi Himpunan <i>Fuzzy</i> | 30 |
| 3.4.1. | Skala Penilaian Tinggi Badan | 30 |
| 3.4.2. | Skala Penilaian <i>Dribbling</i> | 31 |
| 3.4.3. | Skala Penilaian <i>Shooting</i> | 31 |
| 3.4.4. | Skala Penilaian VO_{2max} | 32 |
| 3.4.5. | Skala Penilaian <i>Vertical Jump</i> | 33 |
| 3.5. | Perhitungan Manual Metode BWM..... | 34 |
| 3.5.1. | Matriks Keputusan..... | 34 |
| 3.5.2. | Menentukan Kriteria Terbaik dan Terburuk | 34 |
| 3.5.3. | Menentukan Nilai dari Kriteria Terbaik dan Terburuk..... | 35 |
| 3.5.4. | Menentukan Bobot Optimal | 37 |
| 3.5.5. | Menentukan Nilai Alternatif | 38 |
| 3.5.6. | Perangkingan Hasil Alternatif | 38 |
| 3.6. | Rancangan Implementasi <i>User Interface</i> dan Database | 38 |

| | |
|---|-----------|
| BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN | 40 |
| 4.1. Implementasi <i>User Interface</i> | 40 |
| 4.2. Implementasi <i>Fuzzy</i> dan <i>BWM</i> | 40 |
| 4.3. Uji Coba | 44 |
| 4.4. Pembahasan | 49 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 59 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 59 |
| 5.2. Saran | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Struktur Pemain Bola Basket | 7 |
| Gambar 2.2 Tahapan BWM | 11 |
| Gambar 2.3 Tahapan Fuzzy Menurut Adiguna & Muhajirin..... | 17 |
| Gambar 2.4 Tahapan Fuzzy Menurut Maspiyanti & Hadiyanti..... | 18 |
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian..... | 25 |
| Gambar 3.2 Desain Sistem | 29 |
| Gambar 3.3 Skala Penilaian Tinggi Badan | 30 |
| Gambar 3.4 Skala Penilaian <i>Dribbling</i> | 31 |
| Gambar 3.5 Skala Penilaian <i>Shooting</i> | 32 |
| Gambar 3.6 Skala Penilaian VO_{2max} | 33 |
| Gambar 3.7 Skala Penilaian <i>Vertical Jump</i> | 33 |
| Gambar 4.1 Tabel Matrixnilai | 40 |
| Gambar 4.2 Tabel Matrixhasil..... | 41 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Indeks Konsistensi..... | 13 |
| Tabel 2.2 Model <i>Confusion Matrix</i> | 13 |
| Tabel 3.1 Contoh Data Penentuan Posisi Pemain Basket | 27 |
| Tabel 3.2 Data Alternatif..... | 27 |
| Tabel 3.3 Data Kriteria..... | 28 |
| Tabel 3.4 Skala Pembobotan dan Penilaian | 28 |
| Tabel 3.5 Matriks Keputusan | 34 |
| Tabel 3.6 Kriteria Terbaik dan Terburuk | 35 |
| Tabel 3.7 Tabel Skala <i>Best Worst Method</i> | 35 |
| Tabel 3.8 Nilai Kriteria Terbaik | 36 |
| Tabel 3.9 Nilai Kriteria Terburuk..... | 36 |
| Tabel 3.10 Bobot Optimal..... | 37 |
| Tabel 3.11 Nilai Alternatif Terbobot | 38 |
| Tabel 3.12 Perangkingan Alternatif..... | 38 |
| Tabel 4.1 Data Uji Dengan Posisi Kurang Tepat | 44 |
| Tabel 4.2 Data dan Hasil <i>Confusion Matrix</i> | 48 |
| Tabel 4.3 Data Perbedaan Hasil Sistem Dan Real..... | 49 |
| Tabel 4.4 Data Dengan Keterangan..... | 54 |
| Tabel 4.5 Data Dengan Keterangan Hasil Berbeda | 55 |

ABSTRAK

Rahmaningtyas, Nilmadiana Nur Sa'adah. 2022. **Penentuan Pemilihan Posisi Pemain Basket Dengan Metode Fuzzy Dan Best Worst Method**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T. (II) Roro Inda Melani, M.T, M.Sc.

Kata Kunci : *Posisi Pemain Basket, Fuzzy, BWM*

Olahraga bola basket memiliki lima posisi pemain utama yaitu *center*, *power forward*, *small forward*, *shooting guard*, dan *point guard*. Indonesia memiliki liga tertinggi dalam penyelenggaraan liga bola basket yaitu IBL (*Indonesian Basketball League*). Pada tim-tim yang sudah terdaftar di IBL, penentuan posisi pemain bola basket yang ditentukan oleh *head coach* dan *assistant coach* masih dilakukan secara manual mengakibatkan penentuan posisi pemain basket secara subjektivitas. Berdasarkan masalah itu, perlu adanya sebuah DSS agar mengurangi penentuan posisi pemain basket secara subjektivitas. DSS merupakan sistem yang membantu seseorang untuk mengambil keputusan dalam memecahkan suatu permasalahan. Penerapan DSS yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *fuzzy* dan BWM. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan data IBL pada tahun 2019-2022, menghasilkan nilai akurasi sebesar 88%. Berdasarkan nilai akurasi tersebut, metode *fuzzy* dan BWM termasuk pada *best classification* sehingga dapat digunakan dalam penentuan posisi pemain basket.

ABSTRACT

Rahmaningtyas, Nilmadiana Nur Sa'adah. 2022. **Determining the Position of Basketball Players Using the Fuzzy Method and the Best Worst Method**. Udergraduate Thesis. Informatics Engineering Department, Faculty of Science and Technology, Islamic State University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T. (II) Roro Inda Melani, M.T, M.Sc.

Keywords: *Basketball Player Position, Fuzzy, BWM*

Basketball has five main player positions, namely center, power forward, small forward, shooting guard, and point guard. Indonesia has the highest league in the organization of a basketball league, namely IBL (Indonesian Basketball League). For teams that have been registered in the IBL, the positioning of basketball players determined by the head coach and assistant coach is still done manually, resulting in subjective positioning of basketball players. Based on that problem, it is necessary to have a DSS in order to reduce the subjective positioning of basketball players. DSS is a system that helps someone to make decisions in solving a problem. The application of DSS in this research uses fuzzy and BWM methods. Tests carried out using IBL data in 2019-2022, resulted in an accuracy value of 88%. Based on the accuracy value, the fuzzy and BWM methods are included in the best classification so that they can be used in determining the position of basketball players.

الملخص

رحمجتياس ، نيلماديانا نور سعده. 2022. تحديد موقف لاعبي كرة السلة باستخدام طريقة غامض وأفضل طريقة أسوأ. أطروحة البكالوريوس. قسم هندسة المعلوماتية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الدولة الإسلامية في مولانا مالك إبراهيم مالانج. مشرف: M.Sc. (أنا) أجونغ تيغوه ويوو ألما هو ، ط. ط. (ثانيا) رورو الهند ميلاني ، ط. ط.

كانا كونشي: سلة بوسيسي بييمين ، غامض ، بوم

تحتوي كرة السلة على خمسة مراكز رئيسية للاعبين ، وهي المركز ، والقوة إلى الأمام ، والأمام الصغير ، وحارس الرماية ، وحارس النقاط. اندونيسيا لديها أعلى الدوري في تنظيم دوري كرة السلة ، وهي إيل (دوري كرة السلة الإندونيسي). بالنسبة للفرق التي تم تسجيلها في اتحاد كرة السلة الدولي ، لا يزال تحديد موقع لاعبي كرة السلة الذي يحدده المدرب الرئيسي والمدرب المساعد يتم يدويا مما يؤدي إلى تحديد موقع شخصي للاعبي كرة السلة. وبناء على هذه المشكلة ، فمن الضروري أن يكون مفاجآت صيف دبي ، من أجل الحد من تحديد المواقع شخصي من لاعبي كرة السلة. مفاجآت صيف دبي هو نظام يساعد شخص ما على اتخاذ القرارات في حل المشكلة. تطبيق دس في هذا البحث يستخدم أساليب غامض و بوم. الاختبارات التي أجريت باستخدام بيانات إبل في أسفرت عن قيمة دقة 88٪. استنادا إلى قيمة الدقة ، يتم تضمين أساليب غامض و بوم في أفضل تصنيف ، 2019-2022 بحيث يمكن استخدامها في تحديد موقف لاعبي كرة السلة

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Olahraga merupakan kegiatan yang wajib dilakukan oleh masyarakat untuk memiliki tubuh yang sehat. Olahraga memiliki berbagai jenis cabang diantaranya yaitu renang, atletik, tenis, bola besar, dan sebagainya (Fatahilah, 2018). Salah satu cabang olahraga yang banyak diminati oleh masyarakat adalah bola besar seperti bola voli, sepak bola, dan bola basket. Selain sepak bola, bola basket merupakan salah satu cabang olahraga yang diminati oleh masyarakat Indonesia pada di urutan ke tiga setelah bulu tangkis dan sepak bola (Aria Khalif & Andryana, 2018). Di Indonesia terdapat berbagai liga bola basket mencakup dari ajang pertandingan liga nasional hingga liga profesional.

Liga basket nasional terdiri dari JRBL (*Junior Developmental Basketball League*), DBL (*Developmental Basketball League*), LIMA (Liga Mahasiswa), sedangkan untuk liga profesional atau liga tertinggi yang terdapat di Indonesia yaitu IBL (*Indonesian Basketball League*) (Eryunda, 2019; Indonesian Basketball League, 2022). Pada tahun 2021 di tengah kondisi pandemi yang sedang terjadi di Indonesia total pertandingan yang berhasil diselenggarakan oleh JRBL yaitu sebanyak 166 pertandingan. DBL sebanyak 1652 pertandingan, dan IBL sebanyak 108 pertandingan (Developmental Basketball League, 2021; Indonesian Basketball League, 2021; Junior Basketball League, 2021). Sedangkan untuk liga LIMA masih baru akan dilaksanakan pada akhir tahun 2021, sehingga banyak pertandingan yang akan dilaksanakan masih belum diketahui dengan pasti (Liga Mahasiswa, 2021).

Bola basket merupakan permainan yang terdiri dari 2 tim dengan masing – masing tim memiliki 5 orang pemain utama (Fathirrahman, 2019). Tujuan permainan bola basket yaitu untuk mencetak angka ke dalam ring lawan dan mencegah tim lawan dalam mencetak angka (Setyaji & Hariyanto, 2018). Lima posisi pemain utama yang terdapat pada permainan bola basket yaitu *center*, *power forward*, *small forward*, *shooting guard*, dan *point guard*. Pada tiap tim bola basket diharuskan untuk memiliki 1 kepala pelatih (*head coach*) dan 1 asisten pelatih (*assistant coach*).

Pelatih merupakan seseorang yang memiliki kemampuan profesional yang bertugas dalam membantu mengeluarkan potensi pada tiap pemain sehingga pemain dapat mengeluarkan kemampuan yang optimal pada pertandingan (Sukadiyanto, 2011). Pelatih memiliki peran yang sangat penting untuk menentukan posisi pemain sesuai dengan kemampuan pemain. Dalam hal penentuan posisi pemain, pelatih juga dibantu oleh asisten pelatih agar mengurangi penentuan posisi pemain secara subjek. Selain memiliki wewenang untuk menentukan posisi pemain basket, pelatih dan juga asisten pelatih memiliki wewenang untuk membuat strategi agar dapat membawa tim menuju kemenangan (Lestari, 2017).

Strategi merupakan siasat yang digunakan sebelum pertandingan dimulai atau dapat dikatakan strategi merupakan rencana yang akan digunakan dalam menghadapi pertandingan (Ardiansyah, 2012). Strategi diterapkan untuk jangka waktu Panjang sehingga memiliki pendekatan yang lebih kompleks, dan bertujuan untuk mendapatkan kesempatan menang dalam pertandingan lebih banyak. Tiap

tim memiliki strategi yang berbeda tergantung dari pelatih tim yang membuat. Tetapi, sering dijumpai juga pelatih yang sudah memiliki strategi tim baik tetapi masih kalah. Hal ini dikarenakan strategi penentuan posisi pemain yang dipilih oleh pelatih kurang tepat (Lestari, 2017).

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijabarkan, diperlukan suatu metode dalam menentukan posisi pemain basket sehingga dapat membantu kepala pelatih (*head coach*) dan asisten pelatih (*assistant coach*) agar mengurangi terjadinya penentuan posisi secara subjektivitas sehingga dapat meraih kemenangan dalam pertandingan. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Aria & Andryana (2018) dengan menggunakan metode *fuzzy* mamdani dalam penentuan posisi pemain basket memberikan hasil yang kurang optimal. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang optimal, penulis membuat solusi terbaru dengan menggunakan gabungan metode *fuzzy* dan *Best Worst Method* (BWM) dalam penentuan posisi pemain basket agar mendapatkan hasil yang lebih optimal dan akurat.

Solusi ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan kepala pelatih (*head coach*) dan asisten pelatih (*assistant coach*) dalam melakukan penentuan posisi pemain basket, sehingga dapat dilakukan penentuan posisi pemain basket dengan tepat. Sebagaimana Allah memerintahkan dalam salah satu ayat Al-Qur'an-Nya, Surah Al-Maidah Ayat 8:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُونُوا قَوَّامِينَ لِلَّهِ شُهَدَاءَ بِالْقِسْطِ وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَا نُ قَوْمٍ عَلَىٰ أَلَّا تَعْدِلُوا ۗ اعْدِلُوا ۗ هُوَ أَقْرَبُ
لِلنَّفْوسِ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۗ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

“ Wahai orang-orang yang beriman! Jadilah kamu sebagai penegak keadilan karena Allah, (ketika) menjadi saksi dengan adil. Dan janganlah kebencianmu terhadap suatu kaum mendorong kamu untuk berlaku tidak adil. Berlaku adillah. Karena (adil) itu lebih dekat kepada takwa. Dan bertakwalah kepada Allah, sungguh, Allah Mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan. “

Pada Surat An-Nisa Ayat 58 dijelaskan bahwa Allah memerintahkan kepada para pemimpin maupun kepada orang yang berhak memutuskan suatu hal untuk berlaku adil dalam menentukan hukum kepada manusia.

1.2.Pernyataan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, pernyataan masalah yang dapat dibuat adalah bagaimana penerapan metode *fuzzy* dan BWM untuk menentukan posisi pemain bola basket untuk mencapai hasil yang optimal.

1.3.Tujuan Penelitian

Berdasarkan pernyataan masalah sebelumnya, tujuan penelitian secara teori yaitu untuk menerapkan metode *fuzzy* dan BWM. Sedangkan tujuan penelitian secara praktis untuk menentukan posisi pemain basket agar mendapatkan hasil yang optimal.

1.4.Manfaat Penelitian

1. Membantu penentuan posisi pemain basket dengan menggabungkan dua metode.
2. Memudahkan kepala pelatih (*head coach*) dan asisten pelatih (*assistant coach*) dalam penentuan posisi pemain basket sehingga mengurangi penentuan posisi pemain basket secara subjektif.

1.5 Batasan Masalah

1. Digunakan untuk menentukan posisi pemain basket.
2. Penggunaan metode *fuzzy* dan BWM.
3. Penggunaan posisi pemain pada *quarter* terakhir.

BAB II

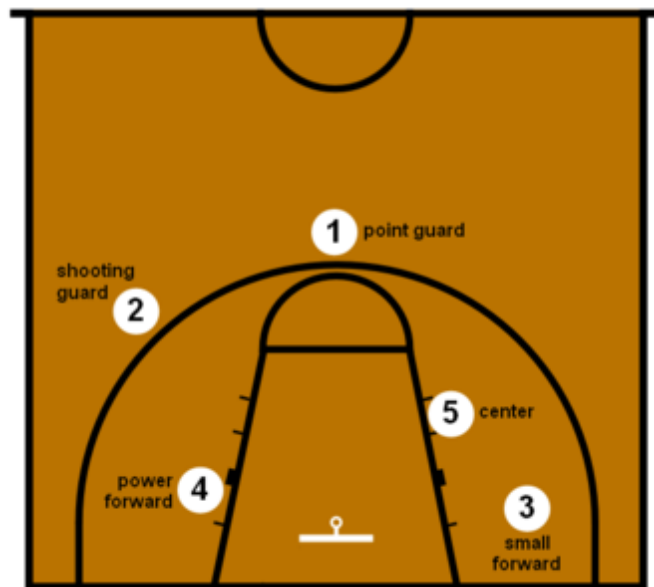
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.2.1. Olahraga Bola Basket

Bola basket adalah olahraga yang melibatkan dua tim, di mana setiap tim terdiri dari lima pemain (Setyaji & Hariyanto, 2018). Tiap tim memiliki tujuan untuk mencetak angka ke ring lawan dan mencegah tim lawan dalam mencetak angka. Olahraga bola basket memiliki peraturan resmi diantaranya pemain dalam tim diharuskan berjumlah empat belas hingga lima belas orang, termasuk kapten, pemain yang bermain di lapangan, dan pemain cadangan.

Pertandingan olahraga bola basket memiliki 4 *quarter* dengan tiap *quarter* terdiri dari 10 menit. Tiap *quarter* memiliki jeda selama dua menit untuk lanjut ke *quarter* selanjutnya. Sedangkan jeda antar *quarter* kedua dan *quarter* ketiga terdapat jeda selama 15 menit. Pada permainan bola basket memiliki sistem penilaian jika bola masuk dari *free-throw* mendapat 1 angka, jika bola masuk dari daerah tembakan untuk mencetak dua angka dan setelah bola menyentuh ring pada *free-throw* terakhir atau disentuh secara sah oleh pemain penyerang maka mendapatkan 2 angka, dan ketika bola masuk dari daerah tembakan untuk mencetak tiga angka mendapatkan 3 angka.



Gambar 2.1 Struktur Pemain Bola Basket

Permainan bola basket terdiri dari 5 posisi pemain yaitu *center*, *power forward*, *small forward*, *shooting guard*, dan *point guard*. Dari 5 posisi tersebut posisi pemain basket dapat disebutkan menjadi 3 posisi yaitu *guard*, *center*, dan *forward*. Disebutkan sebagai 3 karena antara posisi *shooting guard* dengan *point guard* diperankan oleh pemain yang dapat dikatakan multitalent. Hal itu berlaku juga untuk pemain *power forward* dengan *small forward*.

Posisi *guard* ditempati oleh pemain dengan ukuran tinggi badan kecil dan kecepatan agresif dalam menyerang. Kemampuan *shooting* yang konsisten dari luar garis tembakan bebas juga biasanya dimiliki oleh pemain di posisi ini. Posisi *forward* adalah posisi yang ditempati oleh pemain yang lebih tinggi dari *guard*. *Forward* memiliki tugas dalam menangkap bola yang gagal masuk ke dalam *ring* (*rebound*). Posisi ini dibedakan dalam kemampuan menyerang dan menembakkan bola dari luar garis lemparan bebas. Posisi *center* adalah posisi yang ditempati oleh para pemain yang tinggi pada tim, *center* memiliki peran dalam pertahanan terakhir

dalam tim, dan pada posisi menyerang *center* bertanggung jawab untuk menerima bola dan menembak ke dalam *ring* (Irawan, 2010).

