

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemilihan Pemain Tim Futsal Menggunakan Metode ROC dan ARAS

Adrian Edoardo Yusuf*, Budi Santoso, Slamet Kacung

Teknik Informatika, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya

Jl. Semolowaru No.84, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: ^{1,*}adrianedoardo66@gmail.com ²budi.santoso@unitomo.ac.id ³slamet@unitomo.ac.id

Email Penulis Korespondensi: adrianedoardo66@gmail.com

Submitted: 29/06/2024; Accepted: 17/07/2024; Published: 20/07/2024

Abstrak—Futsal tak henti menarik minat masyarakat, termasuk di lingkungan sekolah seperti SMK Unitomo Surabaya. Di sekolah ini, membangun tim futsal yang kuat menjadi kunci utama meraih prestasi. Namun, proses seleksi pemain yang manual seringkali menemui kendala, seperti inefisiensi dan potensi subjektivitas. Pelatih sering tidak mencatat nilai hasil seleksi, sehingga pelatih hanya menilai hasil seleksi secara subyektif. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan solusi berupa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu pelatih dalam menentukan calon pemain inti futsal. SPK ini menggabungkan dua metode yaitu: Rank Order Centroid (ROC) dan Additive Ratio Assesment (ARAS). Metode ROC berperan dalam pembobotan data, memberikan nilai terukur pada setiap kriteria seleksi. Di sisi lain, Aras berperan dalam menentukan alternatif terbaik dengan cara membandingkan nilai keseluruhan setiap alternatif dengan nilai optimal seluruh rangkaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SPK ini mampu menghasilkan peringkat calon pemain inti futsal dengan tingkat akurasi mencapai 0.8753324. Hal ini menunjukkan bahwa SPK ini memiliki potensi besar untuk membantu pelatih dalam memilih pemain yang tepat dan meningkatkan peluang tim dalam meraih kemenangan.

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi; Sistem Pendukung Keputusan; Tim Futsal; ROC; ARAS

Abstract—Futsal's popularity remains undiminished, captivating communities, including school environments like SMK Unitomo Surabaya. In this school, building a strong futsal team is the cornerstone of achieving success. However, manual player selection processes often encounter obstacles, such as inefficiency and potential subjectivity. Often, coaches do not record selection results, leading them to evaluate selections subjectively. Therefore, this research presents a solution in the form of a Decision Support System (DSS) to assist coaches in identifying potential core futsal players. This DSS integrates two cutting-edge methods: Rank Order Centroid (ROC) and Additive Ratio Assessment (ARAS). The ROC method plays a role in data weighting, assigning measurable values to each selection criterion. On the other hand, ARAS plays a role in determining the best alternative by comparing the overall value of each alternative with the optimal value of the entire series. Research results demonstrate that this DSS can generate rankings of potential core futsal players with an accuracy level of 0.8753324. This indicates that this DSS has great potential to assist coaches in selecting the right players and increasing the team's chances of winning.

Keywords: Recommendation System; Decision Support System; Futsal Team; ROC; ARAS

1. PENDAHULUAN

Futsal sekarang menjadi salah satu olahraga yang populer di masyarakat maupun di sekolah, terutama di kalangan siswa [1]. Futsal merupakan salah satu turnamen yang melibatkan banyak tim bersaing dalam sebuah kompetisi atau kegiatan olahraga [2]. Tujuan utama dari olahraga ini adalah untuk meningkatkan kreativitas siswa dan mengoptimalkan potensi mereka dalam bermain futsal [3]. Dengan adanya berbagai kejuaraan futsal, para siswa menjadi lebih termotivasi untuk meningkatkan ketrampilan mereka agar dapat mencapai prestasi yang diharapkan. SMK Unitomo Surabaya merupakan salah satu contoh sekolah yang aktif mengikuti pertandingan futsal, bahkan seringkali melakukan seleksi pemain futsal untuk mewakili sekolah dalam berbagai kompetisi. Pilihan tim futsal sangat penting karena dapat memengaruhi hasil akhir pertandingan.

Permasalahan yang terjadi pada proses seleksi pemilihan pemain Futsal di SMK Unitomo Surabaya adalah bahwa proses masih dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan kebutuhan waktu yang lama, serta melibatkan subjektivitas pelatih sehingga menghasilkan output yang tidak maksimal. Kelemahan ini dapat diatasi dengan bantuan sebuah sistem pengambilan keputusan (SPK) agar proses pemilihan pemain futsal mendapatkan hasil yang lebih optimal, sesuai kriteria dan kompetensi yang ditetapkan secara obyektif.

SPK adalah pendekatan yang sangat relevan untuk menyelesaikan penelitian karena memungkinkan analisis data yang mendalam dan pembuatan keputusan yang terinformasi. Dalam penelitian yang menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) dan Additive Ratio Assesment (ARAS), SPK memberikan kemampuan untuk mengukur kinerja model klasifikasi melalui ROC dan melakukan pemeringkatan alternatif berdasarkan preferensi multi-kriteria dengan ARAS. Proses ini tidak hanya mengoptimalkan evaluasi kinerja dan peringkat alternatif, tetapi juga memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada analisis yang sistematis dan data yang terverifikasi, meningkatkan akurasi dan relevansi hasil penelitian secara keseluruhan.

