

## **IMPLEMENTASI ALGORITMA AHP-TOPSIS DALAM PENENTUAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMAIN SEPAKBOLA TERBAIK**

**Nenni Mona Aruan<sup>1)</sup>, Jose Marchelino Situmorang<sup>2)</sup>**

1) Program Studi Sarjana Informatika Fakultas Informatika dan Teknik Elektro Institut Teknologi Del  
E-mail: [nenni.aruan@gmail.com](mailto:nenni.aruan@gmail.com)

### **Abstrak**

*Sepak bola adalah olahraga yang banyak diminati di seluruh dunia sehingga banyak kompetisi atau liga yang mempertemukan para pemain dari segala pelosok dunia. Salah satu liga sepak bola profesional tertinggi adalah La Liga yang diselenggarakan setiap tahunnya. La Liga ini memberikan beberapa kategori penghargaan salah satunya pemain terbaik. Namun, dengan banyaknya pemain yang berpartisipasi dalam suatu kompetisi, penilaian secara subjektif kemungkinan besar bisa saja terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi penilaian secara subjektif tersebut yaitu dengan membuat sistem pengambil keputusan (SPK) menggunakan gabungan dua algoritma AHP dan TOPSIS. Variabel yang digunakan untuk data penelitian menggunakan data statistik pemain sepak bola dengan sebelas kriteria yang digunakan yaitu penampilan, menit bermain, gol, penyelamatan, assist, kartu kuning, kartu merah, permainan menembak, passing, aerial won, dan man of the match. Pengumpulan data dengan menggunakan kriteria penilaian diperoleh dari salah satu pemain sepakbola sebagai pakar atau ahli. Metode yang digunakan untuk analisis menggunakan algoritma AHP TOPSIS sebagai sistem pengambilan keputusan untuk mencari hasil pemain terbaik, karena menggunakan data yang menggunakan banyak kriteria untuk mereduksi nilai subjektif dari bobot kriteria yang diberikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Lionel Messi merupakan pemain terbaik pada kompetisi La Liga pada periode 2020/2021 dengan akurasi validasi sebesar 65,58% dengan mencari nilai MAPE antara manual dan sistem, dengan akurasi antara perhitungan manual dan sistem menggunakan 10 kandidat terbaik sebesar 80%. Sistem Pengambil Keputusan yang telah dibangun terdiri dari 9 halaman utama dan sudah dilengkapi dengan fitur atau halaman untuk membantu pengguna mengubah jumlah kriteria dan bobot setiap kriteria terpilih sesuai dengan preferensi masing-masing.*

**Kata kunci:** AHP, TOPSIS, Sistem Pengambil Keputusan (SPK), Pemain terbaik, Sepak Bola

### **Pendahuluan**

Dalam industri olahraga, sepak bola tergolong olahraga populer, dengan tujuan kesehatan sekaligus hiburan. Survei membuktikan bahwa 72,9% masyarakat Indonesia tertarik dengan kegiatan olahraga, dan 44,5% memilih sepak bola sebagai olahraga favoritnya [1]. Sebagai olahraga kompetitif, pertandingan sepak bola populer bisa menjadi bisnis internasional yang berurusan dengan sponsor, serta pasar transfer pemain sepak bola. Rekrutmen pemain dan penerimaan sponsor dapat dinilai dari pencapaian tim dan pemain selama pertandingan dan kompetisi, sehingga menghasilkan peluang bisnis.

Dalam turnamen sepakbola dunia, penghargaan akan diberikan dalam kompetisi oleh FIFA berdasarkan beberapa kategori, yaitu pemain terbaik, penjaga gawang terbaik, pelatih terbaik, dan pencetak gol terindah, baik pria maupun wanita. Namun, dengan banyaknya pemain yang berpartisipasi dalam sebuah kompetisi, penilaian subjektif adalah keputusan yang diperoleh dari suara kapten, pelatih, fans, dan jurnalis. Pemilihan calon nominasi peraih penghargaan pemain terbaik ini disiapkan FIFA bekerja sama dengan pemangku kepentingan sepak bola [2]. Panel pakar sepak bola akan menyusun daftar nominasi untuk setiap kategori penghargaan yang akan dipublikasikan di situs resmi FIFA yang kemudian akan dipilih oleh para penggemar yang terdaftar di situs resmi FIFA. Kapten, pelatih, jurnalis, dan penggemar yang terdaftar di FIFA. Untuk mengurangi penilaian subjektif pada awal pemilihan kandidat pemenang penghargaan, penulis melakukan penelitian untuk memilih kandidat pemain terbaik dengan representasi ahli agar mendapatkan penilaian yang objektif. Sehingga dibutuhkan banyak faktor dan kriteria pembanding performa untuk menjadi seseorang yang menyandang predikat pemain terbaik. Metode kombinasi pengambilan keputusan yang telah banyak digunakan salah satunya adalah algoritma AHP-TOPSIS

yang terbukti memiliki tingkat akurasi yang baik dengan syarat pakar yang digunakan memang memiliki tingkat pengetahuan yang tinggi terhadap objek penelitian [3].