Permainan bola basket memiliki enam teknik dasar yaitu *ball handling*, *dribbling*, *passing*, *shooting*, *individual offence*, dan *defence* (Fatahilah, 2018). *Ball handling* merupakan teknik dasar dalam mengendalikan bola basket (Ra'uf, 2017). *Dribbling* adalah teknik dasar di mana seorang pemain menggiring bola basket ke depan dengan memantulkan bola ke lantai dengan satu tangan. *Passing* adalah teknik melempar atau mengoper bola basket yang meliputi dari tiga cara, yaitu melempar bola dari atas kepala (*over head pass*), melempar bola dari depan dada (*chest pass*), dan melempar bola dengan memantulkan ke lantai (*bounce pass*). *Shooting* adalah teknik memasukkan bola ke dalam *ring* yang dapat dilakukan dengan satu atau dua tangan. *Individual offence* adalah teknik dasar ketika pemain harus bisa menyerang. *Defence* adalah cara bertahan dalam permainan bola basket yang dibagi menjadi dua, yaitu tiap satu pemain menjaga satu pemain lawan (*man to man defence*) dan setiap pemain menjaga pemain di daerahnya (*zona defence*).

Tiap pemain basket diharuskan untuk menguasai semua teknik dasar tanpa terkecuali. Dari teknik dasar yang sudah dikuasai, pelatih dapat menentukan posisi tiap pemain di lapangan. Selain penentuan posisi pemain, pelatih dapat membuat strategi dengan tujuan membawa tim meraih kemenangan pada permainan bola basket (Lestari, 2017).

Strategi permainan bola basket dibagi menjadi 3 yaitu strategi jangka panjang, cepat, dan objektif (Ardiansyah, 2012). Strategi jangka panjang

merupakan strategi yang disusun sebelum pertandingan oleh pelatih dengan bantuan peranan pemain. Strategi cepat merupakan strategi yang disusun pada awal pertandingan dengan cara melakukan penjagaan terhadap kemampuan lawan. Strategi objektif merupakan strategi yang berkaitan dengan kemampuan tiap pemain. Tiap strategi disusun oleh kepala pelatih dibantu dengan asisten pelatih.

2.2.2. Fuzzy Logic

Fuzzy logic pertama kali diperkenalkan pada tahun 1965 oleh Prof. Lotfi Zadeh yang berasal dari Universitas California. *Fuzzy logic* merupakan suatu metodologi yang melakukan perhitungan dengan variabel berupa kata-kata sebagai pengganti variabel bilangan (Yulmaini, 2018). Penggunaan *fuzzy logic* dapat mengimplementasikan sehingga menjadi bahasa mesin yang mudah dan efisien.

Fuzzy logic atau logika *fuzzy* merupakan metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok diimplementasikan dalam sistem. *Fuzzy logic* menggunakan nilai biner, ini berarti hanya ada dua kemungkinan, yaitu "Ya atau Tidak", "Benar atau Salah", atau "Baik atau Buruk", dan sejenisnya.. Sehingga nilai keanggotaan 0 atau 1 (Nasir & Suprianto, 2017). Nilai biner ini dapat diartikan sebagai besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

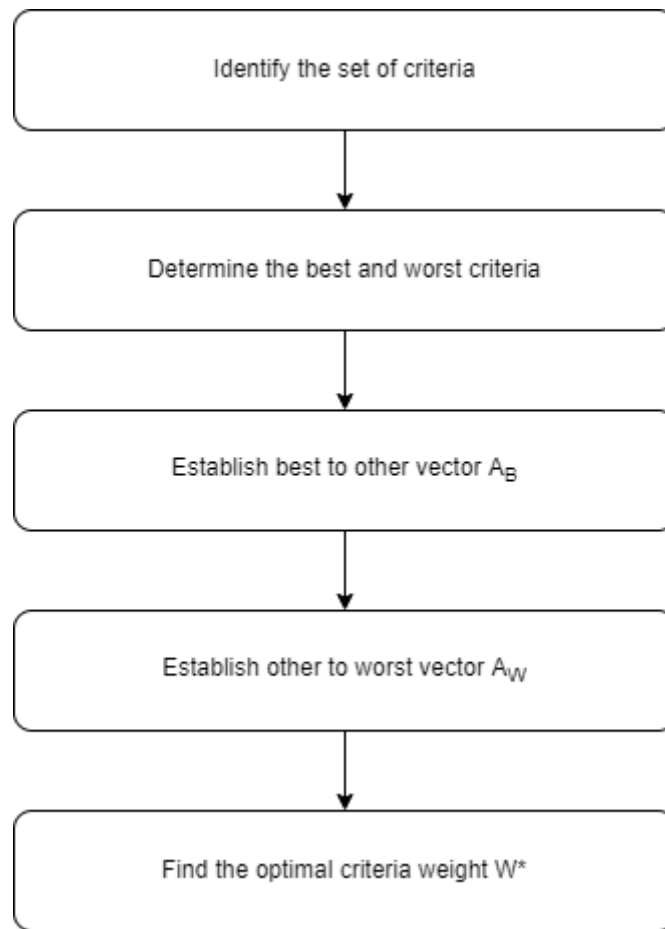
Kelebihan *fuzzy logic* dibanding dengan logika konvensional yaitu pada proses penalaran, sehingga proses dalam perancangan tidak perlu persamaan matematik yang rumit. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu linguistik dan numeris (Nasir & Suprianto, 2017). Linguistik merupakan kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami seperti dingin,

sejuk, panas, dan sebagainya yang mewakili variabel temperatur. Numeris merupakan nilai yang menunjukkan ukuran dari variabel, seperti 20, 40, 50.

Fuzzy logic bukan konsep yang terbaik untuk memecahkan semua masalah (Yulmaini, 2018). *Fuzzy logic* memiliki beberapa tahapan dalam prosesnya, yaitu input, fuzzifikasi, logika pengambilan keputusan dengan diberikan aturan dasar, defuzzifikasi, dan output (Siswoyo, 2010).

2.2.3. Best Worst Method (BWM)

Best Worst Method (BWM) merupakan metode MCDM baru yang dikembangkan oleh Jafar Rezaei tahun 2015. BWM menggunakan dua vektor perbandingan dalam menentukan bobot pada kriteria yaitu vektor yang terbaik dan vektor yang terburuk (Iffan & Yasin, 2021). Langkah – langkah untuk BWM dimulai dari mengidentifikasi kriteria, lalu dilanjutkan dengan menentukan kriteria terbaik dan terburuk. Setelah itu menentukan kriteria terbaik untuk vektor lain. Tahapan selanjutnya yaitu menentukan vektor lain untuk kriteria terburuk. Tahapan terakhir yaitu menentukan bobot optimal tiap kriteria. Gambar 2.2 merupakan tahapan BWM lebih jelasnya.



Gambar 2.2 Tahapan BWM

Bobot optimal untuk tiap kriteria dilambangkan dengan W_B / W_j . Preferensi yang ditentukan oleh pengambil keputusan dari kriteria terbaik dilambangkan dengan a_{Bj} dan preferensi kriteria lain terhadap kriteria terburuk dilambangkan dengan a_{jw} .

$$W_B / W_j = a_{Bj} \text{ dan } W_j / W_w = a_{jw} \quad (2.1)$$

$$\min \max_j \left\{ \left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jw} \right| \right\} \quad (2.2)$$

Dari nilai yang sudah didapat maka didapatkan jumlah seluruh bobot kriteria dengan nilai sama dengan satu (Iffan & Yasin, 2021). Bobot kriteria memiliki besaran yang lebih dari atau sama dengan 0 untuk semua nilai j . Dari

penjelasan sebelumnya dapat dikonversikan sehingga menjadi model linear sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 |W_B - a_{Bj}W_j| &\leq \xi^L, \text{ untuk semua } j \\
 |W_j - a_{jW}W_W| &\leq \xi^L, \text{ untuk semua } j \\
 \sum_j W_j &= 1 \\
 W_j &\geq 0
 \end{aligned} \tag{2.3}$$

Dari model 2.3 akan menghasilkan solusi dengan ξ^L dipertimbangkan sebagai indikator baik dari tingkat konsistensi pada perbandingan yang ada (Rezaei et al., 2015). Perhitungan BWM dikatakan konsisten jika sepenuhnya $a_{Bj} \times a_{jW} = a_{BW}$. Menurut Rezaei et al., (2015) jika hasil perhitungan tidak memiliki konsistensi penuh maka dapat menggunakan perhitungan tingkat konsistensi dengan menggunakan indeks terkuat yang disebut rasio konsistensi.

$$\text{Rasio Konsistensi} = \frac{\xi^*}{\text{Indeks Konsistensi}} \tag{2.4}$$

Rezaei et al., (2015) menyatakan bahwa rasio konsistensi memiliki elemen antara 0 sampai 1. Jika rasio konsistensi semakin mendekati nilai 0 maka konsisten perbandingannya dapat digunakan. Rasio konsistensi $\leq 0,25$ dianggap sebagai tingkat konsistensi yang tinggi. Dengan tabel indeks konsistensi pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Indeks Konsistensi

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a _{BW} | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Indeks Konsistensi (ξ) | 0,00 | 0,44 | 1,00 | 1,63 | 2,30 | 3,00 | 3,73 | 4,47 | 5,23 |

2.2.4. Perhitungan Akurasi Menggunakan *Confusion Matrix*

Confusion matrix adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan analisis dalam perhitungan 4 ukuran (Townsend, 1971). Metode Confusion Matrix memberikan empat ukuran yaitu *Precision*, *Accuracy*, *Recall* dan *F-Measure* (Visa et al., 2011). Menurut penelitian Visa et al., (2011), model yang dihasilkan untuk perhitungan matriks konfusi dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Model *Confusion Matrix*

| Klasifikasi Hasil Fakta | Klasifikasi Hasil Prediksi | |
|-------------------------|----------------------------|------------------------|
| | Prediksi “+” | Prediksi “-” |
| Fakta “+” | <i>True Positives</i> | <i>True Negatives</i> |
| Fakta “-” | <i>False Positives</i> | <i>False Negatives</i> |

Precision adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dan respon yang diberikan oleh sistem (Visa et al., 2011). *Accuracy* merupakan tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. *Recall* merupakan tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali informasi. *F-Measure* menyediakan satu titik yang menyeimbangkan presisi dan *recall* ke satu angka. Persamaan 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 merupakan rumus untuk menghitung *accuracy*, *precision*, *recall*, *F-Measure*.

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives} + \text{False Positives}} \times 100\% \quad (2.5)$$

Accuracy

$$= \frac{\text{True Positives} + \text{True Negatives}}{\text{True Positives} + \text{True Negatives} + \text{False Positives} + \text{False Negatives}} \times 100\% \quad (2.6)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives} + \text{False Negatives}} \times 100\% \quad (2.7)$$

$$F - \text{Measure} = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \times 100\% \quad (2.8)$$

True positive adalah data yang fakta dan prediksinya bernilai benar (Visa et al., 2011). Sedangkan *True negative* merupakan data yang fakta dan prediksinya bernilai salah. *False positive* adalah prediksi benar tetapi data sebenarnya salah. *False negative* adalah data dengan prediksi yang salah tetapi pada fakta data tersebut benar.

Diolah dari Mumford (2009), tingkatan standar dari akurasi yang didapatkan dari *confusion matrix* terbagi menjadi lima tingkatan yaitu.

1. Akurasi 91% - 100% = *Excellent Classification*
2. Akurasi 81% - 90% = *Best Classification*
3. Akurasi 71% - 80% = *Fair Classification*
4. Akurasi 61% - 70% = *Poor Classification*
5. Akurasi 50% - 60% = *Failure*

2.2 Kajian Empiris

2.2.1. Olahraga Bola Basket

Pada penelitiannya Ra'uf (2017) menyatakan bahwa keterampilan teknik dasar yang baik merupakan dasar dari Gerakan efektif dan efisien. Teknik dasar pada basket yang sudah ada, menghasilkan penilaian sedang pada pemain basket (Ra'uf, 2017). Tetapi, pada penelitian yang sudah dilakukan Ra'uf (2017) tidak ada penjelasan terkait dengan penilaian yang digunakan pada skor akhir.

Kendala yang sampai saat ini masih dialami oleh pelatih ketika menentukan posisi yaitu pelatih tidak dapat menilai pemain secara objektif Kriswantoro (2017). Pada penelitiannya, Kriswantoro (2017) menggunakan metode *profile matching*, dimana metode ini merupakan proses yang membandingkan antara nilai aktual dari pemain yang akan dinilai dengan syarat yang diharapkan sehingga dapat diketahui perbedaan kompetisinya. Tetapi, hasil akhir pada penelitian yang sudah dilakukan Kriswantoro (2017) masih belum dapat menampilkan data yang diharapkan, sehingga dari hasil akhir penelitian masih harus dilakukan pemilahan secara manual oleh pelatih.

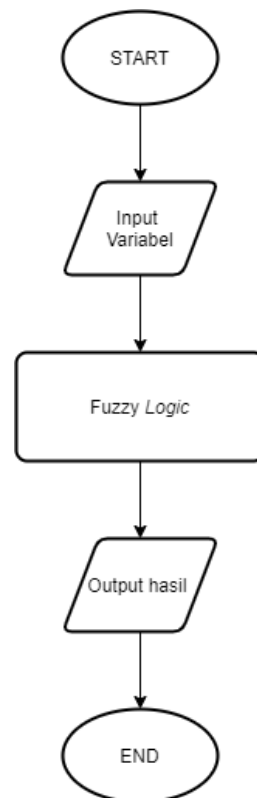
Menurut penelitian Sasongko (2016), banyak pelatih tim basket yang masih belum bisa menilai pemain secara objektif, sehingga penilaiannya masih secara subjektif. Hal ini berdampak pada permainan tim ketika pertandingan. Penggunaan metode AHP sebagai metode dalam sistem pendukung keputusan yang dilakukan diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan metode lainnya. Tetapi pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Sasongko (2016)

tidak dapat memberikan hasil yang jelas pada tiap kriterianya sehingga keakuratan dari hasil yang sudah didapat dianggap belum akurat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Setyaji & Hariyanto (2018) kriteria yang dapat digunakan hanya kemampuan *dribble*, *passing*, dan *shooting*. Dimana pada hasil akhir analisa yang dilakukan oleh (Setyaji & Hariyanto, 2018) dianggap masih kurang jika dipakai untuk penentuan posisi pemain basket. Hal ini dikarenakan pihak IBL selaku penyelenggara liga profesional menetapkan bahwa ada 5 kriteria yang harus digunakan sebagai penilaian untuk penentuan posisi pemain basket. Sehingga hasil dari penelitian Setyaji & Hariyanto (2018) masih dianggap kurang akurat.

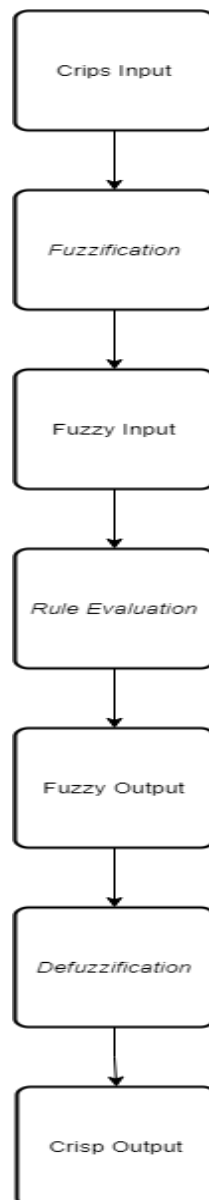
2.2.2. Fuzzy Logic

Menurut (Adiguna & Muhajirin, 2017) *fuzzy* memiliki urutan analisa proses, dimulai dari input variabel, proses *fuzzy logic*, dan output hasil. Tetapi, pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Adiguna & Muhajirin (2017) *fuzzy* yang diterapkan masih dengan bantuan metode mamdani.



Gambar 2.3 Tahapan Fuzzy Menurut Adiguna & Muhajirin

Pada penelitiannya, Maspiyanti & Hadiyanti (2017) terdapat 7 proses *fuzzy logic* yaitu *crisp input*, *fuzzification*, *fuzzy input*, *rule evaluation*, *fuzzy output*, *defuzzification*. Gambar 2.4 merupakan tahapan *fuzzy logic* menurut Maspiyanti & Hadiyanti (2017).



Gambar 2.4 Tahapan Fuzzy Menurut Maspiyanti & Hadiyanti

Berikut merupakan penjelasan proses pada metode *fuzzy logic* menurut Maspiyanti & Hadiyanti (2017):

1. Crisp input adalah inputan awal yang diperlukan untuk menyelesaikan proses.
2. *Fuzzification* adalah proses untuk perubahan variabel non-*fuzzy* menjadi variabel *fuzzy*.

3. *Fuzzy* input adalah nilai *fuzzy* yang didapatkan dari hasil proses *fuzzification*.
4. *Rule evaluation* adalah proses mengevaluasi nilai yang dihasilkan terhadap aturan yang ditetapkan.
5. *Fuzzy* output adalah variabel *fuzzy* yang dihasilkan dari proses *rule evaluation*.
6. *Defuzzification* adalah proses pengubahan besaran *fuzzy* dalam bentuk himpunan *fuzzy* kembali ke bentuk murni.

$$Z^x = \frac{\sum_{i=0}^n W_i x \cdot Z_i}{\sum_{i=0}^n W_i} \quad (2.9)$$

Keterangan :

Z^* = Hasil *defuzzifikasi*

W_i = Bobot hasil *fuzzifikasi*

Z_i = Nilai pada puncak himpunan anggota segitiga

7. *Crisp output* adalah hasil *defuzzification* dalam bentuk tegasnya (*crisp*).

Tetapi pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Maspiyanti & Hadiyanti (2017) hanya diterapkan pada alat-alat elektronik. Sejauh ini, penelitian terkait yang menggunakan *fuzzy logic* untuk penentuan posisi pemain basket masih belum ada.

