

Pengaruh Integrasi Explainable MCDM Terhadap Kualitas Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Peserta Magang PT. Semen Indonesia

Haykal Aulil Albab¹, Paramitha Nerisafitra²

^{1,3} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

¹haykalaulil.22033@mhs.unesa.ac.id

²paramithanerisafitra@unesa.ac.id

Abstrak— Proses seleksi peserta magang di perusahaan masih menghadapi kendala berupa penilaian kandidat yang dilakukan secara manual, membutuhkan waktu relatif lama, serta kurang transparan dalam menjelaskan alasan pemeringkatan kandidat. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan subjektivitas dan mengurangi kualitas pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seleksi peserta magang berbasis Explainable Multi-Criteria Decision Making (MCDM) menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) yang terintegrasi dengan Explainable Artificial Intelligence (XAI). Sistem dikembangkan menggunakan Laravel, Livewire, PostgreSQL, dan Groq API untuk menghasilkan penjelasan otomatis terhadap hasil seleksi kandidat. Kriteria yang digunakan meliputi GPA, Certification Count, CV Evaluation Score, Education Requirement Match, dan Field Match Score. Tahapan penelitian meliputi pembobotan kriteria menggunakan AHP, proses pemeringkatan menggunakan TOPSIS, implementasi explainability, serta pengujian kualitas perangkat lunak dan algoritma. Pengujian menunjukkan bahwa kualitas sistem berdasarkan standar ISO 9126 memperoleh nilai rata-rata 1,58 dengan kategori sesuai. Hasil eksperimen perbandingan metode menunjukkan kombinasi AHP–TOPSIS menghasilkan korelasi Spearman tertinggi sebesar 0,9643 dibandingkan metode tunggal, sehingga memiliki tingkat kesesuaian yang sangat kuat terhadap pemeringkatan manual HR. Selain itu, pengujian XAI menghasilkan ranking consistency sebesar 100%, explainability score sebesar 92,50%, transparency score sebesar 91,25%, computational processing time rata-rata 16,40 detik (kategori baik), serta XAI Layering Score sebesar 92,04% dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan proses seleksi yang lebih objektif, akurat, konsisten, transparan, dan efisien sehingga layak digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan seleksi peserta magang.

Kata Kunci— Sistem Pendukung Keputusan, Seleksi Magang, Explainable Artificial Intelligence, Multi-Criteria Decision Making, AHP, TOPSIS.

I. PENDAHULUAN

Persaingan untuk memperoleh kesempatan magang di Badan Usaha Milik Negara (BUMN) mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Kementerian BUMN melaporkan bahwa Program Magang Generasi Bertalenta tahun 2023 menerima lebih dari 102.000 pendaftar, sementara kapasitas penerimaan hanya sekitar 6.500 peserta [1]. Tingginya jumlah pelamar dibandingkan kuota yang tersedia menuntut perusahaan untuk menerapkan proses seleksi yang objektif, efisien, dan transparan. Namun, dalam praktiknya

proses seleksi masih banyak dilakukan secara manual melalui evaluasi dokumen dan penilaian administratif yang bergantung pada subjektivitas evaluator. Kondisi ini berpotensi menimbulkan inkonsistensi keputusan dan bias dalam proses seleksi kandidat [2].

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk membantu proses seleksi berdasarkan berbagai kriteria secara sistematis dan terukur [3]. Dalam konteks seleksi kandidat, metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) banyak diterapkan karena mampu mengolah beberapa kriteria penilaian secara simultan. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan [4], sedangkan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) digunakan untuk menghasilkan pemeringkatan alternatif berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal [5]. Kombinasi kedua metode tersebut terbukti mampu menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan konsisten dibandingkan penilaian manual [6].

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian SPK berbasis MCDM masih berfokus pada akurasi perhitungan tanpa memberikan penjelasan mengenai alasan di balik hasil peringkat yang dihasilkan. Pengguna hanya menerima hasil akhir berupa skor atau ranking sehingga sistem cenderung dianggap sebagai black box dan sulit dievaluasi [7]. Kurangnya transparansi dalam sistem seleksi dapat menurunkan tingkat kepercayaan pengguna dan menimbulkan keraguan terhadap validitas keputusan yang dihasilkan [8]. Oleh karena itu, aspek keterjelasan (explainability) menjadi kebutuhan penting dalam pengembangan sistem pendukung keputusan modern.