Sebuah penelitian pengambilan keputusan menggunakan metode TOPSIS menghasilkan akurasi sebesar 57,14% dibandingkan dengan data asli menggunakan sebelas data pemain dan pemilihan pemain terbaik dijadikan sebelas alternatif untuk pengambilan keputusan [4]. Namun, kriteria yang ditentukan tidak menjelaskan pembobotan dan tidak menyertakan data asli untuk menentukan akurasi. Studi lain menggunakan metode yang sama untuk mengambil keputusan tentang peserta kaligrafi terbaik dalam suatu kompetisi. Pemenang diperoleh dengan implementasi program php dan MySQL sebagai database yang hasilnya mampu membuat pekerjaan efektif dan efisien, dengan dipilih siswa terbaik sesuai dengan kriteria yang diharapkan, meskipun input data masih manual [5]. Penelitian lain menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS. Terbukti bahwa metode terbaik adalah dengan menggunakan metode AHP untuk menilai kriteria dan membuat prioritas, kemudian menggunakan metode TOPSIS untuk menghasilkan keputusan berdasarkan perhitungan preferensi alternatif. Penelitian dengan akurasi yang sangat tinggi menggunakan kedua metode algoritma ini menghasilkan rata-rata sebesar 92, 22% dalam pembuatan rekomendasi penerimaan calon karyawan.

Penggunaan gabungan metode AHP – TOPSIS ini dilihat dari kelebihan masing-masing metode dimana AHP unggul pada matriks perbandingan berpasangannya dan juga dapat menghitung analisis konsistensi. Sementara metode TOPSIS memiliki proses komputasi yang sederhana sehingga mudah dipahami dan efisien serta mampu menghitung kapasitas relatif dari preferensi keputusan [6]. Sehingga diharapkan dengan masing-masing keunggulan tersebut, gabungan kedua metode ini akan bisa diterapkan pada berbagai objek yang akan diteliti untuk berbagai sistem keputusan.

Penelitian kali ini memiliki objek yang berbeda dari penelitian referensi sebelumnya yaitu dengan menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* sebagai metode penentuan pemain terbaik yang nantinya dapat berguna bagi penyelenggara suatu kompetisi sepak bola untuk membuat keputusan tentang penghargaan untuk pemain terbaik dalam sebuah kompetisi sepak bola. Objek penelitian yang sejenis pernah dilakukan, namun dalam penentuan posisi pemain diperoleh akurasi 58% [7] dan pada penelitian pembelian pemain dengan akurasi 80 % [8]. Penerapan metode AHP pada penelitian ini akan menggunakan kriteria dari data yang tersedia kemudian diberikan nilai bobot untuk setiap kriteria dengan cara pemilihan prioritas. Kemudian digunakan metode TOPSIS untuk pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan berbagai alternatif, sehingga diperoleh hasil perbandingan yang merupakan pengambilan keputusan terbaik.

## **Studi Pustaka**

### **A. Multi Criteria Decision Making (MCDM)**

MCDM merupakan metode pengambilan keputusan dengan cara menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ditentukan dengan kriteria tertentu [9]. Dalam MCDM terdapat beberapa fitur seperti alternatif, atribut atau kriteria, konflik antar kriteria, dan bobot keputusan. Terdapat empat langkah pengambilan keputusan dalam MCDM yaitu [10]: 1. Identifikasi masalah. 2. Kembangkan preferensi. 3. Evaluasi alternatif. 4. Memilih alternatif terbaik. Kinerja alternatif yang baik ditunjukkan dengan nilai ranking yang lebih tinggi, sehingga alternatif dengan nilai ranking tertinggi merupakan alternatif terbaik.