Studi sebelumnya menggunakan metode Profile Matching untuk memilih pemain futsal berdasarkan faktor seperti Stamina, Kecepatan, Kekuatan, Kerja Sama, dan Pengalaman. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ini sangat akurat dengan 30 data uji yang berbeda, memberikan hasil pengambilan keputusan sebesar 86,6% [4]. Penelitian selanjutnya menggunakan metode AHP dengan parameter yang digunakan yaitu Dribbling, Passing,

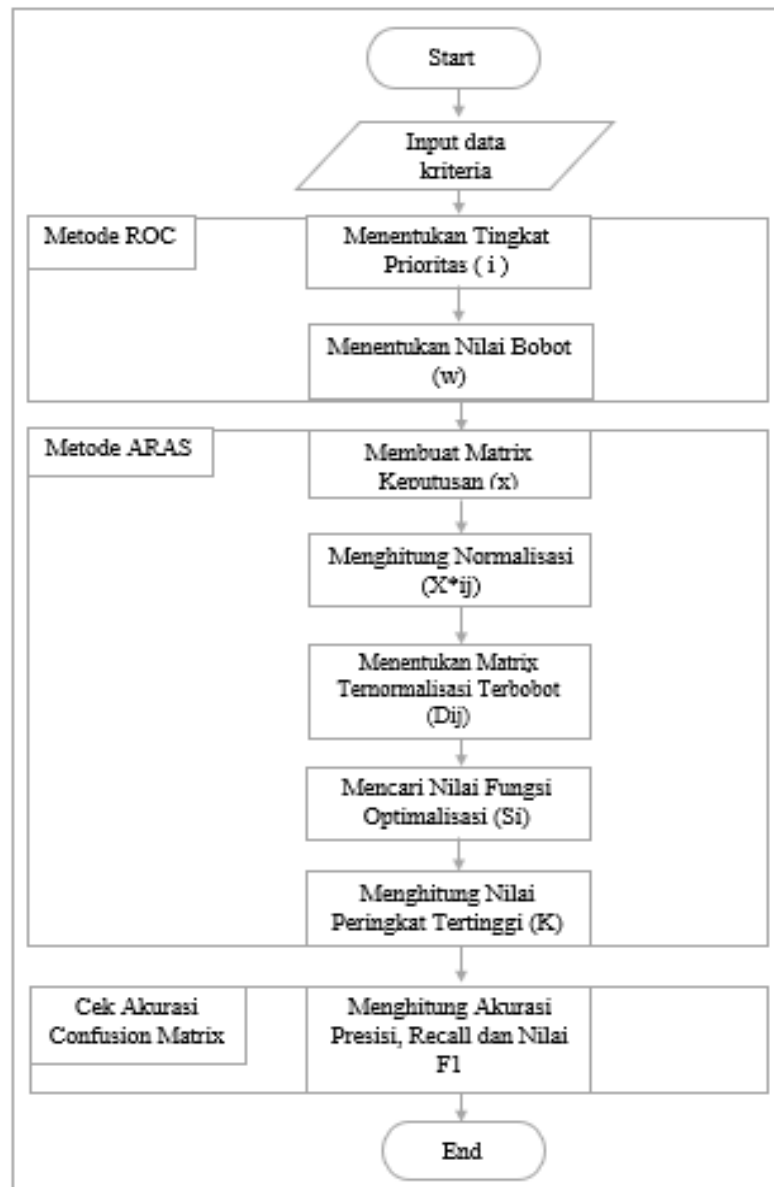
Control, Shooting, Accelerate, Physis, Catching, Tinggi Badan dan Chipping untuk menentukan pemain inti futsal. Berdasarkan studi literatur tersebut, peneliti sebelumnya yang menggunakan sistem pendukung keputusan untuk seleksi pemain futsal [5], namun metode yang dipakai adalah AHP dengan akurasi yang relatif kurang maksimal. Sehingga dalam penelitian ini digunakan sistem pendukung keputusan dengan metode ROC dan ARAS agar akurasi yang didapatkan lebih baik.

Tujuan dari studi ini yaitu merancang sebuah sistem pendukung keputusan berbasis website yang memanfaatkan metode ROC dan ARAS dengan parameter seperti sikap terhadap pelatih, kekuatan, stamina, passing, control, shooting, dribbling, dan mental. Tujuan dari sistem ini adalah untuk membantu pelatih futsal dalam menentukan calon pemain inti futsal. Metode ROC menentukan bobot parameter, dan metode ARAS menentukan pengambilan alternatif untuk pelatih dapat membandingkan nilai kompetensi pemain dengan nilai mereka [6][7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan yang melibatkan 2 metode ROC dan ARAS secara berurutan (sekuensial), seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan pertama diawali dengan menginputkan data pada masing-masing kriteria sikap terhadap pelatih, kekuatan, stamina, passing, control, shooting, dribbling, dan mental. Berikutnya menentukan prioritas kepentingan

untuk tiap kriteria yang berdasarkan dari wawancara. Selanjutnya dibobot menggunakan metode ROC dengan menjumlahkan setiap elemen kriteria dibagi dengan banyaknya kriteria. Setelah itu, menentukan matriks keputusan yang berdasarkan pada data penilaian alternatif yang didapatkan dari rating kecocokan alternatif. Berikutnya melakukan perhitungan nilai normalisasi matriks dengan membagi dua sifat, yang pertama kriteria yang bersifat benefit dan yang ke dua kriteria yang bersifat biaya. Setelah menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasikan, berikutnya merupakan penyesuaian bobot pada tiap kriteria yang berdasarkan nilai normalisasi. Berikutnya mencari nilai fungsi optimalisasi pada tiap alternatif dengan menggabungkan bobot yang dinormalisasi dan nilai kriteria, yang akan menghasilkan skor agregat yang mencerminkan seberapa baik setiap alternatif memenuhi seluruh kriteria yang ditetapkan. Terakhir, menentukan alternatif dengan skor tertinggi melibatkan membandingkan nilai fungsi optimalisasi masing-masing alternatif untuk mendapatkan skor tertinggi. Berdasarkan analisis kriteria yang dilakukan, solusi dengan skor tertinggi dianggap sebagai yang paling mutakhir.