Sebagai solusi, penelitian ini mengintegrasikan konsep Explainable Artificial Intelligence (XAI) ke dalam proses Multi-Criteria Decision Making. XAI memungkinkan sistem menjelaskan kontribusi setiap kriteria terhadap hasil pemeringkatan melalui visualisasi dan penjelasan naratif yang mudah dipahami oleh pengguna [9]. Pendekatan Explainable MCDM juga terbukti mampu meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan tingkat penerimaan pengguna terhadap hasil keputusan sistem [10]. Dalam konteks PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, kebutuhan tersebut menjadi semakin penting mengingat proses seleksi magang melibatkan berbagai kriteria akademik dan kompetensi yang harus dievaluasi secara objektif serta dapat dipertanggungjawabkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan seleksi peserta magang berbasis Explainable MCDM menggunakan metode AHP dan TOPSIS yang terintegrasi dengan Explainable

Artificial Intelligence. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu membantu HR dan mentor magang dalam melakukan seleksi kandidat secara lebih akurat, konsisten, transparan, dan efisien, sekaligus meningkatkan kualitas pengambilan keputusan pada proses seleksi peserta magang.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk menilai seberapa efektif penggabungan *Explainable* dan *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* dalam proses pemilihan peserta magang di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Berikut adalah alur penelitian yang dilakukan :

Model Desain Alur Metode Penelitian



Gbr. 1 Desain Kerangka Penelitian Prototype Sistem

A. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan awal dilakukan untuk meningkatkan pemahaman terkait proses bisnis yang terlaksana serta mengidentifikasi kebutuhan dasar dari sistem bonus yang akan dikembangkan.

B. AHP-TOPSIS

AHP dan TOPSIS adalah jenis metode pengambilan keputusan multikriteria yang kerap digunakan dalam upaya penentuan alternatif terbaik yang didasari dengan sejumlah kriteria dan bobot tertentu. Metode AHP bersifat eksplisit dan transparan, sehingga dapat dikembangkan ke arah *Explainable*, di mana setiap keputusan disertai justifikasi matematis mengenai kontribusi kriteria terhadap hasil akhir. Prinsip dasar TOPSIS adalah bahwa alternatif terbaik memiliki jarak terpendek terhadap solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif yang cocok untuk perbandingan.

a) Kebutuhan Data

Pada metode AHP - TOPSIS, data kebutuhan adalah sekumpulan data awal yang harus disiapkan sebelum proses perhitungan dilakukan. Data ini berfungsi sebagai bahan dasar untuk menilai dan membandingkan setiap alternatif terpilih didasari dengan syarat yang telah ditentukan.

1. Data Kriteria dan Bobot

Pada penentuan peserta magang hasil seleksi lowongan yang dibuka adalah berdasarkan pada kriteria sebagai berikut dengan total bobot 100%

TABEL I
DATA KRITERIA DAN BOBOT

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
C1	IPK	15,84%
C2	Sertifikat	24,65%
C3	Skor CV	15,86%
C4	Pendidikan	18,94%
C5	Field Match	24,71%

2. Data dan Nilai Alternatif

TABEL II
DATA DAN NILAI ALTERNATIF KANDIDAT PESERTA MAGANG

Kode Alt.	Nama Alt.	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Alya Nurfadila	3,82	2	91	5	5
A2	Rizky Maulana	3,74	1	91	5	5
A3	Dina Maharani	3,75	3	94	5	5
A4	Farhan Hakim	3,85	0	88	5	5
A5	Nabila Putri	3,45	0	85	5	5
A6	Arga Saputra	3,55	0	88	5	5
A7	Intan Permata	3,65	0	88	5	5
A8	Fajar Ramadhan	3,75	0	85	5	5
A9	Salsa Azzahra	3,85	0	88	5	5
A10	Yusuf Hidayat	3,45	0	85	5	5
A11	Cindy Larasati	3,55	0	85	5	5
A12	Bagas Prasetyo	3,65	3	94	5	5

A13	Meylani Putri	3,75	1	91	5	5
A14	Kevin Aditya	3,85	0	88	5	5
A15	Siti Rahmawati	3,45	2	94	5	5

C. Perancangan Sistem AHP-TOPSIS

Pada tahap ini, perancangan sistem & algoritmik dari arsitektur sistem MCDM, yang membentuk inti dari dukungan untuk pemilihan magang. Metode AHP digunakan untuk menetapkan bobot prioritas kriteria; TOPSIS digunakan untuk menentukan nilai preferensi dan peringkat alternatif (kandidat).