2.2.3. *Best Worst Method (BWM)*

Pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Iffan & Yasin (2021) *best worst method* yang digunakan diterapkan pada perbandingan secara terstruktur. Iffan & Yasin (2021) melakukan penelitiannya dengan gabungan dari dua metode yaitu BWM dan AHP. Iffan & Yasin (2021) menyatakan bahwa penggunaan metode BWM dan AHP sebagai metode dapat memberikan kemudahan bagi pengguna

dalam memilih *smartphone* untuk menunjang kegiatan akademis. Serta dapat memberikan alternatif metode pengambilan keputusan terkait permasalahan yang hampir sama. BWM pada penelitian Iffan & Yasin (2021) BWM digunakan untuk melakukan perbandingan secara terstruktur, sedangkan AHP digunakan untuk menghitung bobot dengan hierarki sehingga proses perhitungan akan menjadi lebih rinci dari kriteria maupun sub kriteria serta perhitungan validitas sampai batas toleransi inkonsistensi. Penelitian ini sudah dapat dijadikan acuan untuk perhitungan dengan metode yang serupa, karena hasil akhir dari perhitungan yang sudah dilakukan dapat menampilkan apa yang diinginkan oleh peneliti.

Rezaei et al. (2015) menyatakan bahwa metode BWM memiliki satu keunggulan yaitu nilai pembobotan akhir BWM lebih dapat dipercaya dibandingkan dengan metode AHP. Hal ini dikarenakan pada metode MCDM lainnya seperti AHP memiliki rasio konsistensi yang digunakan untuk ukuran memeriksa apakah perbandingan dapat diandalkan atau tidak. Sedangkan BWM menggunakan rasio konsistensi untuk melihat tingkat keandalan karena hasil akhir dari BWM dipastikan selalu konsisten.

Dari penelitian yang sudah dilakukan oleh Iffan & Yasin; Rezaei et al., (2021; 2015) menyatakan bahwa metode BWM merupakan metode MCDM terbaik yang dapat memberikan hasil akhir yang konsisten. Hal ini menyebabkan peneliti menggunakan metode BWM sebagai perhitungan dikarenakan penggunaan metode BWM masih belum ditemukan untuk penerapan penentuan posisi pemain basket.

Menurut penelitian Dong et al. (2021) menyatakan bahwa penggunaan metode *fuzzy* jika digabungkan dengan metode BWM merupakan pendekatan baru yang digunakan sebagai ekstensi oleh BWM. Penggunaan *triangular fuzzy* dibandingkan dengan *fuzzy* lain dianggap dapat mengatasi kelemahan BWM. pada penelitiannya, penggunaan *fuzzy* dipakai hingga mendapatkan bobot optimal dari tiap kriteria yang sudah ditetapkan dengan menyusun model pemrograman matematika. Model pemrograman matematika yang sudah dipakai dipastikan dapat memberikan bobot *fuzzy* lebih optimal karena didapatkan dari bobot *triangular fuzzy* yang sudah ternormalisasi.

Pada penelitiannya Ali & Rashid (2021) menggunakan BWM pada robot. proses pengambilan keputusan untuk atribut kualitatif dan kuantitatif untuk memilih robot yang tepat di industri menggunakan metode BWM. dalam peringkat robot, BWM membantu DM dalam pemilihan bobot objektif atau preferensi subjektif atau alternatif atau dapat mempertimbangkan keduanya. Pada peringkat, DM mempertimbangkan bobot terintegrasi alternatif terbaik secara objektif maupun subjektif.

Singh et al. (2021) pada penelitiannya menggunakan BWM untuk penerapan LSS lingkungan yang efektif di UMKM agar mencapai tujuan dari berbagai inisiatif berkelanjutan. Selanjutnya pendekatan BWM digunakan agar dapat memberikan prioritas faktor yang merupakan pendukung LSS. Penerapan BWM yaitu secara pragmatis untuk memperkuat temuan dan memberikan tanggapan yang signifikan. Kekurangan pada penelitian ini yaitu tidak dijelaskan

secara rinci terkait tahapan – tahapan BWM. Selain itu, hasil terkait objek penelitian yang menggunakan hasil akhir dari BWM tidak tercantum.

2.2.4. Perhitungan Akurasi Menggunakan *Confusion Matrix*

Pada penelitiannya Kurniawan et al. (2019) menggunakan *weight product* dengan pembobotan *weighted sum model* menyatakan bahwa *confusion matrix* digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining. Hasil penelitian yang telah dilakukan Kurniawan et al. (2019) menyatakan bahwa semakin banyak data pola yang digunakan maka nilai presisi, *recall*, *f-measure*, dan akurasi akan cenderung semakin besar sehingga metode yang digunakan akan semakin baik. Kekurangan pada penelitian yang telah dilakukan Kurniawan et al. (2019) yaitu tidak adanya perhitungan dan perbandingan terhadap bobot yang ada pada kriteria, sehingga akan didapatkan nilai yang lebih presisi.

Arini et al. (2020) melakukan penelitian terkait perbandingan seleksi fitur *term frequency & tri-gram character* menggunakan algoritma *Naive Bayes Classifier* (Nbc) pada tweet hastag #2019gantipresiden. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Arini et al. (2020) yaitu nilai akurasi pada algoritma *naive bayes* dengan seleksi fitur *tri-gram character* memiliki nilai akurasi sebesar 76%, sedangkan penggunaan seleksi dengan fitur *term-frequency* sebesar 74%. Penggunaan *confusion matrix* pada penelitian ini bertujuan agar peneliti mendapatkan hasil akurasi paling terbaik.

Di et al. (2019) melakukan penelitian tentang sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi di Universitas Dhyana Pura menggunakan metode

AHP, electre, dan topsis. Pada penelitian ini, Di et al. (2019) menghasilkan bahwa implementasi sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode AHP, electre, dan topsis memiliki kinerja sistem cukup baik dengan diurutkan berdasarkan hasil pengujian akurasi. Pada penelitian terdahulu yang sudah dijabarkan, penggunaan *confusion matrix* dapat memberikan nilai akurasi penulis dalam melakukan pengujian terkait penentuan posisi pemain basket menggunakan *fuzzy* dan BWM.

Satria et al. (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa nilai persentase akurasi yang didapatkan dari *confusion matrix* dikatakan bagus jika jumlah data *False Negative* dan *False Positive* memiliki jumlah mendekati. Tetapi jika jumlah data tidak mendekati, maka dapat menggunakan *F-Measure* sebagai acuan. Penggunaan presisi atau akurasi saja dalam pengukuran kinerja suatu sistem masih belum cukup dikarenakan dapat menimbulkan fatal dalam pengukuran kinerja sistem.

Herdiawan (2016) pada penelitiannya menggunakan algoritma *Improved K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi opini berupa *tweet* menjadi dua jenis yaitu positif dan negatif dengan akurat. Dari hasil klasifikasi yang diberikan dalam bentuk grafik pada *visualized tweet* dapat terlihat dengan jelas informasi terkait sentimen publik terhadap produk Indihome sehingga dapat dijadikan evaluasi oleh pihak perusahaan yaitu Telkom. Dalam penelitiannya, Herdiawan (2016) menggunakan matriks konfusi untuk mendapatkan nilai persentase presisi, akurasi, *recall*, dan *F-Measure*. Kelemahan dari penelitian ini adalah tidak memberikan informasi yang lebih jelas mengenai penggunaan *confusion matrix* untuk penelitian.

Pada penelitiannya Musthafa et al. (2015) menyatakan bahwa implementasi terkait objek yang digunakan yaitu beasiswa bidik misi diberikan 2 metode sebagai pembandingan ukuran yang dihasilkan dari *confusion matrix*. Metode pertama yang digunakan yaitu BM C4.5. Metode ini memberikan nilai ukuran *confusion matrix* dengan presentase presisi sebesar 85%, *recall* sebesar 85%, dan akurasi sebesar 93%. Metode kedua yang digunakan pada penelitiannya menggunakan metode AHP-Topsis. Metode ini memberikan nilai ukuran *confusion matrix* yang menghasilkan nilai presentase untuk presisi sebesar 69%. *Recall* sebesar 69%. Sedangkan akurasinya adalah 87%. Dengan demikian, dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan algoritma C4.5 memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma dari metode AHP-Topsis.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah penelitian adalah langkah-langkah kerja yang dilakukan peneliti lakukan untuk memperlancar pekerjaan penelitian ini.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, langkah pertama yang dilakukan adalah studi literatur dengan tujuan mengumpulkan referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Setelah itu, tahapan dilanjutkan dengan identifikasi masalah yang bertujuan untuk dapat menganalisis kebutuhan yang terdapat pada penelitian. Setelah mengidentifikasi masalah dan menganalisis kebutuhan, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data. Peneliti kemudian mulai merancang sistem dilanjutkan dengan implementasi sistem. Setelah sistem dirancang dan diimplementasikan, pengujian dan evaluasi sistem akan dilakukan. Fase ini diakhiri dengan analisa sistem.

3.2.Akuisisi Data

Jenis data yang diperoleh merupakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari suatu instansi atau dari penelitian lain. Data dari penelitian ini bersumber dari IBL. Dalam data yang digunakan, beberapa kriteria dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan posisi pemain bola basket. Kriteria yang ada yang digunakan untuk mendukung sistem akan dirancang oleh *surveyor* untuk mencari posisi pemain bola basket. Data yang diberikan merupakan hasil survei yang dilakukan oleh *surveyor*. Berikut adalah contoh data penentuan posisi pemain bola basket:

Tabel 3.1 Contoh Data Penentuan Posisi Pemain Basket

| Nama Pemain | Tinggi Badan | Dribbling | Shooting | VO₂max | Vertical Jump | Posisi |
|--------------------|---------------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------------|---------------|
| Rivaldo Tandra | 190 cm | 17.59' | 18 | 45 mL | 35 cm | Guard |
| Kristian Liem | 201 cm | 2.66' | 3 | 41 mL | 30 cm | Center |
| Ali Bagir | 195 cm | 19.86' | 15 | 47 mL | 45 cm | Forward |
| Andakara Prastawa | 172 cm | 33.51' | 30 | 50 mL | 60 cm | Guard |
| Surliyadin | 188 cm | 29.56' | 27 | 45 mL | 37 cm | Forward |

(Sumber: Data Statistika Pemain IBL Tahun 2020, 2021)

Tabel 3.2 Data Alternatif

| Kode Alternatif | Nama Alternatif |
|------------------------|------------------------|
| ALT1 | Guard |
| ALT2 | Center |
| ALT3 | Forward |

(Sumber: Data Pemain IBL Tahun 2020, 2021)

Tabel 3.3 Data Kriteria

| Kode Kriteria | Nama Kriteria |
|---------------|--------------------|
| K1 | Tinggi Badan |
| K2 | Dribbling |
| K3 | Shooting |
| K4 | VO _{2max} |
| K5 | Vertical Jump |

(Sumber: Data Pemain IBL Tahun 2020, 2021.)

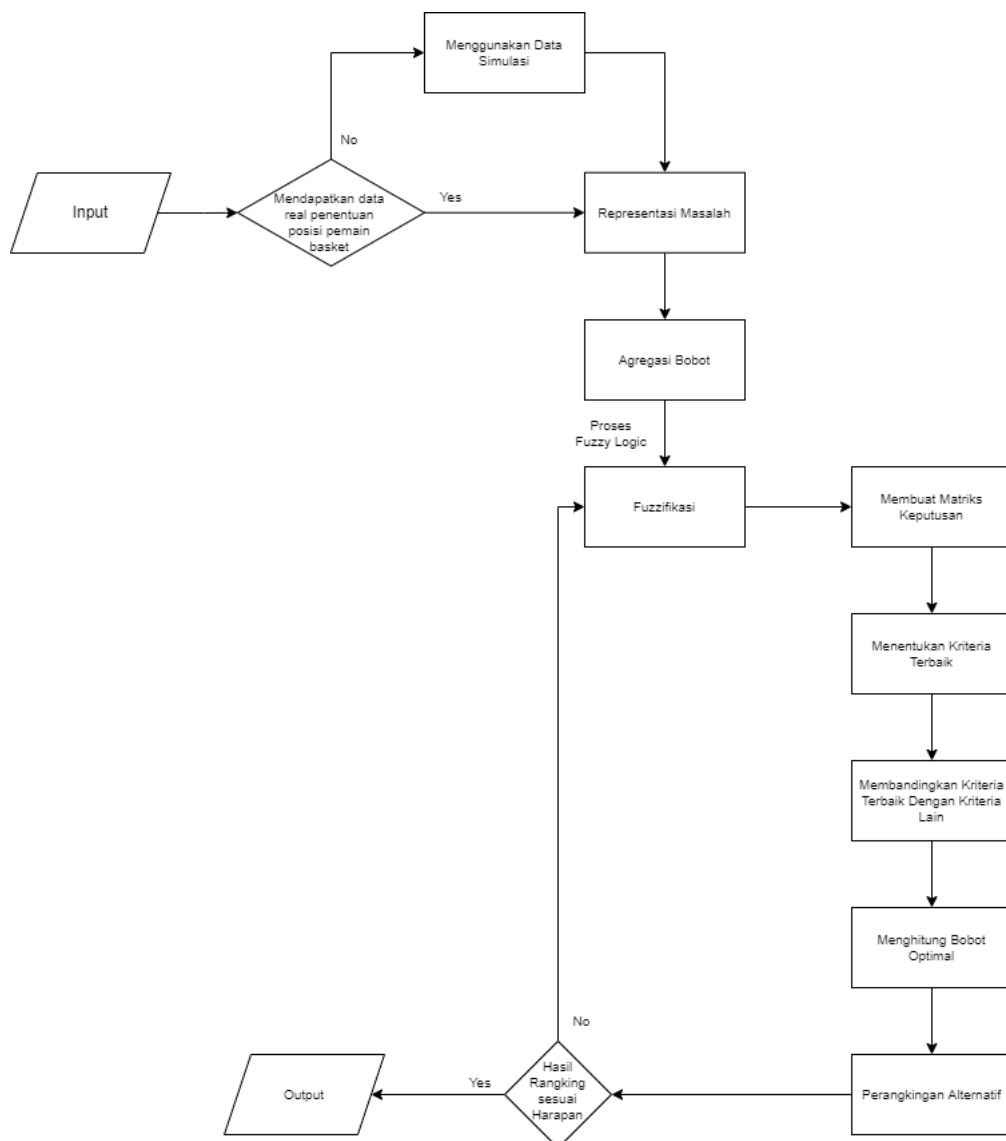
Tabel 3.4 Skala Pembobotan dan Penilaian

| No. | Kriteria | Skala Penilaian | Skala Pembobotan | Nilai |
|-----|--------------------|-----------------|------------------|-------|
| 1 | Tinggi Badan | 170 cm – 180 cm | Pendek | 0.3 |
| | | 181 cm – 190 cm | Cukup | 0.6 |
| | | >190 cm | Tinggi | 1 |
| 2 | Dribbling | <5' | Pendek | 0.3 |
| | | 6'-10' | Cukup | 0.6 |
| | | >10' | Panjang | 1 |
| 3 | Shooting | <5 | Gagal | 0.3 |
| | | 6-10 | Hampir Masuk | 0.6 |
| | | >10 | Masuk | 1 |
| 4 | VO _{2max} | 30 mL - 40 mL | Tidak Bagus | 0.3 |
| | | 41 mL - 50 mL | Normal | 0.6 |
| | | > 45 mL | Bagus | 1 |
| 5 | Vertical Jump | 30 cm - 40 cm | Dekat | 0.3 |
| | | 41 cm - 50 cm | Cukup | 0.6 |
| | | > 50 cm | Jauh | 1 |

(Sumber: Hasil Analisis Data Pemain IBL Tahun 2020, 2021.)

3.3.Desain Sistem

Sistem diawali dari menginput data informasi posisi pemain bola basket, representasi masalah, dan agregasi bobot. Setelah data dimasukkan ke dalam sistem, data akan diolah dengan metode logika *fuzzy* dan BWM dengan langkah logika *fuzzy* terlebih dahulu kemudian diranking dengan metode BWM.



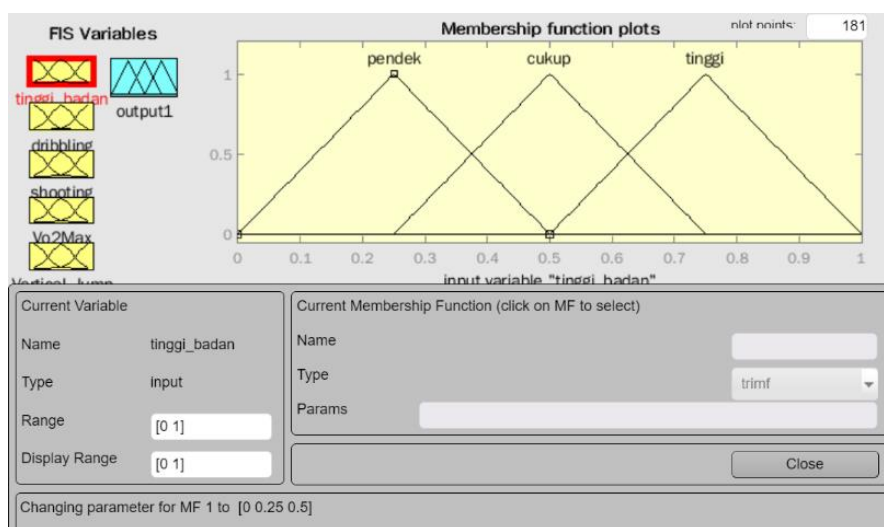
Gambar 3.2 Desain Sistem

3.4. Evaluasi Himpunan *Fuzzy*

Pada tahap ini digunakan sebagai langkah awal yang akan digunakan pada perhitungan BWM untuk mendapatkan alternatif optimal.

3.4.1. Skala Penilaian Tinggi Badan

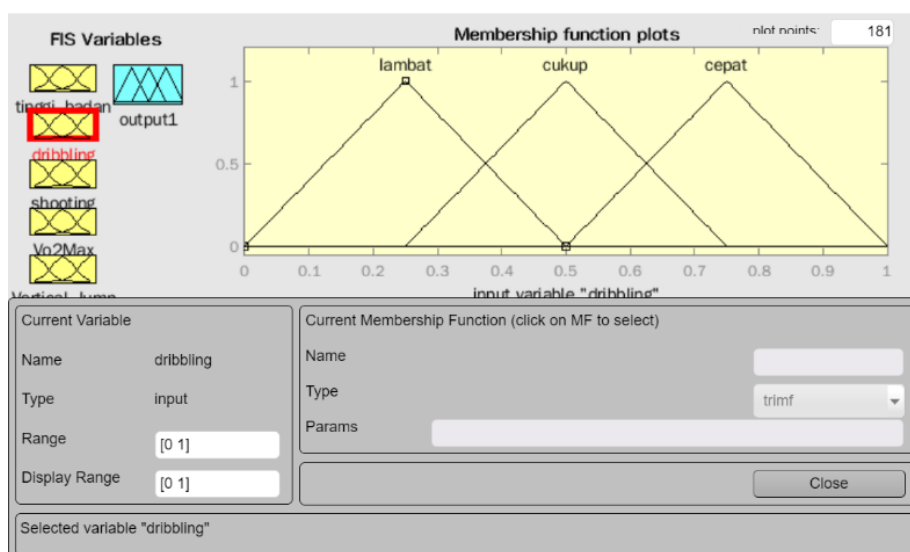
Kriteria tinggi badan memiliki tiga jenis skala penilaian pendek, cukup, dan tinggi. Setiap skala penilaian memiliki batasan pada nilainya sendiri. Skala penilaian pendek memiliki nilai 0,3, skala penilaian cukup memiliki nilai 0,6, sedangkan skala tinggi memiliki nilai 1. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skala Penilaian Tinggi Badan

3.4.2. Skala Penilaian *Dribbling*

Kriteria *dribbling* memiliki tiga jenis skala : pendek, cukup, dan cepat. Setiap skala penilaian memiliki batasan pada nilainya sendiri. Skala penilaian lambat memiliki nilai 0,3, untuk skala penilaian cukup memiliki nilai 0,6, dan skala penilaian cepat memiliki nilai 1. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.4.