		A <sub>1</sub>	.	.	A <sub>n</sub>
w <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	.	.	a <sub>m1</sub>
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
w <sub>m</sub>	C <sub>m</sub>	a <sub>m1</sub>	.	.	a <sub>mn</sub>

Gambar 1. Hubungan antara kriteria, relasi dan ranking [10]

Dari gambar 1 di atas, nilai  $a_{mn}$  menunjukkan kinerja antar alternatif pada kriteria yang merupakan preferensi pengambilan keputusan, dengan  $w$  sebagai bobot masing-masing kriteria dan  $x$  sebagai ranking dari setiap alternatif yang tersedia.

### B. Analytical Hierarchy Process(AHP)

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) adalah metode pendukung keputusan sekitar tahun 1970 [11]. Dalam menggunakan AHP untuk memodelkan suatu masalah, diperlukan suatu hirarki untuk merepresentasikan masalah tersebut dan diperlukan perbandingan berpasangan untuk membangun hubungan dalam struktur tersebut. [12]. AHP merupakan suatu metode yang digunakan dalam sistem pakar untuk mengambil keputusan berdasarkan banyak kriteria, yang membandingkan satu kriteria dengan kriteria lainnya berdasarkan tingkat kepentingannya. Sistem pakar sendiri bertujuan meniru setiap aspek kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar atau ahli. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan pengetahuan khusus dari seorang pakar tersebut untuk menyelesaikan masalah secara optimal. Terdapat beberapa prinsip yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dengan metode AHP, yaitu:

#### 1) Dekomposisi

Dekomposisi memecahkan masalah dalam bentuk proses hirarki pengambilan keputusan, dengan setiap elemen atau elemen memiliki hubungan.

#### 2) Comparative Judgment

Prinsip ini bertujuan untuk menilai kepentingan relatif dari dua elemen pada suatu tingkat tertentu dan hubungannya dengan tingkat di atasnya. Skala penilaian dimulai dari satu hingga sembilan dapat dilihat pada tabel I skala perbandingan berpasangan berikut.

Tabel 2. Skala Matriks Berpasangan [13]

Intensitas Kepentingan	Defenisi
1	Setara pentingnya dengan yang lain
3	Sedikit lebih penting dari kriteria lain
5	Cukup penting dari kriteria lain
7	Sangat penting dari kriteria lain
9	Paling penting dari kriteria lain
2,4,6,8	Nilai yang menunjukkan nilai kepentingan yang hampir sama
Resiprokal	Ketika elemen $i$ mempunyai salah satu $a_{ij}$ maka $j$ mempunyai nilai kebalikan dari elemen $i$

### 3) Sintesis Prioritas

Langkah-langkah yang dilakukan adalah dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan, kemudian mencari vektor eigen untuk mendapatkan prioritas lokal yang hasilnya pada setiap level, kemudian dilakukan sintesis untuk mendapatkan prioritas global.

### 4) Logical Consistency

Prinsip ini menggunakan agregasi vektor eigen yang diperoleh dari level hirarki untuk menghasilkan vektor komposit berbobot dengan hasil urutan pengambilan keputusan. Tahapan penerapan Algoritma AHP [14]:

- Membangun struktur hierarki
- Membangun matriks perbandingan berpasangan  
 Untuk membuat matriks perbandingan berpasangan [15]:
  - i.  $A_{ij}$ , ketika  $i$  tidak sama dengan  $j$  Matriks diisi berdasarkan tabel intensitas minat pada tabell.
  - ii.  $A_{ij}$ , ketika  $i = j$  pengisian matriks dilakukan ketika kriteria dibandingkan dengan kriteria itu sendiri.
  - iii.  $A_{ji} = 1 / A_{ij}$  Pengisian matriks  $A$  dilakukan ketika nilai matriks  $A_{ij}$  telah diperoleh.

$$a_{ij} = 1 \leftrightarrow i = j \wedge a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (1)$$

- Membangun matriks keputusan dinormalisasi.

$$C_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

$$i = 1,2,3, \dots, n \text{ dan } j = 1,2,3, \dots, n$$

- Menentukan bobot matrik keputusan yang dinormalisasi

$$w_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (3)$$

- Menentukan vektor eigen dan nilai eigen dari matriks yang dinormalisasi  
 Vektor eigen dari matriks yang dinormalisasi diperoleh dengan menggunakan kriteria sigma dari matriks yang dinormalisasi per baris (Nilai akar ke-N) dibagi dengan jumlah total kriteria sigma dari matriks yang dinormalisasi per baris untuk setiap kriteria menurut rumus.