2.2 Dataset

Data yang diperoleh untuk studi ini berasal dari SMK Unitomo dan mencakup 15 calon pemain futsal yang berminat untuk menjadi tim inti futsal. Sikap terhadap pelatih, Kekuatan, Stamina, Passing, Control, Shooting, Dribbling, dan Mental adalah parameter yang diperlukan untuk mendapatkan peringkat tertinggi. Parameter-parameter ini disajikan dalam Tabel 1 yang memiliki kolom berisi nilai kriteria yang ada.

Tabel 1.Dataset Penelitian

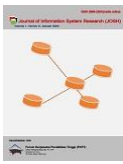
Alter natif	Nama	Kriteria							
		Sikap Terhadap Pelatih	Kekuatan	Stamina	Passing	Control	Shooting	Dribbling	Mental
A1	Krisna Putra	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik
A2	Dimas	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Baik
A3	Dava	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Baik
A4	Afda	Cukup	Cukup	Baik	Sangat Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik
A5	Rusdi	Cakup	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Cukup
A6	Galing	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Cukup
A7	Seva	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup
A8	Sahrul	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Sangat Baik	Baik
A9	Iyan	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik
A10	M. Ragil	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Baik	Cukup
A11	Anton	Cukup	Cukup	Cukup	Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Cukup
A12	Bima	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup
A13	Fairus	Sangat Baik	Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A14	Fino	Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik
A15	Nofa (kiper)	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Kurang	Kurang	Kurang	Kurang	Baik

Tabel di atas menjelaskan 8 parameter pada penelitian ini yang diperlukan untuk memilih calon pemain inti pada tim futsal SMK Unitomo. Pada masing-masing calon mempunyai nilai kriteria masing-masing karena pada tahap analisa penelitian ini dan berdasarkan data yang diperoleh melalui SMK Unitomo menunjukkan adanya perbedaan nilai kriteria pada parameter yang sudah ditetapkan.

2.3 Rank Order Centroid (ROC)

Metode ROC adalah metodeSPK yang paling sederhana dan mudah dipahami, menggunakan konsep bobot pengganti, yang berarti bahwa setiap objek diprioritaskan berdasarkan kriteria atau atributnya[8][9]. Konsep prioritas metode ROC biasanya dibentuk dengan pernyataan bahwa Kriteria pertama memiliki nilai yang lebih besar daripada kriteria kedua, kriteria ketiga memiliki nilai yang lebih besar daripada kriteria keempat, dan seterusnya [10][11].

Untuk menentukan seberapa penting setiap kriteria dalam penelitian yang dilakukan, berikut adalah rumus perhitungan yang dapat digunakan[12].



- a. Tingkat kepentingan dari tiap kriteria

Jika C1 > C2 > C3 > C4 > ... > Cn maka W1 > W2 > W3 > W4 > ... > Wn (1)

- b. Menghitung nilai bobot kriteria

Wj = 1/k * sum_{i=j}^k (1/i) (2)

2.4 Additive Ratio Assesment(ARAS)

Metode ARAS (Additive Ratio Assessment) adalah metode yang mengandalkan intuisi pengambil keputusan untuk menilai alternatif, dengan asumsi bahwa alternatif dengan rasio terbesar dianggap sebagai pilihan terbaik [13][14]. Metode ARAS adalah teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang memanfaatkan ide derajat utilitas [15][16]. Metode ini menggunakan perbandingan nilai alternatif dengan indeks keseluruhan untuk setiap kriteria dibandingkan dengan nilai indeks alternatif secara keseluruhan untuk menemukan solusi terbaik [17][18]. Berikut langkah-langkah dari metode ARAS, yaitu [19]:

- a. Langkah 1 : Mempersiapkan matriks keputusan

Xij = [x01 x02 ... x0n; x11 x12 ... x1n; ...; xm1 xm2 ... xmn] (3)

Xij = matriks keputusan

- b. Langkah 2 : Penormalisasian terhadap matriks keputusan

- 1. Normalisasi kriteria bersifat maksimal (benefit)

Xij = xij / sum_{i=0}^m xij (4)

Xij = matriks ternormalisasi

- 2. Normalisasi kriteria bersifat minimal (cost) terdapat dua tahap yaitu :

Tahap 1:

Xij = xij / xij (5)

Tahap 2:

Xij = xij / sum_{i=0}^m xij (6)

Keterangan :

xoj = Nilai optimal kriteria

- c. Langkah 3 : Menentukan bobot matriks yang telah dinormalisasikan pada tahap kedua

sum_{j=1}^n Wj = 1 (7)

Wj = Bobot kriteria

- d. Langkah 4 : Menghitung nilai fungsi yang paling maksimal

Si = sum_{j=1}^n Xij ; i = 0, m (8)

Si = Nilai fungsi alternatif

- e. Langkah 5 : Perhitungan nilai akhir perangkingan

Ki = Si / So ; i = 0, m (9)

Kj = Nilai akhir perangkingan

2.5 Confusion Matrix

Dalam konteks pemodelan statistik, klasifikasi, dan machine learning, Confusion Matrix berperan sebagai alat evaluasi penting untuk mengukur kinerja model terhadap data tes yang telah diberi label [20][21]. Matriks ini memberikan informasi yang berharga tentang kemampuan model dalam mengkategorikan data dengan tepat, sehingga membantu para praktisi dalam menilai keandalan model dan mengambil keputusan terkait optimasinya [22][23].