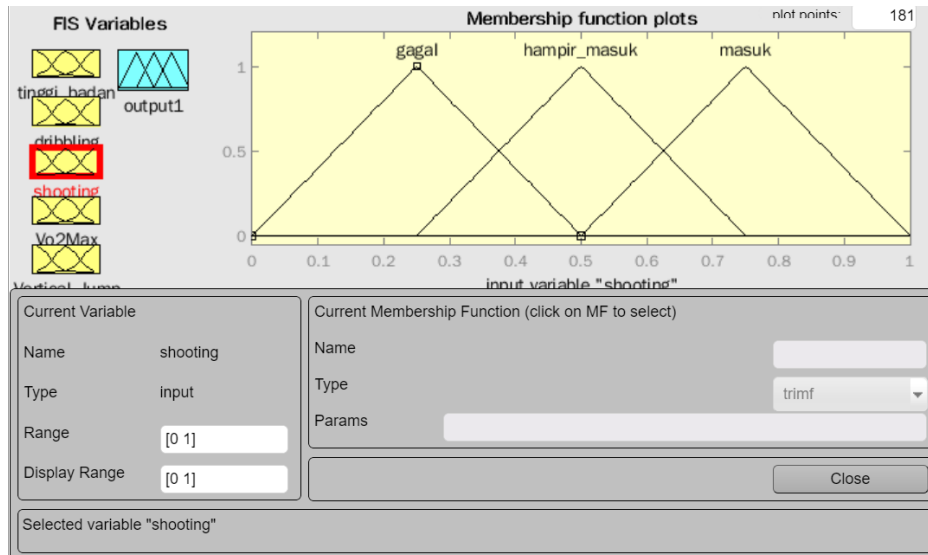


Gambar 3.4 Skala Penilaian *Dribbling*

3.4.3. Skala Penilaian *Shooting*

Kriteria *shooting* memiliki tiga jenis skala yaitu gagal, hampir masuk, dan masuk. Setiap skala penilaian memiliki batasan pada nilainya sendiri. Skala

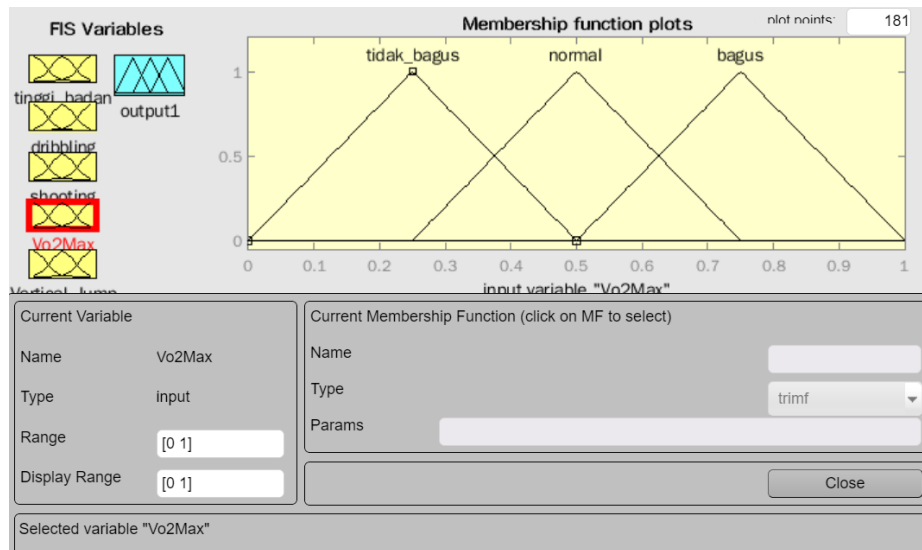
penilaian gagal memiliki nilai 0,3, skala penilaian hampir masuk memiliki nilai 0,6, sedangkan masuk memiliki nilai 1. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Skala Penilaian *Shooting*

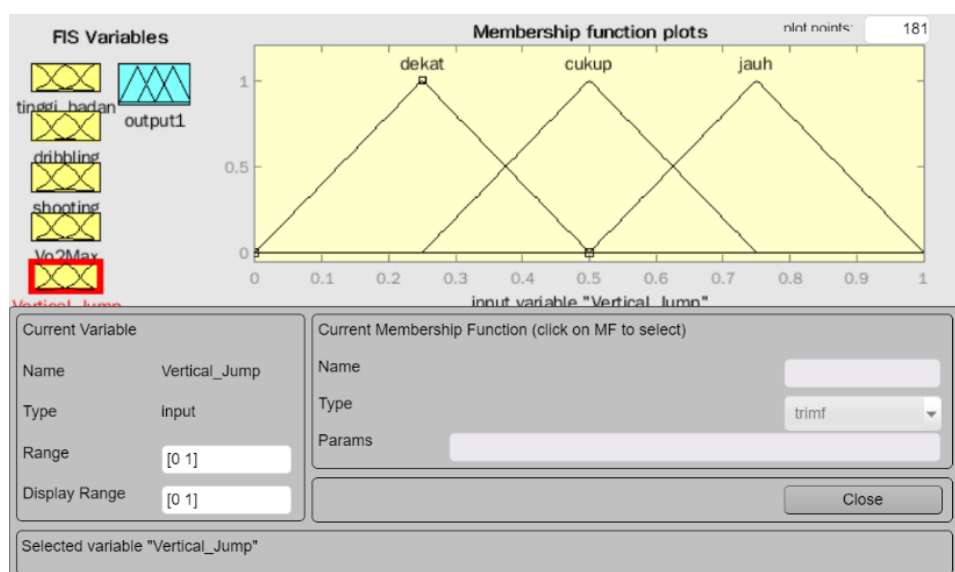
3.4.4. Skala Penilaian VO_{2max}

Kriteria VO_{2max} memiliki tiga jenis skala penilaian yaitu tidak bagus, normal, dan bagus. Setiap skala penilaian memiliki batasan pada nilainya sendiri. Skala penilaian tidak bagus memiliki nilai 0,3, skala penilaian normal memiliki nilai 0,6, sedangkan untuk bagus memiliki nilai 1. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Gambar 3.6 Skala Penilaian VO_{2max}

3.4.5. Skala Penilaian *Vertical Jump*

Kriteria *vertical jump* memiliki tiga jenis skala penilaian : tidak dekat, cukup, dan jauh. Setiap skala penilaian memiliki batasan pada nilainya sendiri. Skala penilaian dekat memiliki nilai 0,3, untuk skala penilaian cukup memiliki nilai 0,6, sedangkan untuk jauh memiliki nilai 1. Gambar 3.7 merupakan evaluasi *fuzzy* dari skala penilaian *vertical jump*.

Gambar 3.7 Skala Penilaian *Vertical Jump*

3.5.Perhitungan Manual Metode BWM

Bab 3.5 adalah perhitungan manual dari metode BWM sebagai perhitungan yang diterapkan pada sistem dan akan disimpan sebagai data pola.

3.5.1. Matriks Keputusan

Langkah pertama yaitu harus membuat matriks keputusan yang akan digunakan pada BWM. Tabel 3.5 merupakan matriks keputusan berisi *inputan* yang akan digunakan untuk proses perhitungan metode BWM. Terdapat lima kriteria dan tiga alternatif yang akan digunakan pada matriks keputusan ini.

Tabel 3.5 Matriks Keputusan

| | | <i>Kriteria</i> | | | | |
|-------------------|---------|-----------------|-----------|----------|--------------------|---------------|
| | | Tinggi Badan | Dribbling | Shooting | VO _{2max} | Vertical Jump |
| <i>Alternatif</i> | Guard | 0.3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Center | 0.6 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 0.3 |
| | Forward | 1 | 0.6 | 1 | 1 | 0.3 |

3.5.2. Menentukan Kriteria Terbaik dan Terburuk

Langkah selanjutnya yaitu menentukan kriteria terbaik dan terburuk. Penentuan kriteria ini digunakan untuk membandingkan dengan cara kriteria terbaik yang sudah dipilih akan dibandingkan dengan kriteria lainnya. Hal itu juga berlaku pada kriteria terburuk, jika kriteria terburuk sudah dipilih maka kriteria lain akan dibandingkan dengan kriteria terburuk.

Tabel 3.6 Kriteria Terbaik dan Terburuk

| | | | | | |
|----------|--|-----------|--|--------------------|---------------|
| Kriteria | Tinggi Badan | Dribbling | Shooting | VO _{2max} | Vertical Jump |
| | Worst Important (Kriteria Terburuk) | | Best Important (Kriteria Terbaik) | | |

3.5.3. Menentukan Nilai dari Kriteria Terbaik dan Terburuk

Kriteria terbaik dan kriteria terburuk yang sudah dipilih dapat diberikan nilai dari 1-9 sesuai dengan kriteria utama yang akan dipilih. Setelah diberikan nilai dari 1-9 tiap kriteria, maka kriteria tersebut akan dibandingkan dengan kriteria terbaik dan kriteria terburuk. Tabel 3.7 merupakan tabel skala 1-9 yang digunakan untuk *best worst method*.

Tabel 3.7 Tabel Skala *Best Worst Method*

| | |
|---|---|
| Equally Important | 1 |
| Equal to moderately more important | 2 |
| Moderately more important | 3 |
| Moderately to strongly more important | 4 |
| Strongly more important | 5 |
| Strongly to very strongly more important | 6 |
| Very strongly more important | 7 |
| Very strongly to extremely more important | 8 |
| Extremely more important | 9 |

Tabel 3.8 Nilai Kriteria Terbaik

| Kriteria Terbaik | Tinggi Badan (Wh) | Dribbling (Wd) | Shooting (Ws) | VO _{2max} (WVo) | Vertical Jump (Wv) |
|----------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| Shooting (Ws) | 7 | 3 | 4 | 1 | 2 |

Tabel 3.9 Nilai Kriteria Terburuk

| Kriteria Terburuk | Tinggi Badan (Wh) |
|--------------------------|-------------------|
| Tinggi Badan (Wh) | 1 |
| Dribbling (Wd) | 6 |
| Shooting (Ws) | 7 |
| VO _{2max} (WVo) | 5 |
| Vertical Jump (Wv) | 6 |

Maka didapatkan perhitungan dari kriteria terbaik sebagai berikut :

$$W_s - 7W_h \leq \xi_L$$

$$W_s - 3W_d \leq \xi_L$$

$$W_s - 1W_s \leq \xi_L$$

$$W_s - 4W_{vo} \leq \xi_L$$

$$W_s - 2W_v \leq \xi_L$$

Maka didapatkan perhitungan dari kriteria terburuk sebagai berikut :

$$W_s - 7W_h \leq \xi_L$$

$$W_s - 3W_d \leq \xi_L$$

$$W_s - 4W_{vo} \leq \xi_L$$

$$W_s - 2W_v \leq \xi_L$$

Dari kedua perhitungan kriteria terbaik dan terburuk, maka akan didapatkan sebagai berikut :

$$W_h + W_d + W_s + W_{vo} + W_v = 1$$

$$W_h \geq 0, W_d \geq 0, W_s \geq 0, W_{vo} \geq 0, W_v \geq 0$$

3.5.4. Menentukan Bobot Optimal

Bobot optimal merupakan bobot tiap pasangan yang dimiliki oleh kriteria.

Tabel 3.10 Bobot Optimal

| | |
|-----------|-------|
| ξ_L^* | 0.238 |
| W_h | 0.079 |
| W_d | 0.185 |
| W_s | 0.318 |
| W_{vo} | 0.139 |
| W_v | 0.278 |

3.5.5. Menentukan Nilai Alternatif

Nilai alternatif diberikan ketika kriteria sudah diberikan bobot optimal. Nilai alternatif didapatkan dari perkalian bobot optimal dengan matriks keputusan.

Tabel 3.11 Nilai Alternatif Terbobot

| | Wh | Wd | Ws | WVo | Wv | Total |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Guard | 0.024 | 0.185 | 0.318 | 0.139 | 0.278 | 0.944 |
| Center | 0.048 | 0.056 | 0.191 | 0.083 | 0.083 | 0.461 |
| Forward | 0.079 | 0.111 | 0.318 | 0.139 | 0.083 | 1.405 |

3.5.6. Perangkingan Hasil Alternatif

Setelah dilakukan perhitungan alternatif maka didapatkan total dari tiap alternatif. Total yang sudah didapatkan hasil perangkingan dari tiap alternatif.

Tabel 3.12 Perangkingan Alternatif

| Alternatif | Nilai | Rangking |
|------------|-------|----------|
| Guard | 0.944 | 2 |
| Center | 0.461 | 3 |
| Forward | 1.405 | 1 |

3.6. Rancangan Implementasi *User Interface* dan Database

Rancangan implementasi *user interface* pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, Javascript, dan CSS. Sedangkan untuk server peneliti akan menggunakan MySQL. Rancangan implementasi *user interface* terlampir pada lampiran I.

Selain rancangan implementasi *user interface*, peneliti juga membuat rancangan database yang akan digunakan. Terdapat 5 tabel yang akan digunakan pada sistem yaitu tabel identitas, kriteria, alternatif, bobot, matrixnilai, dan login. Dari 5 tabel tersebut tabel identitas, alternatif, dan bobot berelasi dengan tabel matrixnilai. Sedangkan tabel kriteria berelasi dengan tabel bobot. Rancangan database terlampir sebagai lampiran II.

BAB IV

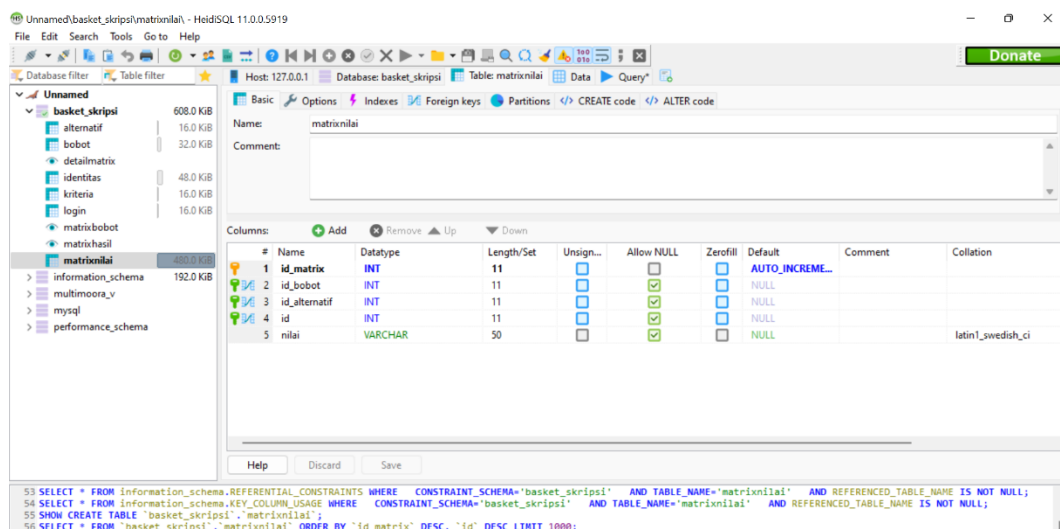
UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi *User Interface*

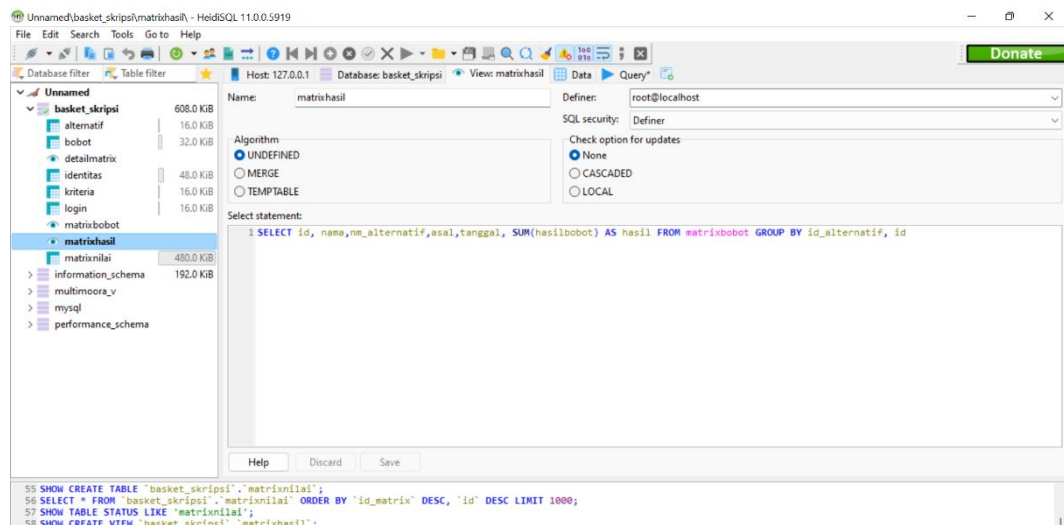
Menerapkan *user interface* berdasarkan desain *user interface* yang telah dirancang pada Bab 3. Tampilan implementasi *user interface* terdapat pada lampiran III. Pada lampiran III terdapat implementasi *user interface* yang sudah dirancang di lampiran II.

4.2. Implementasi *Fuzzy* dan *BWM*

Pada tahapan implementasi *fuzzy* dan *BWM* terletak pada bagian database yang terletak pada tabel *matrixnilai* dan view *matrix hasil*. Selain implementasi metode *fuzzy* dan *BWM* yang sudah di implementasikan ke dalam database, selain itu implementasi juga diterapkan di sistem.