Langkah-langkah utama meliputi membangun hierarki keputusan dengan tujuan, kriteria, subkriteria, dan alternatif. Kemudian, buat matriks perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria sesuai hasil survei HR. Hitung eigenvector, bobot awal menggunakan AHP, dan rasio konsistensi. Masukkan hasil bobot ke dalam teknik TOPSIS untuk menentukan jarak ke solusi ideal dan nilai preferensi akhir. Tingkat keluaran ini adalah model matematis AHP-TOPSIS yang terintegrasi untuk diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web.

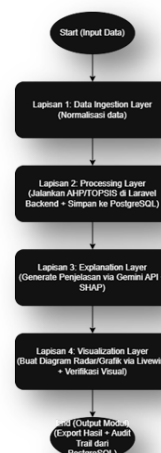
D. Desain Modul Layering Explainable

Pada tahap ini, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang menggunakan arsitektur berlapis yang terdiri dari empat lapisan utama seperti pada gbr.. Pada lapisan pertama (Input Layer), data kandidat dikumpulkan dari basis data PostgreSQL yang mencakup seluruh kriteria seleksi dan skor penilaian. Data tersebut kemudian dinormalisasi menggunakan metode Min-Max untuk memastikan keseragaman rentang nilai sebelum diproses lebih lanjut, sekaligus dilakukan pemeriksaan kualitas data guna menghindari nilai yang hilang maupun anomali yang dapat memengaruhi akurasi hasil algoritma MCDM.

Pada lapisan kedua (MCDM Processing Engine), data yang telah dinormalisasi diproses menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS. AHP digunakan untuk menentukan bobot tiap kriteria melalui pembentukan matriks perbandingan berpasangan dan perhitungan vektor eigen, disertai pengecekan Consistency Ratio untuk memvalidasi hasil pembobotan. Selanjutnya, TOPSIS digunakan untuk memeringkat kandidat berdasarkan jarak relatif terhadap solusi ideal positif dan negatif sehingga menghasilkan skor preferensi dan urutan ranking akhir.

Lapisan ketiga (XAI Explainability Layer) mengintegrasikan Groq AI API untuk menghasilkan penjelasan otomatis terhadap hasil perankingan. Data hasil perhitungan MCDM dikemas dalam format JSON yang memuat bobot kriteria, kontribusi skor, skor akhir, dan posisi ranking, kemudian dikirimkan ke model Groq AI melalui layanan server-side Laravel untuk menghasilkan narasi penjelasan yang profesional dan mudah dipahami oleh HR. Hasil keluaran dari

seluruh lapisan tersebut kemudian divisualisasikan pada lapisan keempat (Output & Visualization Layer) menggunakan Laravel Livewire dalam bentuk radar chart, grafik perbandingan kandidat, dan penjelasan naratif, sehingga HR dan manajer dapat memahami proses seleksi secara lebih transparan dan terukur.



Gbr. 2 Diagram Konseptual Arsitektur Layering XAI MCDM

E. Pengumpulan Data Kandidat

Pengumpulan data untuk peserta magang dilakukan untuk uji model dan input sistem. Informasi yang digunakan berasal dari tiga sumber: data historis pelamar dari database HR PT Semen Indonesia, formulir daring yang mencakup informasi akademik, keterampilan lunak, dan wawancara, serta sistem log yang mencatat preferensi kandidat dan perhitungan bobot.

F. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem ini menilai kualitas perangkat lunak berdasarkan standar ISO 9126, dengan fokus pada enam karakteristik utama: functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability, dan portability. Dalam konteks sistem pendukung keputusan seleksi peserta magang, penelitian mengutamakan empat karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, yaitu *functionality*, *usability*, *efficiency* dan *reliability*.