- a. Langkah 1: Menghitung nilai aktual dan nilai prediksi. Penentuan nilai True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP), dan False Negative (FN) dilakukan dengan menghitung nilai aktual dan nilai prediksi terlebih dahulu, seperti pada Tabel 2 . TP merepresentasikan nilai yang teridentifikasi dengan benar sesuai

dengan data aktual dan prediksi, TN merepresentasikan nilai yang teridentifikasi dengan salah sesuai dengan data aktual dan prediksi, FP merepresentasikan nilai aktual yang salah yang teridentifikasi dengan benar pada prediksi, dan FN merepresentasikan nilai aktual yang benar yang teridentifikasi.

Tabel 2. Confusion Matrix

		Nilai Prediksi	
		True	False
Nilai Aktual	True	TP	FN
	False	FP	TN

- b. Langkah 2 : Menghitung akurasi yang merupakan alat ukur yang digunakan untuk menentukan seberapa tepat perhitungan yang dilakukan, dengan menggunakan persamaan yang telah ditetapkan (9) [24].

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \tag{10}$$

- c. Langkah 3 : Menghitung recall, merupakan evaluasi yang digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam mengidentifikasi semua data positif yang ada, dihitung dengan membagi jumlah True Positive (TP) dan False Negative (FN) (10) [24].

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \tag{11}$$

- d. Langkah 4 : Menghitung presisi adalah evaluasi yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan data yang diprediksinya sebagai positif. Ini dapat dilakukan dengan membagi Nilai Positif Asli (TP) dengan jumlah Nilai Positif Palsu (FP) (11) [24].

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP+FP} \tag{12}$$

- e. Langkah 5 : Menghitung nilai f1 yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa efektif model perhitungan yang digunakan dalam penelitian (12) [24].

$$\text{Nilai F1} = \frac{2 \times \text{Recall} \times \text{Presisi}}{\text{Recall} + \text{Presisi}} \tag{13}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, analisis dilakukan dengan menggunakan metode ROC sebagai pembobotan kriteria pada pemilihan calon pemain inti futsal dan metode ARAS sebagai penentuan alternatif terbaik pada seluruh rangkaian. Data kriteria yang relevan dikumpulkan dan dievaluasi dengan kedua metode tersebut.

3.1 Penentuan Alternatif

Dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK), evaluasi dan peringkat komparatif dari setiap opsi digunakan untuk menentukan pilihan terbaik. Hasil ini membantu pelatih memilih opsi yang paling sesuai dengan tujuan, preferensi, atau kriteria mereka. Sebagai alternatif, terdapat data 15 calon pemain inti futsal SMK Unitomo. Tabel 3 menunjukkan nama alternatif tersebut. Tabel ini menyajikan daftar kode dan nama alternatif yang digunakan dalam suatu pemilihan atau keputusan dan menampilkan sembilan alternatif yang diberi kode dari A1 hingga A15, masing-masing dengan nama yang berbeda.

Tabel 3. Alternatif

Kode	Nama Alternatif
A1	Krisna Putra
A2	Dimas
A3	Dava
A4	Afda
A5	Rusdi
A6	Galing
A7	Seva
A8	Sahrul
A9	Iyan
A10	M.Ragil
A11	Anton
A12	Bima
A13	Fairus
A14	Fino
A15	Nofa (Kiper)

3.2 Penentuan Kriteria

Penetapan kriteria yang valid dan selaras dengan konteks permasalahan dalam SPK sangatlah krusial. Kriteria ini menjadi fondasi dalam menghasilkan kesimpulan dan keputusan yang optimal. Kriteria yang ideal harus sejalan dengan tujuan SPK dan mencakup aspek-aspek fundamental atau paling relevan bagi permasalahan yang dihadapi. Tabel 4 menyajikan kriteria yang akan digunakan dalam penelitian ini. menunjukkan penentuan kriteria yang terdiri dari delapan kriteria dengan kode C1 hingga C8. Kriteria tersebut meliputi Sikap terhadap pelatih, Kekuatan, Stamina, Passing, Control, Shooting, Dribbling, dan Mental, yang semuanya tergolong dalam jenis "Benefit".

Tabel 4. Penentuan Kriteria

Kode	Nama Kriteria	Jenis
C1	Sikap terhadap pelatih	Benefit
C2	Kekuatan	Benefit
C3	Stamina	Benefit
C4	Passing	Benefit
C5	Controll	Benefit
C6	Shooting	Benefit
C7	Dribbling	Benefit
C8	Mental	Benefit

Setelah kriteria ditetapkan, langkah berikutnya adalah menentukan nilai bobot kepentingan untuk masing-masing karakteristik. Detail dapat ditemukan dalam Tabel 5. Dlm tbl tersebut terdapat 4 bobot kriteria dalam bentuk penilaian linguistic yang dikonversikan menjadi skala bobot dlm bentuk numerik: Sangat Baik (4), Baik (3), Cukup (2), dan Kurang (1). Bobot ini diterapkan pada kriteria C1 hingga C8 untuk menilai tingkat kepentingannya.