Gambar 4.1 Tabel *Matrixnilai*



Gambar 4.2 Tabel Matrixhasil

Implementasi *fuzzy* dan BWM terdapat pada bagian halaman bobot. Pembobotan untuk BWM masih menggunakan solver yang ada pada excel. Berikut merupakan source code untuk melakukan download excel BWM yang berisikan pembobotan kriteria

```
// Pemberian tag nav digunakan agar list terletak pada atas halaman
index //

<nav id="navbar" class="navbar">

    <ul>

        // Pemberian tag list agar excel dari perhitungan BWM terletak
        pada list atas halaman dan langsung terdownload jika memilih list
        tersebut//

        <li><a href="solver/BWM-SOLVER.xlsx" target="_blank">BWM
        SOLVER</a></li>

    </ul>

</nav><!-- .navbar -->
```

Selain itu, implementasi metode *fuzzy* dan BWM terdapat ketika mengisi nilai pada halaman penilaian sehingga dapat mengeluarkan hasil pada halaman identitas. Berikut merupakan source code ketika melakukan input nilai pada halaman penilaian.

```
// Deklarasi variabel jum dengan memberikan method POST untuk
mengirimkan data ke jumlah yang berada pada kelas inputmatrix2.php
//
$jum=$_POST['jumlah'];
// ambil data dari formulir
for ($i=1; $i <= $jum; $i++) {
    # code...
    $id = $_POST['id'.$i];
    $idalt = $_POST['idalt'.$i];
    $nilai = $_POST['nilai'.$i];
    $idbobot = $_POST['idbobot'.$i];

    // Buat query dengan perintah insert into agar data yang
    ditambahkan masuk ke dalam tabel matrixnilai yang terdapat pada
    database //
    $sql = "INSERT INTO matrixnilai (id_bobot, id_alternatif, id,
    nilai) VALUE ('$idbobot', '$idalt', '$id','$nilai')";
    $query = mysqli_query($koneksi, $sql);
}
```

Hasil dari metode *fuzzy* dan BWM yang ada pada sistem akan dikeluarkan pada halaman identitas dengan source code berikut.

```

<?php
// Pemberian akses ke kelas koneksi.php agar dapat mengakses tabel
yang ada di database //
include "../koneksi.php";

// Deklarasi variabel a yang berisikan query untuk menampilkan data
yang terdapat pada tabel matrixhasil, dimana diurutkan berdasarkan
hasil dengan id yang diurutkan dari data yang terakhir ditambahkan
//

$a = mysqli_query($koneksi, "SELECT * FROM matrixhasil WHERE
id='$id' ORDER BY hasil desc") or die(mysqli_error());

// Deklarasi variabel b yang berisikan fetch array, digunakan untuk
menangkap data dari variabel a dan membentuk data tersebut menjadi
bentuk array //

$b = mysqli_fetch_array($a);

// Deklarasi variabel c yang berisikan num rows dengan tujuan untuk
mengetahui jumlah baris dari data yang terdapat pada variabel a //

$c = mysqli_num_rows($a);

// Pemberian percabangan dengan if else agar dapat memberikan
kondisi yang tiap percabangan memiliki instruksi yang dapat
dipenuhi //
if($c>'0'){
    echo $b['nm_alternatif'];
} else {?>
    <a href="matrixnilai.php">Penilaian</a>
<?php }
?></td>

```

4.3.Uji Coba

Langkah pembuatan sistem telah berhasil dilakukan sehingga dimungkinkan untuk menghasilkan posisi pemain dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *fuzzy* dan BWM. Untuk menguji akurasi yang digunakan dalam sistem ini, peneliti menggunakan data lokasi pemain basket sket yang terdaftar pada IBL di tahun 2019-2022. Data tersebut berisikan informasi terkait data pribadi pemain dan posisi pemain di tim. Pada sistem, peneliti menggunakan data sebanyak 263 data. Tabel data uji yang dipakai terdapat pada lampiran IV.

Lampiran IV memiliki kolom hasil (sistem) yang didapatkan dari hasil akhir sistem yang menggunakan metode *fuzzy* dan BWM. Data uji yang digunakan merupakan data pemain basket yang terdaftar pada IBL di tahun 2019-2022. Pada data uji terdapat 107 data pemain yang mendapatkan posisi kurang tepat. Tabel 4.1 merupakan data uji yang memiliki posisi kurang tepat.

Tabel 4.1 Data Uji Dengan Posisi Kurang Tepat

| No. | Nama |
|-----|--|
| 1 | Fisyaiful Amir |
| 2 | I Putu Yudiantara |
| 3 | M. Lakha Kurniawan |
| 4 | Saddam Asyurna |
| 5 | Alkristian Chandra |
| 6 | Handri Satrya Santosa |
| 7 | I Putu Bagus Arya Candra Putra Perdana |
| 8 | Arion Tio |
| 9 | Endru Bagaskara |
| 10 | Julius Caesar Wongso |
| 11 | Kelvin Tirta Sanjaya |
| 12 | Raymond Shariputra |
| 13 | Vincent Sanjaya |
| 14 | Bryan Fernando Korisano |

| | |
|----|----------------------------------|
| 15 | Dio Syahputra Dyanza |
| 16 | Emilio Dacre Parks |
| 17 | Ferdian Dwi Purwoko |
| 18 | Kaleb Ramot Gemilang |
| 19 | Leonardo Effendy |
| 20 | Nikholas Mahesa R. |
| 21 | Isman Thoyib |
| 22 | Rachmad Febri Utomo |
| 23 | Anggi Alfiandi |
| 24 | Christopher Jason Winata |
| 25 | Juan Alexius Anggara |
| 26 | Muhammad Yassier Rahmat |
| 27 | Padre Taranngiar Hosbach |
| 28 | William Rivaldi Kosasih |
| 29 | A.A. Gede Agung Bagus Pramesvara |
| 30 | Gede Elgi Wimbardi |
| 31 | Hendrick Xavi Yonga |
| 32 | Julian Alexandre Chalias |
| 33 | Renard Ichthus Hernando |
| 34 | Rheza Saputra Butarbutar |
| 35 | Victory Jacob Emilio Lobbu |
| 36 | Fachrul Asyam |
| 37 | Hengki Infandi |
| 38 | Immanuel Onawame |
| 39 | Luis Jovan Golung |
| 40 | Melki Sedek Basik Basik |
| 41 | Najabuddin Anwar |
| 42 | Randika Aprilian |
| 43 | Ruslan |
| 44 | Samuel Bennedict Pelmelay |
| 45 | Shavar Tahrel Newkirk |
| 46 | Christian Yudha |
| 47 | Daffa Dhoifullah |
| 48 | Gregorio Claudie Wibowo |
| 49 | Muhammad Akbar K. Jamalong |
| 50 | M. Iqbal Hardianto |
| 51 | Tyron Lamar Criswell |
| 52 | Abiyyu Ramadhan |
| 53 | Fernando Fransco Manansang |

| | |
|----|------------------------------|
| 54 | Katon Adjie Baskoro |
| 55 | Kevin Kardell Bridgewaters |
| 56 | Muhammad Arighi |
| 57 | M. Kharis Agung Indarji |
| 58 | Qori Bilbalas |
| 59 | Vincent Rivaldi Kosasih |
| 60 | Arif Hidayat |
| 61 | Bryan Adha Elang Praditya |
| 62 | Christhoper Valante Sterling |
| 63 | Galank Gunawan |
| 64 | Muhammad Fhirdan Guntara |
| 65 | Pandu Wiguna |
| 66 | Teemo |
| 67 | Agus Salim |
| 68 | Alfredo Tanujaya Julianto |
| 69 | Althof Dwira Satrio |
| 70 | Bima Riski Ardiansyah |
| 71 | Christian Gunawan |
| 72 | Fabio Matheus Mailangkay |
| 73 | Fatur Dzikri Shihab |
| 74 | Ida Bagus Ananta Wisnu Putra |
| 75 | Januar Kuntara |
| 76 | Rodmundus Ottu Ray |
| 77 | Valentinno Wuwungan |
| 78 | Argus Sanyudy |
| 79 | Brachon Lanalt Griffin |
| 80 | Hardianus Lakudu |
| 81 | Juan Laurent Kokodiputra |
| 82 | Kelvin Sanjaya |
| 83 | Kresna Kurnia Aji |
| 84 | Alexander Franklyn |
| 85 | Elyakim Tampa'i |
| 86 | Firman Dwi Nugroho |
| 87 | Henry Cornelis Lakay |
| 88 | Irwanto |
| 89 | Mas Kahono Bintang |
| 90 | Randy Ady Prasetya |
| 91 | Anjas Rusadi Putra |
| 92 | Darren Benaya Budiman |

| | |
|-----|---------------------------------|
| 93 | Keefe Fitrano Yoshe |
| 94 | Muhammad Diya'ul Haq |
| 95 | Muhammad Noval Mahadi |
| 96 | Mario Gerungan |
| 97 | Vioky Rachmalo |
| 98 | Winston Swenjaya |
| 99 | Anto Febryanto Boyratan |
| 100 | Dandung O'neal Pamungkas |
| 101 | Fadlan Minallah |
| 102 | Habib Tito Aji |
| 103 | Moh Saroni |
| 104 | Patrick Nikolas |
| 105 | Pringgo Regowo |
| 106 | Rizki Akbar Maulana |
| 107 | Yosua Otto Sunarko Judaprajitna |

Sedangkan hasil dari penilaian sistem terdapat 66 data pemain yang mendapatkan hasil kurang tepat. 66 data tersebut terdapat 19 data yang memiliki keterangan dimana hanya terdapat 1 atau 2 kriteria yang memenuhi. Dari 19 data tersebut terdapat 11 data yang memiliki hasil sama dengan data uji. Berdasarkan 352 pertandingan yang diselenggarakan oleh IBL, terdapat 176 pertandingan yang berhasil meraih kemenangan. Sedangkan 176 pertandingan sisanya merupakan kekalahan yang didapat.

Selanjutnya dilakukan penilaian akurasi dengan menggunakan matriks konfusi. Tahapan matriks konfusi harus mencari data *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN). Dalam penentuan TP, TN, FP, dan FN terdapat kriteria yang harus dimengerti.

1. *True Positive* (TP) merupakan *output* dari data uji dan hasil sistem yang benar.

2. *True Negative* (TN) merupakan hasil dari data uji dan hasil sistem bersifat negatif.
3. *False Positive* (FP) merupakan hasil data uji benar tetapi hasil sistem salah.
4. *False Negative* (FN) merupakan hasil dari data uji dan hasil sistem salah.

Berdasarkan Tabel 2.2 di bab 2, dari uji coba data yang sudah dilakukan didapatkan model *confusion matrix* seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data dan Hasil *Confusion Matrix*

| n = 352 | Prediksi Positif | Prediksi Negatif |
|----------------|------------------|------------------|
| Aktual Positif | 114 | 194 |
| Aktual Negatif | 62 | 18 |

Langkah terakhir dalam menemukan akurasi yaitu menggunakan persamaan 2.7

Accuracy

$$= \frac{\text{True Positives} + \text{True Negatives}}{\text{True Positives} + \text{True Negatives} + \text{False Positives} + \text{False Negatives}} \times 100\%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{114 + 194}{114 + 194 + 62 + 18} \times 100\%$$

$$= 0.875 \times 100\%$$

$$= 88\%$$

Sehingga diketahui akurasi dari metode *fuzzy* dan BWM pada penelitian ini sebesar 88%.

4.4.Pembahasan

Jadi dari seluruh data yang berjumlah 352, diperoleh 114 data termasuk *True Positive*. 194 data termasuk pada *True Negative*. Data sejumlah 62 yang termasuk *False Positive*. 18 data yang termasuk pada *False Negative*.

Pengujian akurasi sistem yang telah dilakukan menggunakan *confusion matrix* dengan persamaan 2.7 menghasilkan nilai persentase akurasi sebesar 88%. Selain untuk mendapatkan persen akurasi sistem, penggunaan matriks konfusi dalam perhitungan juga dapat digunakan dalam mencari nilai presisi, *recall*, dan *F-measure*. Menurut pengujian yang telah dilakukan, didapatkan tingkat presisi sebesar 65%, tingkat *recall* sebesar 86%, dan tingkat *F-measure* sebesar 74%.

Empat pengukuran diperoleh dari 352 data yang terkandung dalam IBL. Selain itu, data pemain didapatkan dari pemain yang terdaftar pada IBL pada tahun 2019-2022. Kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam sistem untuk dilakukan analisa. Hasilnya dari 263 data pemain yang sudah di masukkan terdapat 66 data pemain yang mendapatkan hasil posisi berbeda dengan data real. Tabel 4.3 merupakan data yang memiliki perbedaan antara hasil sistem dengan data real.

Tabel 4.3 Data Perbedaan Hasil Sistem Dan Real

| No. | Nama Pemain | Asal Pemain | Hasil Sistem | Data Real | Keterangan |
|-----|----------------------|-------------|--------------|-----------|------------|
| 1 | Ahmad Junaedi | Jakarta | Guard | Forward | |
| 2 | Arion Tio | Pontianak | Guard | Forward | |
| 3 | Endru Bagaskara | Pontianak | Forward | Guard | |
| 4 | Kelvin Tirta Sanjaya | Tangerang | Forward | Guard | |

| | | | | | |
|----|--|-----------------|---------|---------|----------------------------------|
| 5 | Leo Agus | Jakarta | Center | Guard | |
| 6 | Randy Bell | Sicklerville | Center | Guard | Terisi VO_{2max} |
| 7 | Tifan Eka Pradita | Karanganyar | Forward | Guard | |
| 8 | Stevan Wilfredo Neno | Palembang | Forward | Guard | |
| 9 | Sevly Victory A. Rondonuwu | Jakarta | Center | Guard | |
| 10 | LaQuavius Kashaka Cotton | Amerika Serikat | Center | Guard | |
| 11 | Firman Yohanes Situmorang | Bengkulu | Guard | Forward | |
| 12 | William Jerarld Green III | Orlando | Center | Forward | |
| 13 | Kendal Yancy | Dallas | Center | Guard | |
| 14 | Joseph Paian Desmet | Bali | Center | Guard | |
| 15 | Irvine Kurniawan | Denpasar | Forward | Guard | |
| 16 | I Putu Bagus Arya Candra Putra Perdana | Bali | Guard | Forward | |
| 17 | Nikholas Mahesa R | Semarang | Center | Guard | |
| 18 | Luthfianes Gunawan | Jombang | Guard | Forward | |
| 19 | Kaleb Ramot Gemilang | Bandung | Guard | Forward | |
| 20 | Herman | Siantar | Center | Forward | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |

| | | | | | |
|----|--------------------------------------|------------|---------|---------|---|
| 21 | Ferdian Dwi Purwoko | Tangerang | Center | Forward | |
| 22 | Emilio Dacre Parks | | Guard | Forward | Tidak terisi tinggi badan |
| 23 | Dio Syahputra Dyanza | Bogor | Guard | Forward | |
| 24 | Rachmad Febri Utomo | Solo | Guard | Forward | |
| 25 | Indra Muhammad | | Forward | Guard | |
| 26 | Avin Kurniawan | Yogyakarta | Center | Guard | |
| 27 | Ali Mustofa | Yogyakarta | Guard | Forward | |
| 28 | William Rivaldi Kosasih | Surabaya | Forward | Center | |
| 29 | Padre Taranngiar Hosbach | Surabaya | Forward | Center | |
| 30 | Muhammad Yassier Rahmat | | Guard | Forward | |
| 31 | Juan Alexius Anggara | | Forward | Guard | |
| 32 | Christopher Jason Winata | Surabaya | Forward | Guard | |
| 33 | Adrian Danny Christianto | Surakarta | Forward | Guard | |
| 34 | Victory Jacob Emilio Lobbu | | Center | Guard | |
| 35 | Mochammad Nabizar Atilla Taqwa | Semarang | Guard | Forward | Terisi tinggi badan |
| 36 | Maikel Andreas Cores Baliba | Jayapura | Guard | Forward | Terisi tinggi badan, VO _{2max} |

| | | | | | |
|----|---|------------------|---------|---------|------------------------------|
| 37 | Esha Lopian | | Guard | Forward | |
| 38 | A. A. Gede Agung Bagus Paramesvara | Gianyar | Forward | Center | Terisi tinggi badan |
| 39 | Muhammad Yugie | Bandung | Forward | Guard | |
| 40 | Yonatan | Bandung | Forward | Center | |
| 41 | Muhammad Iqbal Hardianto | Pasuruan | Guard | Forward | |
| 42 | Christian Yudha | Palangkaraya | Guard | Forward | |
| 43 | Andreas Kristian Vieri | Surabaya | Forward | Guard | |
| 44 | Govinda Julian Saputra | Rembang | Forward | Guard | |
| 45 | Abiyyu Ramadhan | Bogor | Forward | Center | |
| 46 | Taj Davis Spencer | Moreno Valley | Forward | Center | |
| 47 | Sulthan Fauzan | Bandung | Forward | Guard | |
| 48 | Muhammad Fhirdan Guntara | Bandung | Guard | Forward | |
| 49 | Christhoper Valante Sterling | | Forward | Guard | Tidak terisi tinggi badan |
| 50 | Brian Michael Williams | Baton Rouge | Center | Forward | Brian Michael Williams |
| 51 | Valentino Wuwungan | Jakarta | Center | Forward | Valentino Wuwungan |
| 52 | Alexander Franklyn | Tangerang | Center | Forward | Alexander Franklyn |

| | | | | | |
|----|-------------------------------|--------------------|---------|---------|------------------------|
| 53 | Firman Dwi Nugroho | Banyumas | Forward | Center | Firman Dwi Nugroho |
| 54 | Matthew Agung Pramudana | Semarang | Forward | Guard | Terisi tinggi badan |
| 55 | Vioky Rachmalo | Bogor | Center | Guard | |
| 56 | Richard David Ross JR | Wichita Falls | Center | Forward | |
| 57 | Mochammad Noval Mahadi | Jakarta Selatan | Forward | Center | |
| 58 | Keefe Fitrano Yoshe | Padang | Forward | Center | |
| 59 | Jarron Tevanti Crump | Dallas | Forward | Guard | |
| 60 | Habib Ahmeda Annur | Kudus | Guard | Forward | |
| 61 | Anjas Rusadi Putra | Solok | Center | Forward | |
| 62 | Adam Eugene Drexler | Houston | Center | Forward | |
| 63 | Sameen Ayyub Swint | Sicklerville | Guard | Forward | |
| 64 | Rizki Akbar Maulana | Bandung | Guard | Forward | |
| 65 | Dmonta Quoshawn Harris | | Guard | Forward | |
| 66 | Anto Febryanto Boyratan | Jakarta | Forward | Center | |

Dari 66 data tersebut juga terdapat 19 data yang memiliki keterangan karena terdapat beberapa data pemain yang tidak memenuhi kriteria pada sistem. Tetapi dari 19 data dengan keterangan tersebut terdapat 11 data pemain yang memiliki hasil benar dengan data uji, sedangkan 8 data sisanya memiliki hasil yang berbeda dengan data uji. Tabel 4.4 merupakan 19 data yang memiliki keterangan.