TABEL III
HASIL PENGUKURAN PERANGKAT LUNAK BERDASARKAN STANDAR ISO 9126

No.	Responden	Pengukuran	Hasil	Interpretasi ISO 9126	Standar
1	1	Functionality	1,50	Sesuai	
		Reliability	1,33	Sesuai	
		Usability	1,25	Sesuai	
		Efficiency	1,50	Sesuai	
2	2	Functionality	1,30	Sesuai	
		Reliability	1,67	Sesuai	
		Usability	1,63	Sesuai	
		Efficiency	2,25	Tidak Sesuai	
3	3	Functionality	1,60	Sesuai	
		Reliability	1,83	Sesuai	

No.	Responden	Pengukuran	Hasil	Interpretasi ISO 9126	Standar
		Usability	1,50	Sesuai	
		Efficiency	1,00	Sesuai	
4	4	Functionality	1,60	Sesuai	
		Reliability	1,50	Sesuai	
		Usability	1,50	Sesuai	
		Efficiency	1,50	Sesuai	
5	5	Functionality	2,00	Sesuai	
		Reliability	1,83	Sesuai	
		Usability	2,25	Tidak Sesuai	
		Efficiency	2,50	Tidak Sesuai	
6	6	Functionality	1,20	Sesuai	
		Reliability	2,00	Sesuai	
		Usability	1,00	Sesuai	
		Efficiency	1,00	Sesuai	
7	7	Functionality	1,20	Sesuai	
		Reliability	2,00	Sesuai	
		Usability	1,00	Sesuai	
		Efficiency	1,00	Sesuai	
8	8	Functionality	1,20	Sesuai	
		Reliability	2,00	Sesuai	
		Usability	1,00	Sesuai	
		Efficiency	1,00	Sesuai	
9	9	Functionality	1,50	Sesuai	
		Reliability	2,00	Sesuai	
		Usability	1,88	Sesuai	
		Efficiency	1,75	Sesuai	
10	10	Functionality	1,70	Sesuai	
		Reliability	1,83	Sesuai	
		Usability	2,00	Sesuai	
		Efficiency	2,00	Sesuai	

Hasil menunjukkan seluruh karakteristik utama berada pada kategori Sesuai, dengan nilai rata-rata akhir sebesar 1,58. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan seleksi peserta magang berbasis AHP-TOPSIS dan Explainable Artificial Intelligence telah memenuhi kualitas perangkat lunak dan sesuai untuk mendukung proses seleksi magang di PT Semen Indonesia.

G. Evaluasi Kuantitatif

Pada tahap ini, untuk melihat pengaruh integrasi Explainable MCDM terhadap kepuasan pengguna sistem dan kualitas keputusan. Evaluasi dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada pengguna sistem, seperti HRD dan Pembimbing Magang. Analisis statistik termasuk pengujian validitas dalam mengkaji pengaruh Explainable MCDM terhadap kualitas SPK.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

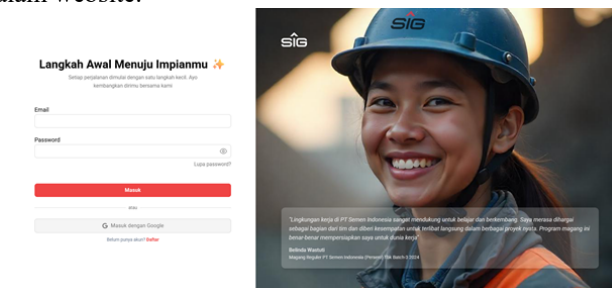
Penelitian ini memberikan hasil sebuah sistem yang berlandaskan web yang dapat diakses melalui alamat <https://portal-magangsig.my.id>. Sistem ini dirancang untuk menentukan kandidat peserta magang yang didasari dengan

kriteria seleksi melalui metode AHP TOPSIS pada PT. Semen Indonesia .