$$E = \frac{N^{th} \text{ rootvalue}}{\sum N^{th} \text{ rootvalue}} \quad (4)$$

Setelah vektor Eigen diperoleh, maka nilai eigen dapat dicari dengan mengalikan matriks nilai total dari setiap kriteria matriks berpasangan dengan nilai eigen vektor matriks ternormalisasi yang dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$EV = \sum_{j=1}^n a_{ij} * E_j \quad (5)$$

- Menghitung tingkat konsistensi.  
 Menghitung nilai lambda maksimum ( $\lambda_{maks}$ )

$$\lambda_{maks} = \sum_{j=1}^n K_i * EV_i \quad (6)$$

$$i = 1,2,3, \dots, n$$

Menghitung nilai *consistency index* (CI) dengan persamaan:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (7)$$

Nilai indeks ratio diperoleh pada table 2 berikut.

Tabel 2. Indeks Ratio

MATRIKS ORDO (N)	R	MATRIKS ORDO (N)	IR
1		8	1,41
2		9	1.45
3	,58	10	1.49
4	,90	11	1,51
5	.12	13	1.56
6	.24	14	1.57
7	.32	15	1.59

- Menghitung konsistensi rasio.

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (8)$$

Nilai indeks acak diperoleh berdasarkan jumlah kriteria yang digunakan. IR yang digunakan adalah 1,51 sesuai dengan daftar indeks rasio pada tabel II sehingga CR adalah 0, 034. Karena nilai  $CR \leq 0,1$  maka preferensi pembobotan adalah konsisten.

### C. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) merupakan suatu cara pengambilan keputusan dengan menggunakan banyak kriteria, dimana dalam penggunaannya digunakan metode TOPSIS untuk mendapatkan keputusan. menggunakan banyak kriteria. Tahapan prosedur pelaksanaan TOPSIS ini adalah dengan langkah-langkah seperti:

- Membangun matriks keputusan kriteria manfaat dan biaya yang dinormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^J x_{ij}^2}} \quad (9)$$

$$j = 1,2,3, \dots, J \text{ dan } i = 1,2,3, \dots, n$$

- Membangun matriks keputusan dengan bobot ternormalisasi dengan cara mengalikan bobot  $w_i$  kriteria evaluasi dengan matriks keputusan ternormalisasi  $r_{ij}$ .

$$ij = w_{ij} * r_{ij} \quad (10)$$

$$j = 1,2,3, \dots, J; i = 1,2,3, \dots, n$$

- Menentukan solusi ideal positif (SIP) dan solusi ideal negatif (SIN).

$$A^* = \{ v(1)^+, v(2)^+, v(3)^+, \dots, v(n)^+ \} \quad (11)$$

$$A^- = \{ v(1)^-, v(2)^-, v(3)^-, \dots, v(n)^- \} \quad (12)$$

Jika atribut keuntungan  $A^*$  diambil nilai paling besar, jika atribut keuntungan  $A^-$  diambil nilai paling kecil, jika atribut cost  $A^*$  diambil nilai paling kecil.

- Menghitunglah besarnya pemisahan setiap alternatif dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (13)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (14)$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, J$$

- Menghitung koefisien kedekatan relatif terhadap solusi ideal dari setiap alternatif.

$$CC_i = \frac{d_1^-}{d_1^+ + d_1^-} \quad (15)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, J$$

## Metodologi Penelitian

### A. Analisis Domain

Sepak bola merupakan olahraga beregu yang diminati oleh kalangan muda maupun dewasa baik untuk dimainkan maupun dinikmati dengan menonton. Turnamen adalah cara untuk menentukan keahlian seseorang atau sekelompok orang dalam menentukan siapa yang terbaik dengan cara bertanding. Penghargaan dan hadiah tentunya didambakan oleh setiap pemain sepakbola sebagai hasil kerja keras atas kemampuannya. Dari sekian banyak kompetisi yang ada di seluruh dunia, para pemain terbaik akan dicari berdasarkan penampilan mereka di turnamen selama periode waktu tertentu yang kandidatnya dipilih dari setiap turnamen oleh panel ahli sepak bola oleh FIFA. Dibutuhkan analisis yang baik untuk menentukan kandidat yang tepat untuk menjadi pemain terbaik.