Tabel 4.4 Data Dengan Keterangan

| No. | Nama Pemain | Asal Pemain | Hasil Sistem | Data Real | Keterangan |
|-----|------------------------------------|--------------|--------------|-----------|---|
| 1 | Randy Bell | Sicklerville | Center | Guard | Terisi VO_{2max} |
| 2 | Saddam Asyurna | Tangerang | Guard | | Terisi tinggi badan |
| 3 | I Putu Yudiantara | Bali | Forward | | Tidak terisi <i>shooting, vertical jump</i> |
| 4 | Yurifan Hosen | Kebumen | Guard | | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |
| 5 | Herman | Siantar | Center | Forward | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |
| 6 | Emilio Dacre Parks | | Guard | Forward | Tidak terisi tinggi badan |
| 7 | Bryan Fernando Korisano | Papua | Guard | | Terisi tinggi badan |
| 8 | Mochammad Nabizar Atilla Taqwa | Semarang | Guard | Forward | Terisi tinggi badan |
| 9 | Maikel Andreas Cores Baliba | Jayapura | Guard | Forward | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |
| 10 | A. A. Gede Agung Bagus Paramesvara | Gianyar | Forward | Center | Terisi tinggi badan |
| 11 | Daffa Dhoifullah | Banyuwangi | Guard | | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |

| | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----------|---------|-------|-------------------------------------|
| 12 | Christhoper Valante Sterling | | Forward | Guard | Tidak terisi tinggi badan |
| 13 | Akeem W Scott | Harlem | Guard | | Tidak terisi Tinggi Badan |
| 14 | Matthew Agung Pramudana | Semarang | Forward | Guard | Terisi tinggi adan |
| 15 | Mario Gerungan | Jakarta | Guard | | Terisi tinggi badan |
| 16 | Darren Benaya Budiman | Bandung | Forward | | Terisi tinggi badan |
| 17 | Yosua Otto Sunarko Judaprajitna | Semarang | Center | | Terisi tinggi badan |
| 18 | Dandung O'neal Pamungkas | Semarang | Guard | | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |
| 19 | Qori Bilbalas | Tangerang | Guard | | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |

Dari 19 data dengan keterangan tersebut, terdapat 8 data yang berbeda antara hasil sistem dengan data real. Tabel 4.5 merupakan data yang dengan keterangan yang memiliki hasil berbeda dengan data real.

Tabel 4.5 Data Dengan Keterangan Hasil Berbeda

| No. | Nama Pemain | Asal Pemain | Hasil Sistem | Data Real | Keterangan |
|-----|-------------|--------------|--------------|-----------|---|
| 1 | Randy Bell | Sicklerville | Center | Guard | Terisi VO_{2max} |
| 2 | Herman | Siantar | Center | Forward | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |

| | | | | | |
|---|------------------------------------|----------|---------|---------|----------------------------------|
| 3 | Emilio Dacre Parks | | Guard | Forward | Tidak terisi tinggi badan |
| 4 | Mochammad Nabizar Atilla Taqwa | Semarang | Guard | Forward | Terisi tinggi badan |
| 5 | Maikel Andreas Cores Baliba | Jayapura | Guard | Forward | Terisi tinggi badan, VO_{2max} |
| 6 | Christhoper Valante Sterling | | Forward | Guard | Tidak terisi tinggi badan |
| 7 | Matthew Agung Pramudana | Semarang | Forward | Guard | Terisi tinggi badan |
| 8 | A. A. Gede Agung Bagus Paramesvara | Gianyar | Forward | Center | Terisi tinggi badan |

Berdasarkan hasil perhitungan pada confusion matrix dengan metode *fuzzy* BWM yang sudah dilakukan menghasilkan 4 ukuran yaitu *precision*, *accuracy*, *recall*, dan *f-measure*. Dari keempat ukuran tersebut, masing-masing ukuran memiliki nilai yang berbeda. Fokus penelitian pada penentuan akurasi maka nilai akurasi yang didapat pada confusion matrix sebesar 88%, yang berdasarkan penelitian dengan nilai akurasi sebesar 88% termasuk pada tingkatan akurasi *best classification*.

Pada pembahasan ini memiliki tujuan tentang pentingnya keadilan dalam kehidupan, hal ini tertera dalam QS Al-Maidah ayat 8 yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُونُوا قَوَّامِينَ لِلَّهِ شُهَدَاءَ بِالْقِسْطِ وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَا نُ قَوْمٍ عَلَىٰ أَلَّا تَعْدِلُوا إِيَّادِلُوا هُوَ أَقْرَبُ لِلتَّقْوَىٰ
وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

“ Wahai orang-orang yang beriman! Jadilah kamu sebagai penegak keadilan karena Allah, (ketika) menjadi saksi dengan adil. Dan janganlah kebencianmu terhadap suatu kaum mendorong kamu untuk berlaku tidak adil. Berlaku adillah. Karena (adil) itu lebih dekat kepada takwa. Dan bertakwalah kepada Allah, sungguh, Allah Mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan. ” (QS. Al-Maidah 5:8)

Di awal ayat pada firman-Nya, يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُونُوا قَوَّامِينَ لِلَّهِ menurut Ibnu Katsir yang

tertulis pada buku Muhammad (2003) menjelaskan bahwa umat Islam harus sebagai penegak kebenaran karena Allah, bukan karena manusia atau mencari popularitas.

Dan jadilah kalian شُهَدَاءَ بِالْقِسْطِ saksi secara adil bukan secara curang. Pada firman-

Nya وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَا نُ قَوْمٍ عَلَىٰ أَلَّا تَعْدِلُوا إِيَّادِلُوا Menjelaskan bahwa jangan menjadikan

kebencian kepada suatu kaum menjadi kalian berbuat tidak adil terhadap mereka,

tetapi harus menerapkan keadilan kepada setiap orang baik itu teman maupun

musuh kalian. Oleh karena itu Allah berfirman, هُوَ أَقْرَبُ لِلتَّقْوَىٰ Sehingga keadilan

kalian itu lebih dekat kepada takwa daripada meninggalkannya. Selanjutnya pada

firman-Nya, وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ Maksudnya, yaitu Allah akan memberikan

balasan kepada kalian berdasarkan ilmu-Nya terhadap perbuatan yang kalian

kerjakan, jika baik akan dibalas dengan kebaikan, dan jika buruk maka akan dibalas

dengan keburukan pula.

Sebagaimana dari penjelasan ayat Al-Qur'an tersebut, bagi orang yang diberikan amanat dalam memutuskan suatu hal diharuskan untuk dapat bersikap

adil dalam menentukan hukum yang ada. Pada sistem ini maka akan sangat menolong *head coach* dan *assistant coach* dalam memutuskan posisi pemain basket agar tidak ditentukan posisi secara subjektif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dan implementasi sistem, penerapan metode *fuzzy* BWM untuk menentukan posisi pemain basket agar mendapatkan hasil yang optimal yaitu dengan meletakkan *fuzzy* pada bagian matriks keputusan untuk BWM, sehingga hasil yang didapatkan lebih optimal.. Hasil presentase dari pengujian implementasi sistem dengan data dari IBL tahun 2019-2022 mendapatkan persentase akurasi untuk metode *fuzzy* dan BWM sebesar 88%. Akurasi yang diperoleh dengan metode *fuzzy* dan BWM termasuk pada tingkatan *best classification*. Berdasarkan hal tersebut, penerapan metode *fuzzy* dan BWM dapat digunakan untuk menentukan posisi pemain bola basket.

5.2. Saran

Studi ini diterapkan berdasarkan pengembangan sistem dari implementasi sebelumnya agar mencapai akurasi yang lebih baik. Sehingga menggunakan kombinasi dari 2 metode. Namun, peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dapat dikembangkan menggunakan kecerdasan buatan lain sehingga dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi dari penelitian ini untuk menemukan metode penelitian yang tepat terkait dengan data penentuan posisi pemain bola basket.
2. Pada perhitungan manual BWM dalam menentukan kriteria yang *best important* dan *worst important* masih dilakukan secara manual, sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat menentukan kriteria *best important* dan *worst important* secara otomatis.
3. Sistem dengan metode *fuzzy* dan BWM ini dalam menentukan bobot masih membutuhkan solver yang hanya tersedia di excel sehingga pengisian bobot masih manual, sehingga diharapkan untuk penelitian selanjutnya untuk bobot dapat dibuat secara otomatis.
4. Sistem yang dibangun masih berbasis website, peneliti berharap untuk studi lebih lanjut akan memungkinkan penggunaan sistem berbasis seluler untuk membuatnya lebih mudah dimengerti oleh pengguna.
5. Pada penelitian selanjutnya objek data dapat ditambahkan menjadi terkait seluruh liga basket yang diselenggarakan baik di Indonesia maupun luar negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguna, M. A., & Muhajirin, A. (2017). Penerapan Logika Fuzzy Pada Penilaian Mutu Dosen Terhadap Tri Dharma Perguruan Tinggi. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 2(1), 16–19. <https://doi.org/10.15575/join.v2i1.74>.
- Ali, A., & Rashid, T. (2021). Best–worst method for robot selection. *Soft Computing*, 25(1), 563–583. <https://doi.org/10.1007/s00500-020-05169-z>.
- Ardiansyah, W. W. (2012). *Tingkat Implementasi Taktik Dan Strategi Anggota Ekstrakurikuler SMA Negeri 3 Yogyakarta*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Aria Khalif, R., & Andryana, S. (2018). Penilaian Pemain Basket untuk Menentukan Posisi Menggunakan Fuzzy Mamdani. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 3(3), 8–14. <https://doi.org/10.37438/jimp.v3i3.181>.
- Arini, A.-, Wardhani, L. K., & Octaviano, D.-. (2020). Perbandingan Seleksi Fitur Term Frequency & Tri-Gram Character Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier (Nbc) Pada Tweet Hashtag #2019gantipresiden. *Jurnal Kajian Ilmu Dan Teknologi*, 9(1), 103–114. <https://doi.org/10.33322/kilat.v9i1.878>.
- Developmental Basketball League. (2021). *Schedule Pertandingan DBL Indonesia 2021*. Developmental Basketball League. <https://www.dbl.id/match/schedule> (diakses pada tanggal 29 November 2021).
- Dong, J., Wan, S., & Chen, S. M. (2021). Fuzzy best-worst method based on triangular fuzzy numbers for multi-criteria decision-making. *Information Sciences*, 547, 1080–1104. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2020.09.014>.
- Eryunda, W. (2019). Strategi Komunikasi Pemasaran PT. BBI. In *Universitas Islam Indonesia*. Universitas Islam Indonesia. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Fatahilah, A. (2018). Hubungan Kelincahan Dengan Kemampuan Dribbling Pada Siswa Ekstrakurikuler Bola Basket. *Jurnal Gelanggang Olahraga*, 1(2), 11–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/jpjo.v1i2.131>.
- Fathirrahman, A. (2019). *Survei Minat dan Motivasi Permainan Bola Basket Pada Siswa SMK Kartika XX-1 Makassar* [Universitas Negeri Makassar]. <http://eprints.unm.ac.id/14555/>.

- Herdiawan. (2016). Analisis Sentimen Terhadap Telkom Indihome Berdasarkan Opini Publik Menggunakan Metode Improved K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*. <https://repository.unikom.ac.id/id/eprint/15556>
- Iffan Zulfianri, M., & Yasin, H. (2021). Pemilihan Smartphone Terbaik Penunjang Kegiatan Akademis Menggunakan Metode BWM Dan Pengembangan AHP. *JURNAL GAUSSIAN*, 10(1), 55–65. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v10i1.30542>.
- Indonesian Basketball League. (2021). *Schedule Pertandingan IBL 2021*. Indonesian Basketball League. <https://iblindonesia.com/games/schedule?season=29040&year=2021> (diakses pada tanggal 29 November 2021).
- Indonesian Basketball League. (2022). *Dokumen Ketentuan Calon Peserta IBL 2022*.
- Irawan. (2010). *Basketball Training Center Di Yogyakarta*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Junior Basketball League. (2021). *Schedule Pertandingan JRBL Indonesia 2021*. Junior Basketball League. <http://www.jrblindonesia.com/v2/scores> (diakses pada tanggal 29 November 2021).
- Kriswanto, B. (2017). *Strategi Penempatan Posisi Pemain Dalam Formasi Bola Basket Menggunakan Metode Profile Matching*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Kurniawan, I. B., Candiasa, I. M., & Aryanto, K. Y. E. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Di Universitas Dhyana Pura Menggunakan Metode AHP, Electre, Dan Topsis. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia*, 4(1), 22–33. <https://doi.org/10.23887/jik.v4i1.2766>.
- Kurniawan, W. A., Putra, N. P., Pradana, R. P., Ulum, M., & Almais, A. T. W. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pencarian Universitas Di Malang Menggunakan Weight Product Dengan Pembobotan Weighted Sum Model. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 4(2), 103–110. <https://doi.org/10.35316/jimi.v4i2.554>.
- Lestari, E. D. (2017). Tingkat Pengetahuan Dan Pemahaman Taktik Dan Strategi Siswa Anggota Ekstrakurikuler Bola Basket Di SMP Negeri 2 Ngaglik Tahun 2017. In *UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA*. Universitas Negeri Yogyakarta. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

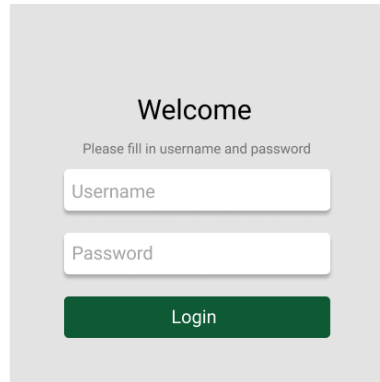
- Liga Mahasiswa. (2021). *Pelaksanaan LIMA 2021*. Liga Mahasiswa. <https://www.ligamahasiswa.com/lima-basketball-2021-momentum-kembalinya-kegiatan-perkembangan-mahasiswa/> (diakses pada tanggal 29 November 2021).
- Maspiyanti, F., & Hadiyanti, N. (2017). ROBOT PEMADAM API MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 3(2). <https://doi.org/10.54914/jtt.v3i2.77>.
- Muhammad, A. bin. (2003). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2* (M. H. Yusuf, F. Okbah, Y. A. Q. Jawas, T. S. Alkatsiri, F. Dloifur, M. B. M. Ba'muallim, H. N. Wahid, & A. Malik, Eds.; 2nd ed., Vol. 2). Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Mumford, C. L. (2009). *Computational intelligence : collaboration, fusion and emergence*. Springer.
- Musthafa, A., Suyono, H., & Sarosa, M. (2015). *Perbandingan Kinerja Algoritma C.45 dan AHP-TOPSIS Sebagai Pendukung Keputusan Proses Seleksi Penerima Beasiswa*. 109–114. <https://jurnaleeccis.ub.ac.id/index.php/eccis/article/view/343>.
- Nasir, J., & Suprianto, J. (2017). Analisis Fuzzy Logic Menentukan Pemilihan Motor Honda Dengan Metode Mamdani. *Jurnal Edik Informatika*, 2(1), 177–186. <https://doi.org/10.22202/jei.2017.v3i2.1962>.
- Ra'uf, A. A. (2017). *Survey Kemampuan Passing, Dribbling, Dan Shooting Dalam Permainan Bola Basket Pada Tim Bola Basket Putri UPTD SMK Negeri 1 Boyolangu Tulungagung Tahun Ajaran 2016/2017*.
- Rezaei, J., Wang, J., & Tavasszy, L. (2015). Linking supplier development to supplier segmentation using Best Worst Method. *Expert Systems with Applications*, 42(23), 9152–9164. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.07.073>.
- Sasongko, A. D. (2016). *Penempatan Posisi Pemain Bola Basket Menggunakan Metode AHP Sebagai Sistem Pendukung Keputusan*.
- Satria, F., Zamhariri, & Syaripudin, M. A. (2020). Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4-5 Pada Fakultas Dakwah Dan Ilmu Komunikasi UIN Raden Intan Lampung. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 22(1), 28–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.33557/jurnalmatrik.v22i1.836>.
- Setyaji, R. A., & Hariyanto, A. (2018). Analisis Kemampuan Teknik Dasar Pada Atlet Bola Basket CLS-KU16 Surabaya. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(2), 1–3.

- Singh, M., Rathi, R., & Garza-Reyes, J. A. (2021). Analysis and prioritization of Lean Six Sigma enablers with environmental facets using best worst method: A case of Indian MSMEs. *Journal of Cleaner Production*, 279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123592>.
- Siswoyo, B. (2010). Model Peramalan Fuzzy Logic. *Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.34010/jamika.v8i1.897>.
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik* (1st ed., Vol. 1). Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY. http://opac.unpkediri.ac.id/index.php?p=show_detail&id=29287.
- Townsend, J. T. (1971). *Theoretical analysis of an alphabetic confusion matrix** (Vol. 9). <https://doi.org/10.3758/BF03213026>.
- Visa, S., Ramsay, B., Ralescu, A., & Knaap, E. van der. (2011). Confusion Matrix-based Feature Selection. *Proceedings of the Twenty-second Midwest Artificial Intelligence and Cognitive Science Conference*, 120–127.
- Yulmaini. (2018). *Logika Fuzzy Studi Kasus & Penyelesaian Menggunakan Microsoft Excel dan Matlab* (Vol. 1). Penerbit Andi. https://books.google.co.id/books?id=1dsBEAAAQBAJ&pg=PA75&hl=id&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false (diakses pada tanggal 29 November 2021).

LAMPIRAN

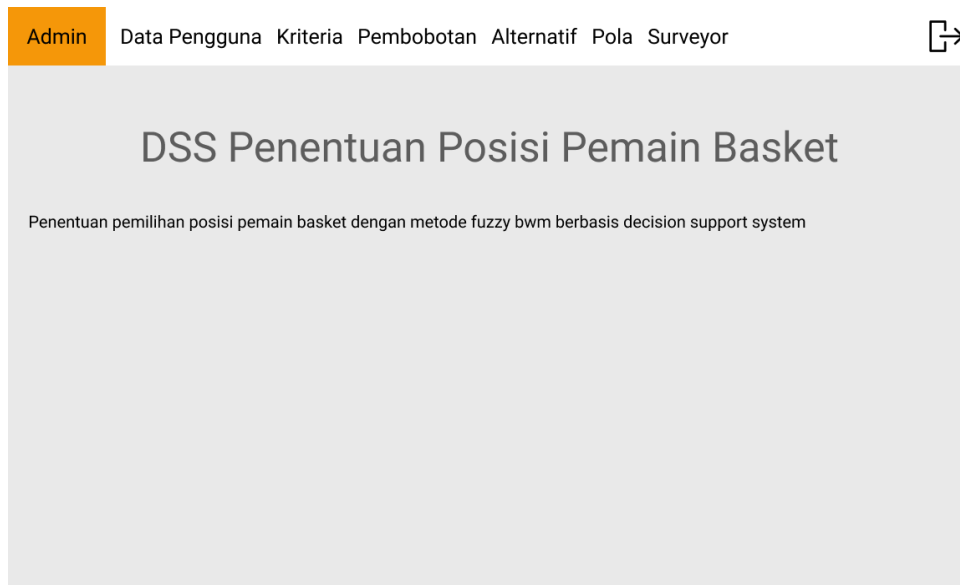
Lampiran I Rancangan *User Interface*

Halaman *Login*



A screenshot of a login form. At the top, it says "Welcome" followed by "Please fill in username and password". Below this are two input fields: "Username" and "Password". At the bottom is a green button labeled "Login".