A. Hasil Antar Muka Sistem

1. Halaman Login Semua Role

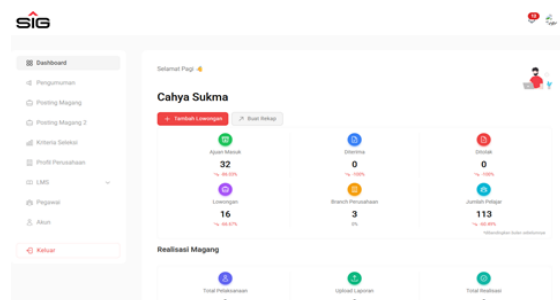
Pada Gbr.3 adalah tampilan dari halaman masuk akun pengguna (role admin,superadmin, student, mentor) SIG untuk masuk ke dalam sistem. Pengguna diminta untuk memasukkan alamat email dan password yang telah didaftarkan saat proses registrasi. Halaman ini memiliki 2 kolom teks dan 2 kolom tombol. Dua kolom teks ini digunakan untuk memasukkan email dan password. Kolom password dirancang agar input nya tidak terlihat untuk keamanan data lebih baik. Tombol masuk serta masuk dengan akun google digunakan untuk masuk ke dalam website.



Gbr.3 Halaman Login Semua Role

2. Halaman Dashboard Admin Magang

Dashboard ini dirancang memberikan gambaran umum tentang statistik pendaftaran dan lowongan magang yang dibuka sebagai monitoring dan evaluasi berkala.



Gbr.4 Halaman Dashboard Admin Magang

3. Halaman Manajemen Kriteria Bobot

Pada Gbr. 5 merupakan tampilan halaman manajemen kriteria & bobot yang berisikan tabel daftar kriteria seleksi peserta magang. Pengguna dapat menambahkan, melihat, menghapus, dan mengedit kriteria sesuai kebutuhan.

ID	Nama	Bobot	Aksi
01	GPA	0.2500	[Edit] [Hapus]
02	Certification Count	0.2500	[Edit] [Hapus]
03	CV Score	0.2500	[Edit] [Hapus]
04	Education Requirement Match	0.2500	[Edit] [Hapus]
05	Field Match Score	0.2500	[Edit] [Hapus]

Gbr.5 Halaman Manajemen Kriteria Bobot

4. Section Daftar Pelamar Magang Satu Lowongan
Pada Gbr.6 merupakan tampilan section daftar pelamar pada detail lowongan magang yang berisi daftar pelamar peserta magang dalam tim suatu posisi lowongan yang dibuka.

Daftar Pelamar

NO	NAMA KETUA	STATUS	ASAL SEKOLAH	JURUSAN	TINGKAT	JUMLAH ANGKATAN	REKOMENDASI	Aksi
1	Siti Rahmawati	Menerima	Universitas Indonesia	Geografi	S1	1	-	Detail
2	Zaneta Farid	Menerima	Universitas Indonesia	Manajemen	S1	1	-	Detail
3	Yusuf Hidayat	Menerima	Universitas Muhammadiyah	Teknik Industri	S1	1	-	Detail
4	Yusuf Hidayat	Menerima	Universitas Pemasaran	Manajemen	S1	1	-	Detail
5	Dina Maharani	Menerima	Universitas Brawijaya	Sosiologi	S1	1	-	Detail
6	Siti Khairun Nisa	Menerima	Universitas Islam Negeri	Matematika	S1	0	-	Detail
7	Siti Khairun Nisa	Menerima	Universitas Islam Negeri	Teknik	S1	0	-	Detail

Gbr.6 Section Daftar Pelamar Magang Satu Lowongan

5. Section Perhitungan Bobot AHP
Pada Gbr.7 adalah tampilan section perhitungan bobot AHP yang berisi tabel perbandingan berpasangan dari 5 kriteria seleksi beserta skala kepentingannya.

ANALISIS SELEKSI (MCDM READY)

Matris Perbandingan Berpasangan (AHP)

KRITERIA	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1 (Sama Penting)	1 (Sama Penting)	1 (Sama Penting)	1 (Sama Penting)
C2	1,000	1	1 (Sama Penting)	1 (Sama Penting)	1 (Sama Penting)
C3	1,000	1,000	1	1 (Sama Penting)	1 (Sama Penting)
C4	1,000	1,000	1,000	1	1 (Sama Penting)
C5	1,000	1,000	1,000	1,000	1

Gbr. 7 Section Perhitungan Bobot AHP

6. Section Peringkat Kandidat TOPSIS
Gbr.8 adalah tampilan saat pembobotan AHP sudah dihitung di tiap kriteria seleksi lalu diproses preference score (v1) tiap data kriteria masing masing kandidat dengan tombol update perangkingan.