Tabel 5. Bobot Kepentingan Kriteria

(C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)	Skala Bobot
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

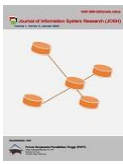
Setelah data dan kriteria alternatif ditentukan sesuai dengan penjelasan sebelumnya, langkah berikutnya adalah menentukan nilai kecocokan, yang tercantum dalam Tabel 6. berisi Nilai Rating Kecocokan dari 15 alternatif berdasarkan delapan kriteria (C1 hingga C8). Setiap alternatif, seperti Krisna Putra (A1) dan Dimas (A2), dievaluasi dengan nilai kecocokan pada skala 1-4 untuk masing-masing kriteria. Nilai ini mencerminkan seberapa baik setiap alternatif memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, yang akan digunakan untuk analisis lebih lanjut dalam menentukan alternatif terbaik.

Tabel 6. Nilai Rating Kecocokan

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	Krisna Putra	3	2	2	3	3	2	2	4
A2	Dimas	2	3	2	3	2	2	4	3
A3	Dava	3	3	2	2	2	2	3	3
A4	Afda	2	2	3	4	2	3	3	3
A5	Rusdi	2	2	3	3	3	3	4	2
A6	Galing	3	2	3	3	3	2	3	2
A7	Seva	3	3	3	3	3	3	2	2
A8	Sahrul	3	3	3	2	2	3	4	3
A9	Iyan	3	2	3	3	3	3	2	3
A10	M. Ragil	2	3	3	2	2	4	3	2
A11	Anton	2	2	2	1	1	2	3	2
A12	Bima	4	3	3	4	3	3	3	2
A13	Fairus	4	3	2	3	4	3	3	4
A14	Fino	3	4	3	4	3	2	3	4
A15	Nofa (kipper)	2	4	2	1	1	1	1	3

3.3 Penerapan Metode ROC

Sebelum metode ARAS digunakan untuk menentukan peringkat, penelitian ini menggunakan metode ROC untuk mengetahui seberapa penting delapan kriteria yang telah ditetapkan. Pada penjelasan urutan langkah demi langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan perhitungan:



$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}}{8} = 0,339575$$

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}}{8} = 0,214575$$

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}}{8} = 0,152232$$

$$W_4 = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}}{8} = 0,110565$$

$$W_5 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}}{8} = 0,079315$$

$$W_6 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}}{8} = 0,054315$$

$$W_7 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}}{8} = 0,033482$$

$$W_8 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{8}}{8} = 0,015625$$

Tabel 7 berikut menunjukkan hasil dari penghitungan bobot kepentingan dari delapan kriteria yang digunakan.

Tabel 7. Nilai Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Keterangan	Bobot Kriteria
C1	Sikap terhadap pelatih	0,339575
C2	Kekuatan	0,214575
C3	Stamina	0,152232
C4	Passing	0,110565
C5	Controll	0,079315
C6	Shooting	0,054315
C7	Dribbling	0,033482
C8	Mental	0,015625

Tabel 7 menunjukkan bahwa kriteria yang memiliki nilai bobot kepentingan paling besar dibandingkan dengan kriteria lainnya. Kriteria C1 memiliki nilai bobot tertinggi yaitu 0,339575, Kriteria C2 memiliki nilai bobot terpenting kedua yaitu 0,214575, Kriteria C3 memiliki nilai bobot 0,152232, dan Kriteria C8 memiliki nilai bobot hanya 0,015625. Kriteria C8 dianggap kurang penting.

3.4 Penerapan Metode ARAS

Setelah menyesuaikan rating kecocokan dan menentukan bobot kepentingan setiap kriteria dengan metode ROC, tahap selanjutnya adalah melakukan pemeringkatan menggunakan metode ARAS untuk memilih pemain inti SMK Unitomo.

a. Mempersiapkan matriks keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 3 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 2 & 3 & 3 & 2 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 2 & 3 & 2 & 2 & 4 & 3 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 4 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 3 & 3 & 3 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 2 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 3 & 2 & 2 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 3 & 2 \\ 4 & 3 & 3 & 4 & 3 & 3 & 3 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 3 & 4 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 3 & 4 & 2 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

b. Penormalisasian terhadap matriks keputusan, dikarenakan jenis dari kriteria sebelumnya merupakan benefit maka dalam penghitungan kali ini menggunakan normalisasi kriteria bersifat maksimal (benefit). Berikut menunjukkan hasil normalisasi matriks.



$$x_{ij} = \begin{bmatrix} 0.088 & 0.088 & 0.071 & 0.088 & 0.1 & 0.095 & 0.085 & 0.086 \\ 0.066 & 0.044 & 0.047 & 0.066 & 0.075 & 0.047 & 0.042 & 0.065 \\ 0.044 & 0.066 & 0.047 & 0.066 & 0.05 & 0.047 & 0.085 & 0.065 \\ 0.066 & 0.066 & 0.047 & 0.044 & 0.05 & 0.047 & 0.063 & 0.065 \\ 0.044 & 0.044 & 0.071 & 0.088 & 0.05 & 0.071 & 0.063 & 0.065 \\ 0.044 & 0.044 & 0.071 & 0.066 & 0.075 & 0.071 & 0.085 & 0.043 \\ 0.066 & 0.044 & 0.071 & 0.066 & 0.075 & 0.047 & 0.063 & 0.043 \\ 0.066 & 0.066 & 0.071 & 0.066 & 0.075 & 0.071 & 0.042 & 0.043 \\ 0.066 & 0.066 & 0.071 & 0.044 & 0.05 & 0.071 & 0.085 & 0.065 \\ 0.066 & 0.044 & 0.071 & 0.066 & 0.075 & 0.071 & 0.042 & 0.065 \\ 0.044 & 0.066 & 0.071 & 0.044 & 0.05 & 0.095 & 0.063 & 0.043 \\ 0.044 & 0.044 & 0.047 & 0.022 & 0.025 & 0.047 & 0.063 & 0.043 \\ 0.088 & 0.066 & 0.071 & 0.088 & 0.075 & 0.071 & 0.063 & 0.043 \\ 0.088 & 0.066 & 0.047 & 0.066 & 0.1 & 0.071 & 0.063 & 0.086 \\ 0.066 & 0.088 & 0.071 & 0.088 & 0.05 & 0.047 & 0.063 & 0.086 \\ 0.044 & 0.088 & 0.047 & 0.022 & 0.025 & 0.023 & 0.021 & 0.065 \end{bmatrix}$$