Halaman *Dashboard*



A screenshot of a dashboard. The top navigation bar includes "Admin" (highlighted in orange), "Data Pengguna", "Kriteria", "Pembobotan", "Alternatif", "Pola", and "Surveyor", followed by a home icon. The main content area has a large heading "DSS Penentuan Posisi Pemain Basket" and a subtitle "Penentuan pemilihan posisi pemain basket dengan metode fuzzy bwm berbasis decision support system".



DSS Penentuan Posisi Pemain Basket

Penentuan pemilihan posisi pemain basket dengan metode fuzzy bwm berbasis decision support system

Halaman Data Kriteria



Kriteria

Tambah

| No | Kode | Kriteria | Ket. | Aksi |
|----|------|---------------|-------|-----------------|
| 1 | Wh | Tinggi Badan | Worst | Update Delete |
| 2 | Wd | Dribbling | - | Update Delete |
| 3 | Ws | Shooting | Best | Update Delete |
| 4 | WVo | Vo2Max | - | Update Delete |
| 5 | Wv | Vertical Jump | - | Update Delete |

Halaman Pembobotan Kriteria

Admin Data Pengguna Kriteria **Pembobotan** Alternatif Pola Surveyor 

Pembobotan

Tambah

| No | Kode | Kriteria | Skala | Nilai | Aksi |
|----|------|---------------|--------|-------|-----------------|
| 1 | Wh | 170cm - 180cm | Pendek | 1 | Update Delete |
| 2 | Wh | 181cm - 190cm | Cukup | 2 | Update Delete |
| 3 | Wh | >190cm | Tinggi | 3 | Update Delete |
| 4 | Wd | <5' | Lambat | 1 | Update Delete |
| 5 | Wd | 6' - 10' | Cukup | 2 | Update Delete |

Halaman Alternatif


Admin Data Pengguna Kriteria Pembobotan **Alternatif** Pola Surveyor 

Alternatif

Tambah



| No | Kode | Aksi |
|----|---------|-----------------|
| 1 | Guard | Update Delete |
| 2 | Center | Update Delete |
| 3 | Forward | Update Delete |

Halaman Data Pola Sistem

Admin Data Pengguna Kriteria Pembobotan Alternatif Pola **Surveyor** 

Hasil Survey

Tambah

| No | Surveyor | Team | Nama Pemain | Posisi | Aksi |
|----|----------|--------------|-----------------|---------|---|
| 1 | Milos | SM Pertamina | Kelvin Sanjaya | Center | Detail  Delete |
| 2 | Youbel | INA Patriots | Yesaya Saudale | Guard | Detail  Delete |
| 3 | Ocky | Pelita Jaya | Muhammad Arighi | Forward | Detail  Delete |

Halaman Data *Survey*

Admin Data Pengguna Kriteria Pembobotan Alternatif **Pola** Surveyor 

Data Pola Sistem

Tambah

| No | Nama Pemain | Keterangan | Aksi |
|----|-------------------|------------|------------------------------|
| 1 | Rivaldo Tandra | Penilaian | BWM Delete |
| 2 | Kristian Liem | Penilaian | BWM Delete |
| 3 | Ali Bagir | Penilaian | BWM Delete |
| 4 | Andakara Prastawa | Penilaian | BWM Delete |
| 5 | Surliyadin | Penilaian | BWM Delete |

Halaman Detail Data *Surveyor*

Admin

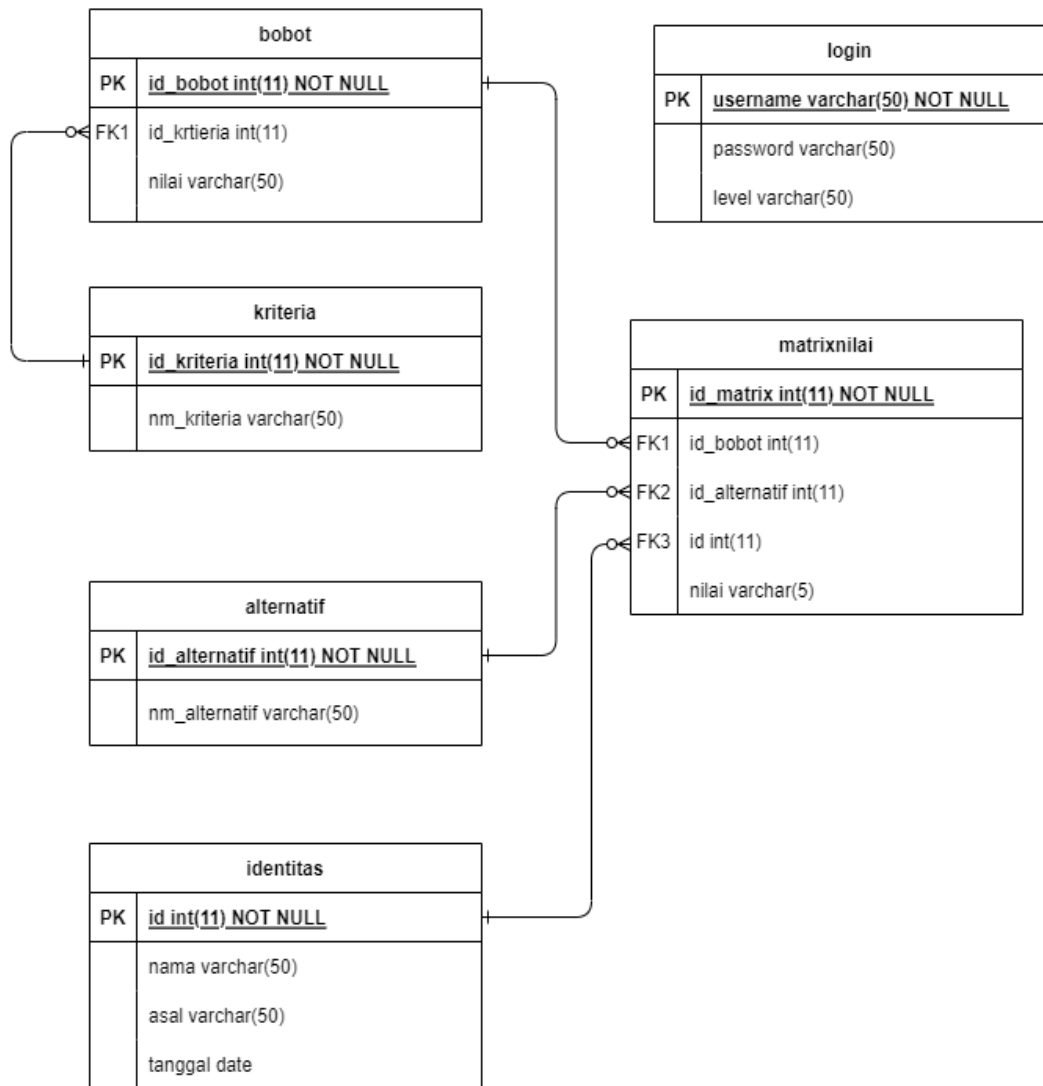
Data Pengguna Kriteria Pembobotan Alternatif Pola **Surveyor**



| No | Kriteria | Penilaian |
|----|---------------|--------------|
| 1 | Tinggi Badan | Tinggi |
| 2 | Dribbling | Cepat |
| 3 | Shooting | Hampir Masuk |
| 4 | Vo2Max | Bagus |
| 5 | Vertical Jump | Jauh |

Nama Surviyor : Milos Pejic
Nama Pemain : Kelvin Sanjaya
Tanggal Lahir : 27-11-2000
Posisi Pemain : **Center**

Lampiran II Rancangan Database



Lampiran III Implementasi *User Interface*

Implementasi Halaman *Index*



Implementasi Halaman *Login*

The screenshot shows the Login page of a web application. The page has a white background with a light blue border. At the top center, there is the text "LOGIN". Below this, there are two input fields. The first is labeled "Username" and contains the placeholder text "Enter Your Username" with a user icon on the left. The second is labeled "Password" and contains the placeholder text "Enter Your Password" with a lock icon on the left. Below the input fields is a blue button with the text "LOGIN".

Implementasi Halaman *Dashboard* Admin dan *Coach*

PENENTUAN POSISI

Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF [Tambah Data](#) [LOGOUT](#)

Data Identitas

Cari

| No | Nama Pemain | Asal | Tanggal Lahir | Hasil | Aksi |
|----|--------------------------|-----------------|---------------|-----------|--|
| 1 | CCC | ccc | 2002-06-10 | Penilaian | Edit Hapus |
| 2 | bbb | bbb | 2022-05-16 | Penilaian | Edit Hapus |
| 3 | aaaa | aaaa | 2022-05-14 | Guard | Edit Hapus |
| 4 | Anto Febryanto Boyratan | Jakarta | 2002-02-10 | Forward | Edit Hapus |
| 5 | Dandung O'neal Pamungkas | Semarang | 1999-06-01 | Guard | Edit Hapus |
| 6 | Dmonta Quoshawn Harris | | 1997-04-01 | Forward | Edit Hapus |
| 7 | Fadlan Minallah | Jakarta | 1982-08-01 | Center | Edit Hapus |
| 8 | Gabriel Batistuta Risky | Palu | 1995-12-29 | Guard | Edit Hapus |
| 9 | Habib Tito Aji | Surakarta | 1998-03-13 | Forward | Edit Hapus |
| 10 | Mei Joni | Jakarta | 1989-05-07 | Forward | Edit Hapus |
| 11 | Michael Ayodele Kolawole | Rowlett | 1997-08-07 | Guard | Edit Hapus |
| 12 | Moh Saroni | Surabaya | 1996-10-24 | Center | Edit Hapus |
| 13 | Nickson Damara Gosal | Mataram | 2000-11-11 | Center | Edit Hapus |
| 14 | Patrick Nikolas | Jakarta Selatan | 1998-09-02 | Forward | Edit Hapus |

PENENTUAN POSISI

Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA BOBOT PENILAIAN [LOGOUT](#)

Data matrix

| No | Identitas | Penilaian |
|----|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Christian Gunawan | Guard Center Forward |
| 2 | Kelvin Sanjaya | Guard Center Forward |
| 3 | A. A. Ngurah Wisnu Budidharma Saputra | Guard Center Forward |
| 4 | Antoni Erga | Guard Center Forward |
| 5 | Argus Sanyudy | Guard Center Forward |
| 6 | Arki Dikania Wfisu | Guard Center Forward |
| 7 | Avan Seputra | Guard |

Implementasi Halaman Kriteria Admin dan Coach

PENENTUAN POSISI Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA BOBOT [Tambah Data](#) [LOGOUT](#)

Data Kriteria

| No | Nama Pemain | Bobot | Aksi |
|----|---------------|-------|--------------|
| 1 | Tinggi Badan | Bobot | Edit Hapus |
| 2 | Dribbling | Bobot | Edit Hapus |
| 3 | Shooting | Bobot | Edit Hapus |
| 4 | Vo2Max | Bobot | Edit Hapus |
| 5 | Vertical Jump | Bobot | Edit Hapus |

PENENTUAN POSISI Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA BOBOT [LOGOUT](#)

Data Kriteria

| No | Nama Pemain | Bobot |
|----|---------------|-------|
| 1 | Tinggi Badan | Bobot |
| 2 | Dribbling | Bobot |
| 3 | Shooting | Bobot |
| 4 | Vo2Max | Bobot |
| 5 | Vertical Jump | Bobot |

Implementasi Halaman Pembobotan Admin dan Coach

PENENTUAN POSISI Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA BOBOT PENILAIAN [LOGOUT](#)

Data bobot

| No | Kriteria | Nilai | Aksi |
|----|---------------|-------|--------------|
| 1 | Tinggi Badan | 0.079 | Edit Hapus |
| 2 | Dribbling | 0.185 | Edit Hapus |
| 3 | Shooting | 0.318 | Edit Hapus |
| 4 | Vo2Max | 0.139 | Edit Hapus |
| 5 | Vertical Jump | 0.278 | Edit Hapus |

PENENTUAN POSISI Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA BOBOT PENILAIAN [LOGOUT](#)

Data bobot

| No | Kriteria | Nilai |
|----|---------------|-------|
| 1 | Tinggi Badan | 0.079 |
| 2 | Dribbling | 0.185 |
| 3 | Shooting | 0.318 |
| 4 | Vo2Max | 0.139 |
| 5 | Vertical Jump | 0.278 |

Implementasi Halaman Alternatif Admin dan Coach

PENENTUAN POSISI Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA [Tambah Data](#) [LOGOUT](#)

Data Alternatif

| No | Nama Alternatif | Aksi |
|----|-----------------|--|
| 1 | Guard | Edit Hapus |
| 2 | Center | Edit Hapus |
| 3 | Forward | Edit Hapus |

PENENTUAN POSISI Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA [LOGOUT](#)

Data Alternatif

| No | Nama Alternatif |
|----|-----------------|
| 1 | Guard |
| 2 | Center |
| 3 | Forward |

Implementasi Halaman Penilaian

PENENTUAN POSISI IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA BOBOT PENILAIAN [LOGOUT](#)

Data matrix

| No | Identitas | Penilaian |
|----|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Christian Gunawan | Guard Center Forward |
| 2 | Kelvin Sanjaya | Guard Center Forward |
| 3 | A. A. Ngurah Wisnu Budidharma Saputra | Guard Center Forward |
| 4 | Antoni Erga | Guard Center Forward |
| 5 | Argus Sanyudy | Guard Center Forward |
| 6 | Arki Dikania Wisnu | Guard Center Forward |
| 7 | Avan Seputra | Guard |

Implementasi Halaman Identitas

≡ PENENTUAN POSISI

Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF [Tambah Data](#) [LOGOUT](#)

Data Identitas

Cari

| No | Nama Pemain | Asal | Tanggal Lahir | Hasil | Aksi |
|----|--------------------------|-----------------|---------------|---------------------------|--|
| 1 | CCC | ccc | 2002-06-10 | Penilaian | Edit Hapus |
| 2 | bbb | bbb | 2022-05-16 | Penilaian | Edit Hapus |
| 3 | aaaa | aaaa | 2022-05-14 | Guard | Edit Hapus |
| 4 | Anto Febryanto Boyratan | Jakarta | 2002-02-10 | Forward | Edit Hapus |
| 5 | Dandung O'neal Pamungkas | Semarang | 1999-06-01 | Guard | Edit Hapus |
| 6 | Dmonta Quoshawn Harris | | 1997-04-01 | Guard | Edit Hapus |
| 7 | Fadlan Minallah | Jakarta | 1982-08-01 | Center | Edit Hapus |
| 8 | Gabriel Batistuta Risky | Palu | 1995-12-29 | Guard | Edit Hapus |
| 9 | Habib Tito Aji | Surakarta | 1998-03-13 | Guard | Edit Hapus |
| 10 | Mei Joni | Jakarta | 1989-05-07 | Guard | Edit Hapus |
| 11 | Michael Ayodele Kolawole | Rowlett | 1997-08-07 | Guard | Edit Hapus |
| 12 | Moh Saroni | Surabaya | 1996-10-24 | Center | Edit Hapus |
| 13 | Nickson Damara Gosal | Matararam | 2000-11-11 | Center | Edit Hapus |
| 14 | Patrick Nikolas | Jakarta Selatan | 1998-09-02 | Guard | Edit Hapus |

Implementasi Halaman Hasil

≡ PENENTUAN POSISI

Hasil ▾ IDENTITAS ALTERNATIF KRITERIA [LOGOUT](#)

Hasil Pemain Posisi Guard

Cari

| No | Nama Pemain | Posisi |
|----|------------------------------|--------|
| 1 | Yesaya Alessandro Saudale | Guard |
| 2 | Mario Davidson | Guard |
| 3 | Abraham R. Wenas | Guard |
| 4 | Christian Gunawan | Guard |
| 5 | Hardianus Lakudu | Guard |
| 6 | Kendal Yancy | Guard |
| 7 | Kevin Moses Eliazer Poetiray | Guard |
| 8 | Shavar Tahrel Newkirk | Guard |
| 9 | Aldy Izzatur Rachman | Guard |
| 10 | Michael Ayodele Kolawole | Guard |
| 11 | Kaleb Ramot Gernilang | Guard |
| 12 | Wendha Wijaya | Guard |
| 13 | Xaverius Prawiro | Guard |

Hasil Pemain Posisi Center

Cari

| No | Nama Pemain | Posisi |
|----|----------------------------|--------|
| 1 | Sevly Victory A. Rondonuwu | Center |
| 2 | Randy Bell | Center |
| 3 | Richard David Ross JR | Center |
| 4 | Ponsianus Nyoman Indrawan | Center |
| 5 | Ruslan | Center |
| 6 | Tyree Jamal Robinson | Center |
| 7 | Bryan Adha Elang Pradiya | Center |
| 8 | Austin Mofunanya | Center |
| 9 | Vincent Rivaldi Kosasih | Center |
| 10 | William Jerarld Green III | Center |
| 11 | Dame Diagne | Center |
| 12 | Dishon Lurell Lowery | Center |
| 13 | Dior Alexandros Lowhorn | Center |

Hasil Pemain Posisi Forward

Cari

| No | Nama Pemain | Posisi |
|----|-------------------------------|---------|
| 1 | Yesaya Alessandro Saudale | Forward |
| 2 | Karamoko Sokroka Cisse | Forward |
| 3 | Rico Aditya Putra | Forward |
| 4 | David Vincent Seagers | Forward |
| 5 | Jaywuan D'angelo Hill | Forward |
| 6 | Kaleb Ramot Gemilang | Forward |
| 7 | William Jerarld Green III | Forward |
| 8 | Ali Bagir Alhadar | Forward |
| 9 | Ikram Fadhil | Forward |
| 10 | Kevin Moses Eliazer Poetriray | Forward |
| 11 | Arki Dikania Wisnu | Forward |
| 12 | Laurentius Steven Oei | Forward |
| 13 | Abraham R. Wenas | Forward |