Sistem pengambilan keputusan dilakukan dengan menggunakan algoritma AHP TOPSIS yaitu menganalisis beberapa kriteria yang mempengaruhi penilaian terhadap pemain terbaik dengan menggunakan pembobotan kriteria yang konsisten. Algoritma hybrid AHP-TOPSIS digunakan untuk membantu pengambilan keputusan, dimana AHP digunakan untuk menangani masalah jumlah kriteria yang digunakan dengan membuat hirarki kriteria yang akan menghasilkan pembobotan yang konsisten. Bobot penilaian yang dihasilkan oleh AHP akan digunakan dalam TOPSIS untuk menentukan rekomendasi pemain terbaik yang hasil perhitungannya diurutkan berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal. Dengan pengambilan masing-masing bobot inilah yang menyebabkan prediksi akurasi dengan menggunakan AHP-TOPSIS lebih komprehensif karena memperhitungkan hal-hal kualitatif dan kuantitatif [17] yang telah diterapkan dalam berbagai bidang [18].

Analisis kriteria yang digunakan berdasarkan statistik hasil pertandingan selama pertandingan berlangsung. Kriteria yang digunakan antara lain:

- Gol yaitu skor yang dapat dicetak oleh pemain,
- *Assist* yaitu jumlah operan terakhir pemain yang diberikan kepada pemain lain sipencetak gol,
- *Man of The Match* (MOTM) yaitu predikat yang diberikan kepada pemain yang berperan sangat penting bagi kemenangan pada tim,
- *Save* merupakan usaha yang diberikan pemain/penjaga gawang agar terhindar dari pencetakan gol tim lawan,
- *Shoot per Game* (SpG) merupakan total usaha yang dilakukan pemain untuk menciptakan gol (meskipun gagal untuk mencetak skor),
- *Passing* (Ps) adalah jumlah pemindahan bola yang dilakukan ke pemain lainnya,
- *Appearance* (Apps) merupakan performa pemain dalam satu pertandingan,
- Menit dimainkan (Mins) adalah jumlah menit pemain dalam bertanding di lapangan,
- *Aerial Wons* (Aewon) adalah kejadian jika terjadi perebutan bola dan akhirnya dimenangkan salah satu pemain,
- *Red Card* (Merah) diberikan oleh wasit kepada pemain sudah melakukan pelanggaran dan mendapat dua kartu kuning sebelumnya, dan
- Kartu Kuning (Yel) merupakan tanda peringatan yang diberikan kepada pemain jika telah melanggar peraturan.

Kriteria-kriteria yang disediakan oleh setiap kompetisi akan berbeda-beda tergantung kepada tim penilai netral dan pihak penyelenggara sebuah pertandingan [19].

**B. Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk memudahkan eksperimen mulai dari pengolahan data, perhitungan dengan algoritma, hingga penentuan pemain sepakbola terbaik. Dimana kriteria yang akan digunakan dalam menentukan pemain terbaik dalam sebuah kompetisi akan ditentukan dengan bobot melalui penilaian ahli dengan melakukan wawancara kepada pemain dari tim sepakbola Paliko FC, yaitu Mucharifal Nugraha. Diperoleh nilai, jenis untuk setiap kriteria seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Kriteria

Simbol	Kode criteria	Kriteria	Jenis	Nilai
K1	<i>Goals</i>	Jumlah gol	<i>Benefit</i>	9
K2	<i>Motm</i>	<i>Man of the match</i>	<i>Benefit</i>	9
K3	<i>Save</i>	Penyelamatan bola	<i>Benefit</i>	8
K4	<i>Assists</i>	Jumlah assist	<i>Benefit</i>	8
K5	<i>SpG</i>	<i>Shot per game</i>	<i>Benefit</i>	7
K6	<i>Ps</i>	<i>Passing success</i>	<i>Benefit</i>	7
K7	<i>Apps</i>	Jumlah tampil	<i>Benefit</i>	6
K8	<i>Mins</i>	Lama bermain	<i>Benefit</i>	6
K9	<i>AerialsWon</i>	Penguasaan duel area permatch	<i>Benefit</i>	5
K10	<i>Red</i>	Kartu merah	<i>Cost</i>	2
K11	<i>Yel</i>	Kartu kuning	<i>Cost</i>	1

Jenis *benefit* menyatakan bahwa sebuah kriteria memiliki tingkat kepentingan berdasarkan keuntungan dan *cost* menyatakan bahwa sebuah kriteria memiliki tingkat kepentingan berdasarkan biaya atau kerugian. Data alternatif yang digunakan adalah data kompetisi La Liga tahun 2020/2021, dengan sampel 30 pemain.