c. Menentukan bobot matriks yang sudah di normalisasikan

$$D_{ij} = \begin{bmatrix} 0.0299 & 0.0298 & 0.1080 & 0.0972 & 0.0793 & 0.0515 & 0.0284 & 0.0134 \\ 0.0224 & 0.0149 & 0.0715 & 0.0729 & 0.0594 & 0.0255 & 0.0140 & 0.0134 \\ 0.0149 & 0.0224 & 0.0715 & 0.0729 & 0.0396 & 0.0255 & 0.0284 & 0.0101 \\ 0.0224 & 0.0224 & 0.0715 & 0.0729 & 0.0396 & 0.0255 & 0.0210 & 0.1015 \\ 0.0149 & 0.0149 & 0.1080 & 0.0972 & 0.0396 & 0.0385 & 0.0210 & 0.0101 \\ 0.0149 & 0.0149 & 0.1080 & 0.0729 & 0.0594 & 0.0385 & 0.0284 & 0.0671 \\ 0.0224 & 0.0149 & 0.1080 & 0.0729 & 0.0594 & 0.0255 & 0.0210 & 0.0671 \\ 0.0224 & 0.0224 & 0.1080 & 0.0729 & 0.0594 & 0.0385 & 0.0140 & 0.0671 \\ 0.0224 & 0.0224 & 0.1080 & 0.0486 & 0.0396 & 0.0385 & 0.0284 & 0.0101 \\ 0.0224 & 0.0149 & 0.1080 & 0.0729 & 0.0594 & 0.0385 & 0.0140 & 0.0101 \\ 0.0149 & 0.0224 & 0.1080 & 0.0486 & 0.0396 & 0.0515 & 0.0210 & 0.0671 \\ 0.0149 & 0.0149 & 0.0715 & 0.0353 & 0.0198 & 0.0255 & 0.0210 & 0.0671 \\ 0.0298 & 0.0224 & 0.1080 & 0.0972 & 0.0594 & 0.0385 & 0.0210 & 0.0671 \\ 0.0298 & 0.0224 & 0.0715 & 0.0729 & 0.0793 & 0.0385 & 0.0210 & 0.0134 \\ 0.0224 & 0.0298 & 0.1080 & 0.0972 & 0.0396 & 0.0255 & 0.0210 & 0.0134 \\ 0.0149 & 0.0298 & 0.0715 & 0.0353 & 0.0198 & 0.0124 & 0.0703 & 0.0101 \end{bmatrix}$$

d. Menentukan nilai fungsi optimum

$$\begin{aligned} S_0 &= 0.097584517 & S_8 &= 0.072180776 \\ S_1 &= 0.063056723 & S_9 &= 0.067685724 \\ S_2 &= 0.062185449 & S_{10} &= 0.064933377 \\ S_3 &= 0.066147139 & S_{11} &= 0.047892413 \\ S_4 &= 0.060659805 & S_{12} &= 0.085418891 \\ S_5 &= 0.061311101 & S_{13} &= 0.081987578 \\ S_6 &= 0.066741532 & S_{14} &= 0.082804337 \\ S_7 &= 0.074812575 & S_{15} &= 0.06046766 \end{aligned}$$

e. Perhitungan nilai akhir perangkingan

$$\begin{aligned} K_0 &= \frac{0.097584517}{0.097584517} = 1 & K_8 &= \frac{0.072180776}{0.097584517} = 0.7396744 \\ K_1 &= \frac{0.063056723}{0.097584517} = 0.6461754 & K_9 &= \frac{0.067685724}{0.097584517} = 0.6936113 \\ K_2 &= \frac{0.062185449}{0.097584517} = 0.6372470 & K_{10} &= \frac{0.064933377}{0.097584517} = 0.6654065 \\ K_3 &= \frac{0.066147139}{0.097584517} = 0.6778446 & K_{11} &= \frac{0.047892413}{0.097584517} = 0.4907788 \\ K_4 &= \frac{0.060659805}{0.097584517} = 0.6778446 & K_{12} &= \frac{0.085418891}{0.097584517} = 0.8753324 \\ K_5 &= \frac{0.061311101}{0.097584517} = 0.6282871 & K_{13} &= \frac{0.081987578}{0.097584517} = 0.8401699 \\ K_6 &= \frac{0.066741532}{0.097584517} = 0.6839356 & K_{14} &= \frac{0.082804337}{0.097584517} = 0.8485397 \end{aligned}$$

$$K7 = \frac{0.074812575}{0.097584517} = 0.7666439$$

$$K15 = \frac{0.06046766}{0.097584517} = 0.6196439$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan Metode ARAS disajikan pada Tabel 8 di bawah inimenunjukkan hasil perankingan alternatif menggunakan Metode ARAS. Tabel ini terdiri dari 16 baris dan 5 kolom, dengan kolom pertama berisi kode alternatif, kolom kedua berisi nama alternatif, kolom ketiga berisi nilai akhir, kolom keempat berisi peringkat, dan kolom kelima berisi hasil.