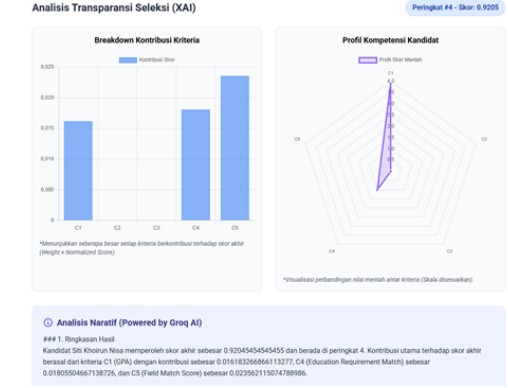
Peringkat Kandidat (TOPSIS)

Kandidat	Preferensi	Ranking
Restu Pratwi	1.0000	1
Faris Sabira Bagaskara	0.9432	2
Siti Khairun Nisa	0.9432	3
Siti Khairun Nisa	0.9205	4

Gbr. 8 Section Peringkat Kandidat TOPSIS

7. Halaman Explainability Layer
Pada Gbr. 9 merupakan tampilan halaman explainability layer yang berisi visualisasi analisis dan penjelasan naratif dari hasil pemeringkatan tiap kandidat peserta magang.

Pengguna dapat menganalisis & evaluasi untuk mendukung keputusan pemilihan kandidat peserta.



Gbr.9 Halaman Explainability Layer

B. Analisis Hasil Pengujian Algoritma XAI

Pengujian algoritma XAI MCDM adalah tahapan krusial dalam penelitian ini untuk memvalidasi bahwa sistem seleksi kandidat magang yang dikembangkan tidak hanya mampu menghasilkan keputusan secara otomatis, tetapi juga dapat memberikan penjelasan yang transparan, konsisten, dan mudah dipahami oleh pengguna akhir, khususnya pihak HR dan mentor magang. Pengujian dilakukan secara menyeluruh terhadap lima komponen utama, yaitu akurasi ranking, konsistensi ranking, *explainability score*, *transparency analysis*, dan *efficiency*.

1. Pengujian akurasi ranking

Pengujian akurasi ranking bertujuan untuk mengukur tingkat kesesuaian antara hasil perangkingan yang dihasilkan oleh sistem dengan hasil evaluasi manual yang dilakukan oleh pihak HR atau mentor magang dengan nilai korelasi spearman. Tahapan pengujian diawali dengan penyiapan dataset kandidat yang memuat lima kriteria penilaian, yaitu IPK (C1), Banyaknya Sertifikasi (C2), CV Evaluation Score (C3), Pendidikan (C4), dan Kesesuaian Bidang (C5).

$$r_s (spearman) = 1 - \frac{(6 \sum d_i^2)}{(n(n^2 - 1))}$$

(1)

Ranking	Nama	Jurusan	Highlight	User/mentor	Rank sistem
1	Siti Rahmawati	Teknik Industri	Excel kuat	Jurusan relevan;	1 Siti Rahmawati
2	Dina Maharani	Teknik Industri	Terstruktur	Jurusan relevan; Excel; PM.	2 Dina Maharani
3	Bagas Prasetyo	Manajemen	Terstruktur	Administratif relevan;	3 Bagas Prasetyo
4	Kevin Aditya	Manajemen	laman relevan	Administratif relevan;	4 Kevin Aditya
5	Alya Nur Fadila	Teknik Industri	Terstruktur	Jurusan relevan; PM.	5 Alya Nur Fadila
6	Meylani Putri	Teknik Industri	Excel kuat	Jurusan relevan;	6 Meylani Putri
7	Intan Permata	Teknik Industri	laman relevan	Jurusan relevan;	7 Rizky Maulana
8	Rizky Maulana	Manajemen	HR siap	Administratif relevan;	8 Farhan Hakim
9	Farhan Hakim	Manajemen	laman relevan	Administratif relevan;	9 Salsa Azzahra
10	Salsa Azzahra	Teknik Industri	laman relevan	Jurusan relevan;	10 Fajar Ramadha
11	Fajar Ramadha	Manajemen	Admin cocok	Administratif relevan.	11 Intan Permata
12	Arga Saputra	Manajemen	Admin cocok	Administratif relevan.	12 Arga Saputra
13	Cindy Larasati	Teknik Industri	Fit jurusan	Jurusan relevan.	13 Cindy Larasati
14	Nabila Putri	Teknik Industri	Fit jurusan	Jurusan relevan.	14 Nabila Putri
15	Yusuf Hidayat	Manajemen	Admin cocok	Administratif	15 Yusuf Hidayat