**C. Desain**

Desain penelitian sampai diperoleh sebuah sistem pengambil keputusan diawali dari pengenalan permasalahan kemudian dilakukan identifikasi permasalahan sehingga diperoleh rumusan masalah yang wajib dituntaskan. Kemudian dilakukan studi literatur dari berbagai sumber hingga pada akhirnya diperoleh metode yang tetap seperti pada penjelasan lebih rinci berikut.

1) Pengumpulan Data

Pada awal penelitian dilakukan pengumpulan data dimana data awal yang digunakan ada 2 jenis yaitu data statistik pemain sepak bola La Liga yang diambil dari *Livescore Whoscored*. Data yang diperoleh berupa data statistik masing-masing pemain selama turnamen berlangsung. Data yang akan digunakan adalah data pertandingan mulai musim 2020/2021. Kemudian data hasil wawancara dengan pakar bidang sepak bola yang pernah dilakukan dengan Paliko Pemain klub FC yang bermain di Liga 3 Indonesia yaitu data kriteria dan bobot untuk setiap kriteria.

2) Normalisasi

Langkah penelitian selanjutnya adalah menormalkan data hasil penilaian yang ada, seperti untuk data statistik pemain, data blanko akan diisi dan data kriteria lainnya akan dibulatkan. Adapun data hasil wawancara akan dinormalisasi sesuai aturan pentingnya kriteria dalam pembuatan matriks keputusan pada tabel 2.

### 3) Perhitungan Manual

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan manual dengan mengolah data kriteria, bobot penilaian dan alternatif, selanjutnya dilakukan perhitungan manual dengan menggunakan algoritma AHP-TOPSIS

### 4) Membangun Sistem

Selanjutnya sistem dirancang dengan membuat database, serta merancang alur sistem yang akan mengimplementasikan perhitungan algoritma AHP-TOPSIS.

### 5) Metode AHP

Setelah mendapatkan bobot penilaian kriteria oleh pakar, algoritma AHP akan dihitung untuk mendapatkan bobot kriteria ternormalisasi yang preferensi pembobotannya konsisten yang akan dilakukan dalam perhitungan manual maupun dalam system.

### 6) Metode Topsis

Selanjutnya data bobot kriteria yang telah diolah dengan algoritma AHP akan digunakan pada algoritma TOPSIS untuk mendapatkan nilai preferensi dari setiap alternatif yang digunakan, kemudian dilakukan perhitungan manual maupun system.

### 7) Ranking

Setelah didapatkan semua hasil perhitungan preferensi TOPSIS, maka akan diurutkan nilai preferensi alternatif dari yang terbesar hingga terkecil, dimana nilai dengan preferensi tertinggi dari alternatif tersebut akan menjadi pemain terbaik yang akan dilakukan perhitungan secara manual dan dalam sistem.

### 8) *Testing*

Pengujian dilakukan dengan memvalidasi hasil perangkingan sistem pertandingan dengan hasil perangkingan manual menggunakan algoritma AHP-TOPSIS dan objek yang sama serta membandingkan manual dan sistem menggunakan bobot awal dengan data alternatif untuk mendapatkan akurasi.

## **Hasil dan Pembahasan**

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil perangkingan antara sistem dengan perhitungan manual yang ditunjukkan pada Tabel IV, dimana sampel data yang digunakan adalah 30 data alternatif. Akurasi diperoleh dengan menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dari persamaan 16. Untuk akurasi sendiri diperoleh dari perbandingan hasil perangkingan antara sistem dengan perhitungan bobot awal dan alternatif dan antara perhitungan manual dengan perhitungan bobot awal dan alternatif. Akurasi diperoleh dengan mengambil 10 data pemain teratas sebagai kandidat pemain terbaik, yaitu yang memiliki nilai *preference* paling tinggi. Kemudian hasil perhitungan akhir dibuat menggunakan opsi empat angka dibelakang koma untuk tujuan validasi data pengujian.

Berikut adalah hasil pengujian antara nilai pemeringkatan sistem pengambilan keputusan (SPK) dan pemeringkatan manual (Manual) yang disajikan pada tabel 4 hasil validasi.

Tabel 4. Hasil Validasi

No	Nama Alternatif	Nilai		Nilai Absolute Error	Nilai Absolute Error Dibagi Nilai Manual
		Manual	SPK		
1	Lionel Messi	0,5790	0,5906	0,0116	0,0200
2	Gerard Moreno	0,4422	0,456	0,0138	0,0312
3	Sergio Herrera	0,4178	0,4296	0,0118	0,0282
	...	...	...	...	...
	Total			10,3271	
	MAPE			0,344236667	
	MAPE%			34,42%	
	Akurasi %			65,58%	

Dari tabel diatas, diperoleh pemain terbaik pada La Liga musim 2020/2021 adalah Lionel Messi, hasil yang sama dengan keputusan panitia penyelenggara pada tahun tersebut. Parameter MAPE yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem yang dibangun layak atau cukup baik untuk digunakan dalam memberikan keputusan pemain sepak bola terbaik dalam kompetisi serupa karena persentase berada di 20-50 % [21].