Tabel 8. Hasil Perankingan

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Akhir	Hasil
A0		1	-
A12	Bima	0.8753324	1
A14	Fino	0.8485397	2
A13	Fairus	0.8401699	3
A7	Seva	0.7666439	4
A8	Sahrul	0.7396744	5
A9	Iyan	0.6936113	6
A6	Galing	0.6839356	7
A3	Dava	0.6778446	8
A10	M.Ragil	0.6654065	9
A1	Krisna Putra	0.6461754	10
A2	Dimas	0.6372470	11
A5	Rusdi	0.6282871	12
A4	Afda	0.6216130	13
A15	Nofa (Kiper)	0.6196439	14
A11	Anton	0.4907788	15

Berdasarkan hasil pemeringkatan dengan metode ARAS, alternatif dengan nama Bima menduduki peringkat pertama sebagai calon pemain inti futsal dengan nilai 0.8753324.

3.5 Model Evaluasi

Model evaluasi penelitian ini menggunakan metode Confusion Matrix pada Tabel 9 untuk menghitung nilai akurasi peringkat. Hasil menunjukkan jumlah data yang dikategorikan sebagai Asli Benar dan Asli Salah dalam peringkat tersebut. Di mana dari total 120 data, 85 data aktual yang benar diprediksi benar, 26 data aktual yang benar diprediksi salah, 3 data aktual yang salah diprediksi benar, dan 6 data aktual yang salah diprediksi salah. Berdasarkan matriks ini, diperoleh beberapa metrik performa model, yaitu akurasi sebesar 70%, recall sebesar 76%, presisi sebesar 96%, dan F1 score sebesar 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki performa yang cukup baik dalam memprediksi dengan akurasi yang memadai dan keseimbangan antara presisi dan recall yang tinggi, tercermin dalam nilai F1 score yang mencapai 85%.

Tabel 9. Confusion Matrix Hasil Perankingan

		Nilai Prediksi	
		Benar	Salah
Nilai Aktual	Benar	85	26
	Salah	3	6

Kemudian, akurasi dihitung menggunakan persamaan (10) dan menghasilkan nilai 0,7 atau 70%.

$$\text{Akurasi} = \frac{85+6}{85+3+6+26} = \frac{91}{120} = 0,7$$

Selanjutnya, recall dihitung menggunakan persamaan (11) dan menghasilkan nilai 0.765766 atau 76%.

$$\text{Recall} = \frac{85}{85+26} = \frac{85}{111} = 0.765766$$

Berikutnya, presisi dihitung menggunakan persamaan (12) dan menghasilkan nilai 0.965909 atau 96%.

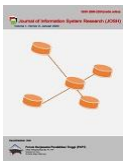
$$\text{Presisi} = \frac{85}{85+3} = \frac{85}{88} = 0.965909$$

Terakhir yaitu menghitung F1 menggunakan persamaan (13) dan menghasilkan nilai 0.854271 atau 85%.

$$\text{F1} = \frac{2 \times 0,76 \times 0,96}{0,76 + 0,96} = \frac{1,4592}{1,72} = 0.854271$$

4. KESIMPULAN

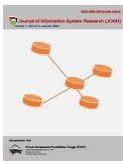
Dalam proses pemilihan calon pemain inti, sejumlah kriteria digunakan, termasuk perspektif pelatih, kekuatan, stamina, passing, kontrol, tembakan, dribble, dan mental. Metode perankingan ARAS digunakan untuk membuat sistem pendukung keputusan dalam pemilihan calon pemain inti. Tahap pertama dari metode ini adalah



mengumpulkan data kriteria; setelah itu, data ini diubah sesuai dengan tingkat kepentingan masing-masing kriteria menggunakan metode ROC, yang menghitung tingkat kepentingan setiap kriteria berdasarkan urutan prioritasnya. Sedangkan metode ARAS digunakan pada perankingan calon pemain, dan berdasarkan hasilnya terdapat sebelas calon pemain utama yang dipilih. Pemain yang mungkin menjadi pemain tambahan dimasukkan ke dalam kategori pemain cadangan. Pemain cadangan ini diurutkan berdasarkan prioritas nilai, dengan pemain dengan nilai tertinggi, 0.8753324, berada di urutan pertama. Oleh karena itu, secara sistematis dan objektif, pemilihan calon pemain inti dilakukan untuk memastikan bahwa pemain dengan nilai tertinggi dipilih berdasarkan standar. Selain itu berdasarkan perhitungan confusion matrix pada metode penelitian ini didapatkan hasil akurasi sebesar 70% serta presisi sebesar 96,5%. Proses ini membantu pelatih membuat keputusan yang lebih baik dan efektif saat memilih pemain inti untuk tim futsal mereka.