Gbr. 10 Perbandingan Ranking Seleksi Manual dan Sistem

Ranking Manual HR	Nama Kandidat	Ranking Sistem	d = Manual-Sistem	d ²		
1	Siti Rahmawati	1	0	0	Jumlah Kandid	15
2	Dina Maharani	2	0	0	Σ d ²	20
3	Bagas Prasetyo	3	0	0	Spearman (rs)	0,96428571
4	Kevin Aditya	4	0	0	Interpretasi	Sangat kuat
5	Alya Nur Fadila	5	0	0		
6	Meylani Putri	6	0	0		
7	Intan Permata	11	-4	16		
8	Rizky Maulana	7	1	1		
9	Farhan Hakim	8	1	1		
10	Salsa Azzahra	9	1	1		
11	Fajar Ramadhan	10	1	1		
12	Arga Saputra	12	0	0		
13	Cindy Larasati	13	0	0		
14	Nabila Putri	14	0	0		
15	Yusuf Hidayat	15	0	0		

Gbr. 11 Perhitungan Korelasi Spearman Perankingan AHP TOPSIS
Berdasarkan Gbr. 11 hasil pengujian, sistem mampu menghasilkan tingkat akurasi ranking sebesar 96,43%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode AHP-TOPSIS sangat mampu menghasilkan pemeringkatan kandidat yang sesuai dengan evaluasi manual user/mentor magang.

2. Pengujian Konsistensi Ranking (Sensitivity Analysis)

Pada penelitian ini dilakukan tiga skenario pengujian dengan melakukan perubahan bobot pada kriteria utama secara bertahap sebesar ±10% dari bobot awal hasil perhitungan AHP. Dataset kandidat yang digunakan tetap sama, sedangkan bobot prioritas dimodifikasi untuk mensimulasikan perubahan preferensi pengambil keputusan. Hasil setiap skenario kemudian dibandingkan untuk melihat perubahan posisi peringkat kandidat, khususnya pada kandidat yang berada pada peringkat teratas. Rumus sensitivitas sebagai berikut:

$$\text{Sensitivity Ratio} = \frac{\Delta \text{Ranking}}{\Delta \text{Bobot (weight)}} \quad (2)$$

TABEL IV
HASIL PENGUJIAN SENSITIVITY ANALYSIS

No	Skenario bobot	Perubahan Ranking Top 10	Persentase Stabilitas
1	Bobot Awal (AHP)	-	100%
2	C1 (IPK) +10,6%	-	100%
3	C3(CV evaluation) +10,6%	-	100%

Berdasarkan Tabel IV, hasil pengujian menunjukkan bahwa perubahan bobot pada kriteria utama menyebabkan algoritma memiliki tingkat stabilitas yang baik sebesar 100% yang menunjukkan bahwa metode AHP-TOPSIS memiliki tingkat robustitas yang baik terhadap perubahan preferensi pengambil keputusan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa sistem tidak menghasilkan perubahan ranking yang ekstrem ketika terjadi penyesuaian bobot kriteria, sehingga keputusan yang dihasilkan dapat dianggap konsisten dan dapat diandalkan dalam proses seleksi peserta magang.

3. Pengujian Explainability Score

$$\text{Explainability Score} = \frac{\text{Total skor responden}}{\text{Skor Maksimum}} \quad (3)$$

TABEL V
HASIL PENGUJIAN EXPLAINABILITY SCORE

N o	Aspek Evaluasi	Total skor responden	Skor Maksimum	Persen tase
-----	----------------	----------------------	---------------	-------------

1	Kejelasan penjelasan AI (modul ISO 9126 poin 18)	38	40	95%
2	Relevansi penjelasan terhadap ranking (modul ISO 9126 poin 4)	36	40	90%
3	Rata - Rata			92,5%

Berdasarkan Tabel V, penjelasan AI mampu memberikan interpretasi yang sesuai terhadap hasil ranking kandidat dengan skor 92,5%.