Kemudian ditinjau dari tingkat akurasi yang diperoleh yaitu sebesar 65,58 %. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya [22]. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemilihan kriteria yang berbeda. Penelitian ini menggunakan 11 kriteria sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan 6 kriteria yaitu hanya Fisik, mengoper/mengumpan (*Passing*), menggiring (*Dribbling*), menembak (*Shooting*), menyundul (*Heading*) dan kognitif. Penelitian lain yang menggunakan kombinasi algoritma yang sama namun dengan objek yang berbeda menunjukkan akurasi yang jauh lebih baik yaitu sebesar 84,21 % [23]. Penelitian tersebut menggunakan 38 alternatif dengan hanya 4 kriteria penilaian. Dari beberapa kasus tersebut diatas, perlu penelitian lebih lanjut kaitan antara banyaknya alternatif dan juga kriteria penilaian yang digunakan terhadap akurasi yang diperoleh dalam pengambilan keputusan.

### Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian tentang pengambilan keputusan pemain terbaik pada pertandingan sepakbola La Liga 2020/2021 menggunakan algoritma AHP-TOPSIS adalah :

- Perhitungan menggunakan algoritma *Analytical Hierarchical Process* (AHP) dalam mendapatkan bobot yang konsisten yang dilakukan untuk mendapatkan pemain terbaik pada pertandingan sepakbola turnamen La Liga dengan menggunakan bobot yang diberikan oleh *expert* adalah konsisten dengan nilai masih lebih kecil dari 0,1 % yaitu sekitar 0,07%, sehingga bobot hasil matriks normalisasi dapat digunakan ke perhitungan menggunakan algoritma TOPSIS.
- Hasil perhitungan menggunakan algoritma *Analytical Hierarchical Process dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (AHP-TOPSIS), menghasilkan Lionel Messi sebagai pemain terbaik dengan nilai preferensi yang didapatkan dari perhitungan manual sebesar 0,5760 dan untuk perhitungan menggunakan sistem sebesar 0,5906.
- Hasil pengujian dengan validasi hasil perhitungan manual dan sistem menggunakan 30 sampel data menghasilkan akurasi sebesar 65,58%. Dengan perbedaan yang cukup kecil antara kedua hasil perhitungan dengan MAPE sebesar 34,42% membuktikan bahwa sistem yang dibuat sudah cukup akurat untuk hasil validasinya. Hasil pengujian akurasi dengan menggunakan sampel 10 kandidat pemain terbaik antara perhitungan sistem dan manual menghasilkan akurasi sebesar 80%, sehingga sistem yang dibuat untuk perhitungan manual sudah cukup akurat dan termasuk dalam kategori sistem yang layak atau cukup baik.

- d) Sistem yang dibangun menggunakan kriteria dan bobot yang bersifat dinamis namun diperlukan system yang bisa menambahkan kriteria lebih banyak dan bertingkat untuk menghasilkan sistem yang lebih kompleks serta menambahkan sistem untuk voting hasil rekomendasi kandidat pemain terbaik.

### Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Mucharifal Nugraha yang telah bersedia sebagai ahli atau pakar dalam penelitian ini. Beliau adalah pemain dari tim sepakbola Paliko FC yaitu salah satu klub yang bermain di Liga 3 yang berasal dari kota Pekanbaru. Publikasi penelitian ini dibiayai oleh Institut Teknologi Del pada Tahun Anggaran 2022/2023.