REFERENCES

- [1] A. Arrahman, “Survei Kadar Hemoglobin Setelah Bermain Futsal di Dalam Ruangan (Indoor) dan di Luar Ruangan (Outdoor) pada Tim Futsal SMAN 1 Watansoppeng,” *J. Olympia*, vol. 2, no. 1, 2020, doi: 10.33557/jurnalolympia.v2i1.882.
- [2] M. R. A. Prasetya and H. H. Wijaya, “Esports Sebagai Kategori Olahraga Kompetitif Atau Sekedar Kegiatan Rekreasi Menurut Definisi Dan Regulasi Di Indonesia,” *JOSEPHA J. Sport Sci. Phys. Educ.*, vol. 2, no. 2, 2021, doi: 10.38114/josepha.v2i2.154.
- [3] D. Handoko, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kapten Tim Futsal Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 77–86, 2022, doi: 10.58602/jima-ilkom.v1i2.11.
- [4] H. Setiawan, D. N. Sholihaningtias, and F. R. Asma, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemain Menggunakan Metode Profile Matching Pada Bahar Futsal,” *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.30998/semnasristek.v6i1.5768.
- [5] M. L. C. Buono and A. Latif, “IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS UNTUK SELEKSI PEMAIN FUTSAL,” *MUSTEK ANIM HA*, vol. 8, no. 3, 2020, doi: 10.35724/mustek.v8i03.2709.
- [6] R. Annisa, D. Nofriansyah, and S. Kusnasari, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Assesment Peningkatan Kemampuan Pemain Tenis Meja Menggunakan Metode ARAS,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5285.
- [7] Nindian Puspa Dewi, Ubaidi, and Elsi Maharani, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sales Terbaik Menggunakan Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Additive Ratio Assessment (ARAS) Berbasis Web,” *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 12, no. 2, 2021, doi: 10.31849/digitalzone.v12i2.7721.
- [8] S. Sihombing, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pelatih Sepakbola Pada PSMS Medan Menerapkan Kombinasi Metode ROC Dan ARAS,” *J. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.47065/jussi.v3i1.4796.
- [9] D. Hardiyanti, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Atlet Renang Sumatera Utara Untuk Kejuaraan Tingkat Nasional dengan Metode ARAS Dan ROC,” *J. Informatics, Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 4, 2022.
- [10] A. Rifqi and R. T. Aldisa, “Analisa Perbandingan Metode MAUT dan Metode TOPSIS Dengan Menggunakan Pembobotan ROC Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Kepala Desa,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1413–1422, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3829.
- [11] N. Chandra and A. Trista Ayunda, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Supplier Kopi Menerapkan Metode OCRA Dengan Pembobotan ROC,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 4, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i4.3287.
- [12] N. Rosita, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-DD) Menggunakan Metode ROC dan CPI,” *Indones. J. Comput. Sci. Res.*, vol. 1, no. 2, 2022, doi: 10.59095/ijcsr.v1i2.6.
- [13] J. F. Surbakti, I. Zulkarnain, and M. Hutasuhut, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Prioritas Wilayah Perbaikan Jalan Menggunakan Metode ARAS,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 1, p. 19, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i1.5416.
- [14] B. Betrisandi and B. Bahrin, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Awal Penerima Kartu Indonesia Sehat (KIS) Menggunakan Metode ARAS,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.32672/jnkti.v5i2.4204.
- [15] M. Bagir, J. Rahmadian, A. F. Zahir, and I. P. Irwansyah, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Belajar Online Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1186–1196, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3782.
- [16] R. A. S. P. - and Pratiwi Susanti, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan dengan Metode ARAS (Studi Kasus Kabupaten Ponorogo),” *J. Sains dan Inform.*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i1.387.
- [17] A. Alfira, I. Aprilia Zen Sila, and A. Asriyadi, “Implementasi Penggunaan Metode AHP–ARAS untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Nasabah pada PT. Bank Sulselbar Makassar,” *COMSERVA J. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 12, 2023, doi: 10.59141/comserva.v2i12.789.
- [18] I. Zulkarnain, S. Sobirin, and M. J. Zaqa, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Rekrutmen Tim Digital Marketing Di PT. Inti Edukasi Internasional Menggunakan Metode ARAS(Additive Ratio Assesment),” *J. Cyber Tech*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.53513/jct.v5i2.3584.
- [19] N. Nursyafitri, R. I. Ginting, and R. Mahyuni, “Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Tenaga Kerja Security Menggunakan Metode ARAS (Additive Ratio Assessment),” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 3, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i3.6985.
- [20] A. V. Vitianingsih, Ravino Rahman, Anastasia Lidya Maukar, Litafira Syahadiyanti, and Seftin Fitri Ana Wati, “Decision Support System to Determine The Price of Used Computer Based On Specification and Usage Duration Using Fuzzy Logic,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, 2023, doi: 10.23887/janapati.v12i1.51547.
- [21] I. Markoulidakis, I. Rallis, I. Georgoulas, G. Kopsiaftis, A. Doulamis, and N. Doulamis, “Multiclass Confusion Matrix Reduction Method and Its Application on Net Promoter Score Classification Problem,” *Technologies*, vol. 9, no. 4, 2021,



doi: 10.3390/technologies9040081.

- [22] M. Hasnain, M. F. Pasha, I. Ghani, M. Imran, M. Y. Alzahrani, and R. Budiarto, “Evaluating Trust Prediction and Confusion Matrix Measures for Web Services Ranking,” *IEEE Access*, vol. 8, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994222.
- [23] K. Riehl, M. Neunteufel, and M. Hemberg, “Hierarchical confusion matrix for classification performance evaluation,” *J. R. Stat. Soc. Ser. C Appl. Stat.*, vol. 72, no. 5, 2023, doi: 10.1093/jrsssc/qlad057.
- [24] M. Heydarian, T. E. Doyle, and R. Samavi, “MLCM: Multi-Label Confusion Matrix,” *IEEE Access*, vol. 10, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3151048.