Lampiran IV Tabel Data Uji Sistem

| No | Nama Pemain | Kelahiran | Hasil (Sistem) | Real |
|----|---|--------------------|----------------|---------|
| 1 | Christian Gunawan | Jakarta | Guard | |
| 2 | Kelvin Sanjaya | Jakarta | Center | |
| 3 | A.A. Ngurah Wisnu Budidharma Saputra | Saparua | Guard | |
| 4 | Antoni Erga | Bangka Belitung | Guard | |
| 5 | Argus Sanyudy | Siak | Center | |
| 6 | Arki Dikania Wisnu | New York | Forward | |
| 7 | Avan Seputra | Surabaya | Guard | |
| 8 | Hardianus Lakudu | Sangatta | Guard | |
| 9 | Juant Laurent Kokodiputra | Bandung | Forward | |
| 10 | Kevin Yonas Argadiba Sitorus | Kuala Kapuas | Forward | |
| 11 | Kresna Kurnia Aji | Surabaya | Guard | |
| 12 | Laurentius Steven Oei | Surabaya | Forward | |
| 13 | M. Sandy Ibrahim Aziz | Bandung | Guard | |
| 14 | M. Arief Setiawan | Palembang | Guard | |
| 15 | Muhammad Rizal Falconi | Pontianak | Forward | |
| 16 | Bima Riski Ardiansyah | Blitar | Guard | |
| 17 | Rivaldo Tandra Pangesthio | Pontianak | Guard | |
| 18 | Steven Orlando | Pontianak | Guard | |
| 19 | Agam Subastian | Jakarta | Guard | |
| 20 | Ahmad Junaedi | Jakarta | Guard | Forward |
| 21 | Arion Tio | Pontianak | Guard | Forward |
| 22 | Austin Mofunanya | Englewood | Center | |
| 23 | Budianto | Jakarta | Forward | |
| 24 | Endru Bagaskara | Pontianak | Forward | Guard |
| 25 | Julius Caesar Wongso | Yogyakarta | Forward | |
| 26 | Kelvin Tirta Sanjaya | Tangerang | Forward | Guard |
| 27 | Leo Agus | Jakarta | Center | Guard |
| 28 | Randy Bell | Sicklerville | Center | Guard |
| 29 | Raymond Shariputra | Bandung | Forward | |
| 30 | Rillo Agum Kumara | Loksado | Guard | Forward |
| 31 | Vincent Sanjaya | Jakarta | Center | |
| 32 | Yanto | Batam | Guard | |
| 33 | Topo Adi Saputro | Boyolali | Guard | |
| 34 | Tifan Eka Pradita | Karanganyar | Forward | Guard |

| No | Nama Pemain | Kelahiran | Hasil (Sistem) | Real |
|----|--|-----------------|----------------|---------|
| 35 | Stevan Wilfredo Neno | Palembang | Forward | Guard |
| 36 | Stefan Carsera | Jakarta | Guard | Forward |
| 37 | Sevly Victory A. Rondonuwu | Jakarta | Center | Guard |
| 38 | Saddam Asyurna | Tangerang | Guard | |
| 39 | Muhammad Surya Jayadiwangsa | | Center | |
| 40 | M. Lakha Kurniawan | Jakarta | Forward | |
| 41 | LaQuavius Kashaka Cotton | Amerika Serikat | Center | Guard |
| 42 | Kelly Purwanto | Jakarta | Guard | |
| 43 | I Putu Yudiantara | Bali | Forward | |
| 44 | Gunawan | Samarinda | Forward | |
| 45 | Fisyaiful Amir | Bandung | Forward | |
| 46 | Firman Yohanes Situmorang | Bengkulu | Guard | Forward |
| 47 | Anton Davon Waters Sr. | Baltimore | Center | |
| 48 | Amaluddin Ragol | Nunukan | Center | |
| 49 | Yosua (Jojo) | Pangkal Pinang | Guard | |
| 50 | William Jerarld Green III | Orlando | Center | Forward |
| 51 | Wijanata Kesawa | Denpasar | Guard | |
| 52 | Surliyadin | Banda Aceh | Forward | |
| 53 | Rico Aditya Putra | Pontianak | Forward | |
| 54 | Putu J. Satria Pande | Bali | Forward | |
| 55 | Ponsianus Nyoman Indrawan | Badung | Center | |
| 56 | Lutfi Alfian Eka Koswara | Ciamis | Guard | |
| 57 | Kendal Yancy | Dallas | Center | Guard |
| 58 | Joseph Paian Desmet | Bali | Center | Guard |
| 59 | Jason Christhoufer Kurniawan | Tangerang | Guard | |
| 60 | Irvine Kurniawan | Denpasar | Forward | Guard |
| 61 | I Putu Bagus Arya Candra Putra Perdana | Bali | Guard | Forward |
| 62 | Handri Satrya Santosa | Denpasar | Forward | |
| 63 | Alkristian Chandra | Medan | Center | |
| 64 | Abraham R. Wenas | Balikpapan | Guard | |
| 65 | Yurifan Hosen | Kebumen | Guard | |
| 66 | Xaverius Prawiro | Surabaya | Guard | |
| 67 | Wendha Wijaya | Kediri | Guard | |
| 68 | Nikholas Mahesa R | Semarang | Center | Guard |
| 69 | Luthfianes Gunawan | Jombang | Guard | Forward |
| 70 | Lucky Abdi Pasondok | Sangatta | Guard | |
| 71 | Leonardo Effendy | Palembang | Center | |
| 72 | Kevin Moses Eliazer Poetiray | Jakarta | Guard | |

| No | Nama Pemain | Kelahiran | Hasil (Sistem) | Real |
|-----|-----------------------------|--------------|----------------|---------|
| 73 | Kaleb Ramot Gemilang | Bandung | Guard | Forward |
| 74 | Jamarr Andre Johnson | New Jersey | Forward | |
| 75 | Herman | Siantar | Center | Forward |
| 76 | Ferdian Dwi Purwoko | Tangerang | Center | Forward |
| 77 | Emilio Dacre Parks | | Guard | Forward |
| 78 | Dishon Lurell Lowery | St. Louis | Center | |
| 79 | Dio Tirta Saputra | Malang | Guard | |
| 80 | Dio Syahputra Dyanza | Bogor | Guard | Forward |
| 81 | David Vincent Seagers | Bronx | Forward | |
| 82 | Darryl James Palmer | Summerville | Forward | |
| 83 | Bryan Fernando Korisano | Papua | Guard | |
| 84 | Yanuar Dwi Priasmoro | Blitar | Forward | |
| 85 | Valentinus Michael Reinaldi | Yogyakarta | Guard | |
| 86 | Samuel Devin Susanto | Surakarta | Guard | |
| 87 | Restu Dwi Purnomo | Yogyakarta | Forward | |
| 88 | Rachmad Febri Utomo | Solo | Guard | Forward |
| 89 | R. Azzaryan Pradhitya | Surabaya | Guard | |
| 90 | Jordan Wesley Jacks | Douglasville | Forward | |
| 91 | Isman Thoyib | Klaten | Center | |
| 92 | Indra Muhammad | | Forward | Guard |
| 93 | Ikram Fadhil | Surabaya | Forward | |
| 94 | Ferdian Ravanelli | Yogyakarta | Guard | |
| 95 | David Tanner Atkinson | McAllen | Forward | |
| 96 | David Simeon Pandjaitan | Semarang | Guard | |
| 97 | Avin Kurniawan | Yogyakarta | Center | Guard |
| 98 | Ali Mustofa | Yogyakarta | Guard | Forward |
| 99 | William Rivaldi Kosasih | Surabaya | Forward | Center |
| 100 | Tri Hartanto | Boyolali | Center | |
| 101 | Reza Arfah Roediana | Bandung | Guard | |
| 102 | Padre Taranngiar Hosbach | Surabaya | Forward | Center |
| 103 | Muhammad Yassier Rahmat | | Guard | Forward |
| 104 | Karamoko Sokroka Cisse | Denver | Forward | |
| 105 | Juan Alexius Anggara | | Forward | Guard |
| 106 | Jaywuan D'angelo Hill | | Forward | |
| 107 | Hendra Thio | | Guard | |
| 108 | Daniel Timothy Wenas | Jakarta | Guard | |
| 109 | Christopher Jason Winata | Surabaya | Forward | Guard |
| 110 | Cassiopeia Thomas Manuputty | Tangerang | Guard | |
| 111 | Anggi Alfiandi | Lhokseumawe | Forward | |
| 112 | Adrian Danny Christianto | Surakarta | Forward | Guard |

| No | Nama Pemain | Kelahiran | Hasil (Sistem) | Real |
|-----|------------------------------------|-------------------|----------------|---------|
| 113 | Yesaya Alessandro Saudale | Denpasar | Guard | |
| 114 | Victory Jacob Emilio Lobbu | | Center | Guard |
| 115 | Valentinus Wongso | Pontianak | Guard | |
| 116 | Serigne Modou Kane | | Center | |
| 117 | Rheza Saputra Butarbutar | | Forward | |
| 118 | Renard Ichthus Hernando | Tangerang | Center | |
| 119 | Mochammad Nabizar Atilla Taqwa | Semarang | Guard | Forward |
| 120 | Mario Davidson | Semarang | Guard | |
| 121 | Maikel Andreas Cores Baliba | Jayapura | Guard | Forward |
| 122 | Julian Alexandre Chalias | Kutai Kartanegara | Forward | |
| 123 | Hendrick Xavi Yonga | Jakarta | Guard | |
| 124 | Gede Elgi Wimbaridi | Denpasar | Guard | |
| 125 | Esha Lopian | | Guard | Forward |
| 126 | Daniel William Tunasey Salamena | Malang | Guard | |
| 127 | Dame Diagne | | Center | |
| 128 | Andrew William Lensun | Tangerang | Guard | |
| 129 | Ali Bagir Alhadar | Jakarta | Forward | |
| 130 | Aldy Izzatur Rachman | Jakarta Selatan | Guard | |
| 131 | A. A. Gede Agung Bagus Paramesvara | Gianyar | Forward | Center |
| 132 | Shavar Tahrel Newkirk | Bronx | Guard | |
| 133 | Samuel Bennedict Pelmelay | | Guard | |
| 134 | Ruslan | Bontang | Center | |
| 135 | Rizky Agung Pranata | Musi Banyuasin | Forward | |
| 136 | Randika Aprilian | Bandung | Forward | |
| 137 | Najabuddin Anwar | Ternate | Guard | |
| 138 | Muhammad Nur El Islamy | Tangerang | Forward | |
| 139 | Muhammad Yugie | Bandung | Forward | Guard |
| 140 | Michael Edward Glover | Bronx | Center | |
| 141 | Melki Sedek Basik Basik | Merauke | Center | |
| 142 | Luis Jovan Golung | | Guard | |
| 143 | Jan Misael Panagan | Bandung | Guard | |
| 144 | Imanuel Onawame | Mimika | Guard | |
| 145 | Hengki Infandi | | Guard | |
| 146 | Fachrul Asyam | | Forward | |
| 147 | Brando Oktavianus Kosegeran | | Forward | |
| 148 | Andre Rorimpandey | Bitung | Guard | |

| No | Nama Pemain | Kelahiran | Hasil (Sistem) | Real |
|-----|----------------------------|-----------------|----------------|---------|
| 149 | Yonatan | Bandung | Forward | Center |
| 150 | Tyron Lamar Criswell | Omaha | Forward | |
| 151 | Ramdhan Yudha Yuwana | Pati | Forward | |
| 152 | Muhammad Iqbal Hardianto | Pasuruan | Guard | Forward |
| 153 | Muhammad Aulaz Ariezky | | Guard | |
| 154 | Muhammad Akbar K. Jamalong | Pontianak | Forward | |
| 155 | Gregorio Claudie Wibowo | Sidoarjo | Forward | |
| 156 | Dio Freedo Putra | Trenggalek | Guard | |
| 157 | Daffa Dhoifullah | Banyuwangi | Guard | |
| 158 | Christian Yudha | Palangkaraya | Guard | Forward |
| 159 | Calvin Chrissler | Yogyakarta | Guard | |
| 160 | Boby Gillian Wibisono | Jakarta Selatan | Forward | |
| 161 | Andreas Kristian Vieri | Surabaya | Forward | Guard |
| 162 | Akeem Garfield Ellis | Brooklyn | Forward | |
| 163 | Vincent Rivaldi Kosasih | Madiun | Center | |
| 164 | Teddy Apriyana Romadonsyah | Bandung | Forward | |
| 165 | Reggie William Mononimbar | Manado | Guard | |
| 166 | Qori Bilbalas | Tangerang | Guard | |
| 167 | Muhammad Hardian Wicaksono | Pasuruan | Forward | |
| 168 | Muhamad Arighi | Banjarmasin | Guard | |
| 169 | M. Kharis Agung Indarji | Jakarta | Guard | |
| 170 | Kevin Kardell Bridgewater | Columbia | Guard | |
| 171 | Katon Adjie Baskoro | Jakarta | Guard | |
| 172 | Govinda Julian Saputra | Rembang | Forward | Guard |
| 173 | Fernando Fransco Manansang | Bitung | Guard | |
| 174 | Dior Alexandros Lowhorn | San Francisco | Center | |
| 175 | Di'mar Matthew Hill | Marietta | Forward | |
| 176 | Andakara Prastawa Dhyaksa | Jakarta | Guard | |
| 177 | Abiyyu Ramadhan | Bogor | Forward | Center |
| 178 | Yudha Saputera | Cirebon | Guard | |
| 179 | Teemo Tan | Medan | Guard | |
| 180 | Taj Davis Spencer | Moreno Valley | Forward | Center |
| 181 | Sulthan Fauzan | Bandung | Forward | Guard |
| 182 | Pandu Wiguna | Duri | Center | |
| 183 | Muhammad Fhirdan Guntara | Bandung | Guard | Forward |
| 184 | Moh Alan As'adi | Kendal | Forward | |
| 185 | M. Reza Fahdani Guntara | Bandung | Forward | |
| 186 | Hans Abraham | Bandung | Guard | |

| No | Nama Pemain | Kelahiran | Hasil (Sistem) | Real |
|-----|------------------------------------|----------------|----------------|---------|
| 187 | Galank Gunawan | Sampit | Center | |
| 188 | Diftha Pratama | Palembang | Guard | |
| 189 | Christhoper Valante Sterling | | Forward | Guard |
| 190 | Bryan Adha Elang Praditya | Klaten | Center | |
| 191 | Brian Michael Williams | Baton Rouge | Center | Forward |
| 192 | Arif Hidayat | Jember | Guard | |
| 193 | Andre Adrianno | Magelang | Guard | |
| 194 | Abraham Damar Grahita | Pangkal Pinang | Guard | |
| 195 | Valentino Wuwungan | Jakarta | Center | Forward |
| 196 | Rodmundus Ottu Ray | Jakarta | Guard | |
| 197 | Oki Wira Sanjaya | Bandung | Guard | |
| 198 | Nuke Tri Saputra | Yogyakarta | Guard | |
| 199 | Januar Kuntara | Bandung | Guard | |
| 200 | Jalil Austin Mohammed Abdul Bassit | | Forward | |
| 201 | Ida Bagus Ananta Wisnu Putra | Denpasar | Guard | |
| 202 | Hal Shane Heyward | Charleston | Center | |
| 203 | Fatur Dzikri Shihab | Bandung | Forward | |
| 204 | Fabio Matheus Mailangkay | Samarinda | Center | |
| 205 | Eko Agung Prabowo | Blitar | Forward | |
| 206 | David Liberty Nuban | Palopo | Forward | |
| 207 | Althof Dwira Satrio | Jakarta | Forward | |
| 208 | Alfredo Tanujaya Julianto | Jakarta | Forward | |
| 209 | Akeem W Scott | Harlem | Guard | |
| 210 | Agus Salim | | Center | |
| 211 | William Tinsley IV | Colfax | Forward | |
| 212 | Elijah Johad Foster | Seattle | Center | |
| 213 | Brachon Lanalt Griffin | Heidelberg | Guard | |
| 214 | Aldi Falentino | Pangkal Pinang | Guard | |
| 215 | Alexander Franklyn | Tangerang | Center | Forward |
| 216 | Elyakim Tampa'i | Salatiga | Guard | |
| 217 | Febrianus Khiandio | Pangkal Pinang | Guard | |
| 218 | Firman Dwi Nugroho | Banyumas | Forward | Center |
| 219 | Fransiscus Bryan Prasetio | Pangkal Pinang | Guard | |
| 220 | Henry Cornelis Lakay | Merauke | Center | |
| 221 | Irwanto | Malang | Guard | |
| 222 | Joshua Elijah Davenport | | Forward | |
| 223 | Mas Kahono Bintang | Salatiga | Center | |
| 224 | Matthew Agung Pramudana | Semarang | Forward | Guard |
| 225 | Naufal Narendra Ranggajaya | Semarang | Forward | |

| No | Nama Pemain | Kelahiran | Hasil (Sistem) | Real |
|-----|------------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| 226 | Randy Ady Prasetya | Padang | Center | |
| 227 | Richnel Raiders Loupatty | Salatiga | Forward | |
| 228 | Tyree Jamal Robinson | Fall River | Center | |
| 229 | Winston Swenjaya | Denpasar | Guard | |
| 230 | Vioky Rachmalo | Bogor | Center | Guard |
| 231 | Rizky Effendy | Jakarta | Guard | |
| 232 | Richard David Ross JR | Wichita Falls | Center | Forward |
| 233 | Raylly Pratama Putra | Semarang | Center | |
| 234 | Putra Wijaya | Makassar | Guard | |
| 235 | Muhammad Diya'ul Haq | Gresik | Center | |
| 236 | Mochammad Noval Mahadi | Jakarta Selatan | Forward | Center |
| 237 | Mario Gerungan | Jakarta | Guard | |
| 238 | Keefe Fitrano Yoshe | Padang | Forward | Center |
| 239 | Jarron Tevanti Crump | Dallas | Forward | Guard |
| 240 | Habib Ahmeda Annur | Kudus | Guard | Forward |
| 241 | Darren Benaya Budiman | Bandung | Forward | |
| 242 | Danny Ray | Bandung | Guard | |
| 243 | Ardian Ariadi | Bogor | Guard | |
| 244 | Anjas Rusadi Putra | Solok | Center | Forward |
| 245 | Adam Eugene Drexler | Houston | Center | Forward |
| 246 | Yosua Otto Sunarko Judaprajitna | Semarang | Center | |
| 247 | Widyanta Putra Teja | Surabaya | Guard | |
| 248 | Sameen Ayyub Swint | Sicklerville | Guard | Forward |
| 249 | Rizki Akbar Maulana | Bandung | Guard | Forward |
| 250 | Rio Disi | Jakarta | Guard | |
| 251 | Respati Ragil Pamungkas | Banjarnegara | Guard | |
| 252 | Pringgo Regowo | Jakarta | Forward | |
| 253 | Patrick Nikolas | Jakarta Selatan | Forward | |
| 254 | Nickson Damara Gosal | Mataram | Center | |
| 255 | Moh Saroni | Surabaya | Center | |
| 256 | Michael Ayodele Kolawole | Rowlett | Guard | |
| 257 | Mei Joni | Jakarta | Forward | |
| 258 | Habib Tito Aji | Surakarta | Forward | |
| 259 | Gabriel Batistuta Risky | Palu | Guard | |
| 260 | Fadlan Minallah | Jakarta | Center | |
| 261 | Dmonta Quoshawn Harris | | Guard | Forward |
| 262 | Dandung O'neal Pamungkas | Semarang | Guard | |
| 263 | Anto Febryanto Boyratan | Jakarta | Forward | Center |