### Daftar Pustaka

- [1] Alvara Research Center, —Semakin Muda Usia Kian Senang Olahraga,|| Databoks, 2018, vol. 85, no. 1, pp. 2071–2079.
- [2] FIFA, —The best FIFA football awards,|| pp. 1–5, 2020, [Online], <https://www.fifa.com/the-best-fifa-football-awards/history/>, tanggal akses: 2-Agust-2021.
- [3] A.A. Chamid and A.C. Murti, —Kombinasi metode ahp dan topsis pada system pengambilan keputusan, Prosiding SNATIF ke 4., 2017, ISBN: 978-602-1180-50-1.
- [4] O. Iskandar, G. Abdillah, and A. Komarudin, —Rekomendasi Pemilihan Pemain Sepak Bola Terbaik Pada Liga X Menggunakan Metode Topsis, Pros. SISFOTEK, Vol. 4, No. 1, pp. 194–199, 2020.
- [5] M. D. Sena and S. Suparmadi, —Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Peserta Terbaik Dalam Perlombaan Penulisan Kaligrafi Dengan Metode Topsis,|| J. Sci. Soc. Res., 2020, vol. 3, no. 1, pp. 26–32.
- [6] A. A. S. Widhiyanti, I. M. Candiasa and K. Y. E. Aryanto, “Implementasi AHP-Topsis dan Naïve Bayes dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bimbingan Konseling Siswa,” *SINTECH JOURNAL*, Vol. 4, No. 2, Okt. 2021, doi : <https://doi.org/10.31598> .
- [7] E. Santoso, Y.A. Sari, “Penentuan Posisi Pemain Sepak Bola Menggunakan metode AHP dan TOPSIS,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol.2, No.7, hal. 2471-2476, Jul. 2018.
- [8] M.P. Nirwanto, Y.W. Syaifudin, I. F. Rozi, “Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Pemain yang Tepat Sesuai Kebutuhan Tim Sepakbola,”*Jurnal Informatika Polinema*, Vol.5, Ed.3, pp. 113-117, May 2019, doi: <https://doi.org/10.33795/jip.v5i3.232>.
- [9] A. N. Pramudhita, H. Suyono, and E. Yudaningtyas, —Penggunaan algoritma multi criteria decision making dengan metode topsis dalam penempatan karyawan,|| J. EECCIS, 2015, vol. 9, no. 1, pp. 91–94.
- [10] M. F. Rozi, E. Santoso, and M. T. Furqon, —Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Baru menggunakan Metode AHP dan TOPSIS,|| J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN, 2019, vol. 2548, p. 964X.
- [11] Syafnidawaty, Perbedaan Metodologi Penelitian dan Metode Penelitian. Universitas Raharja. 2020.
- [12] H.E. Febrianto, M. T. Furqon dan S. Adinugroho, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Skuad Utama Tim Bola Voli Menggunakan Metode AHP-TOPSIS,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 12, hlm. 7140-7148, Des. 2018.
- [13] F.K. Margana, E.W. Saputra dan K. Adiyatra, “Penggunaan Metode AHP Dan TOPSIS Untuk Pemilihan Dokter Terbaik,” *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, Vol.5, No. 1, Jun. 2020.

- [14] D. S. Anwar, D. Rohpandi dan M. Nabhani, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Terbaik Pada Ariadikusumah Cup Menggunakan Metode Topsis,” Seminar Nasional Corisindo, 2022, hal. 347-357.
- [15] R. Karim and C. L. Karmaker, —Machine selection by AHP and TOPSIS methods,|| Am. J. Ind. Eng., 2016, vol. 4, no. 1, pp. 7–13.
- [16] A.D.W. Sumari, M.B. Mustafa, and D.R.H. Putra, “Perbandingan Kinerja Metode- Metode Prediksi pada Transaksi Dompot Digital di Masa Pandemi,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, Vol.4, No.4, hal. 642-647, Agsts. 2020.
- [17] R. W. Saaty, —The analytic hierarchy process—what it is and how it is used,|| Math. Model., 1987, vol. 9, no. 3–5, pp. 161–176.
- [18] H. Nurdianto and H. Meilia, —Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengembangan Industri Kecil Dan Menengah Di Lampung Tengah Menggunakan Analitical Hierarchy Process (Ahp),|| Semnasteknomedia Online, 2016, vol. 4, no. 1, p. 3.
- [19] I. Nabillah and I. Ranggadara, —Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut,|| J. Inf. Syst., 2020, vol. 5, no. 2, pp. 250–255.
- [20] J. Fülöp, —Introduction to decision making methods,|| in BDEI-3 workshop, Washington, 2005, pp. 1–15.
- [21] F.A. Ma’ruf, Sistem pemilihan pemain futsal terbaik menggunakan metode AHP dan Topsis, Skripsi Universitas Sriwijaya, 2022.
- [22] G.S Mahendra and I.P.Y. Indrawan, Metode ahp-topsis pada sistem pendukung keputusan penentuan penempatan *automated teller machine*, Jurnal Sains dan Teknologi, 2020, vol.9, no.2, pp.130-135.