4. Pengujian Transparency Analysis

$$\text{Transparency} = \frac{\text{Total skor transparansi responden}}{\text{Skor Transparansi Maksimum}} \quad (4)$$

TABEL VI
HASIL PENGUJIAN TRANSPARENCY ANALYSIS

N o	Aspek Transparansi	Skor transparansi responden	Skor Maksimum	Persen tase
1	Visualisasi ranking kandidat (modul ISO 9126 poin 24)	35	40	87.5%
2	Keterbacaan hasil keputusan(modul ISO 9126 poin 18)	38	40	95%
3	Rata-Rata			91,25 %

Berdasarkan Tabel VI, Sistem mampu menampilkan proses pengambilan keputusan secara transparan melalui grafik visualisasi dan penjelasan naratif AI dengan skor rata-rata 91,25%, sehingga memudahkan interpretasi hasil seleksi.

5. Pengujian Efficiency

Pengujian Efficiency dengan Computational Processing Time - microtime laravel dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menyelesaikan proses perhitungan Multi-Criteria Decision Making (MCDM) dan menghasilkan penjelasan Explainable Artificial Intelligence (XAI). Pengujian dilakukan sebanyak dua kali percobaan menggunakan dataset kandidat yang sama untuk memperoleh nilai rata-rata waktu proses sistem.

23	[2026-06-24 23:00:35] local.INFO: [AHP PERFORMANCE]	48	[2026-06-24 23:04:31] local.INFO: [AHP PERFORMANCE]
24	Criteria Count: 5	49	Criteria Count: 5
25	AHP_EXECUTION_TIME: 0.000000 sec	50	AHP_EXECUTION_TIME: 0.000012 sec
26	[2026-06-24 23:00:42] local.INFO: [TOPSIS PERFORMANCE]	51	[2026-06-24 23:04:36] local.INFO: [TOPSIS PERFORMANCE]
27	TOPSIS_EXECUTION_TIME: 0.000051 sec	52	TOPSIS_EXECUTION_TIME: 0.000043 sec
28	[2026-06-24 23:00:48] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]	53	[2026-06-24 23:04:39] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]
29	XAI_GENERATION_TIME: 5.6665 sec	54	XAI_GENERATION_TIME: 2.7000 sec
30	[2026-06-24 23:00:53] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]	55	[2026-06-24 23:04:43] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]
31	XAI_GENERATION_TIME: 4.7959 sec	56	XAI_GENERATION_TIME: 3.4690 sec
32	[2026-06-24 23:00:55] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]	57	[2026-06-24 23:04:45] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]
33	XAI_GENERATION_TIME: 2.2540 sec	58	XAI_GENERATION_TIME: 2.2123 sec
34	[2026-06-24 23:00:58] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]	59	[2026-06-24 23:04:48] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]
35	XAI_GENERATION_TIME: 2.6217 sec	60	XAI_GENERATION_TIME: 2.8907 sec
36	[2026-06-24 23:01:01] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]	61	[2026-06-24 23:04:50] local.INFO: [XAI PERFORMANCE]
37	XAI_GENERATION_TIME: 3.4014 sec	62	XAI_GENERATION_TIME: 2.5039 sec
38	[2026-06-24 23:01:01] local.INFO: [MCDM PERFORMANCE]	63	[2026-06-24 23:04:50] local.INFO: [MCDM PERFORMANCE]
39	Candidates: 15	64	Candidates: 15
40	[TOTAL PERFORMANCE]	65	[TOTAL PERFORMANCE]
41	TOTAL_PROCESS_TIME: 18.8761 sec	66	TOTAL_PROCESS_TIME: 13.9211 sec

Gbr. 12 Dua percobaan Proses XAI Microtime Laravel

TABEL VII
HASIL PENGUJIAN COMPUTATIONAL PROCESSING TIME

N o	Proses Sistem	Percobaan 1	Percobaan 2	Rata-rata
1	Perhitungan AHP-TOPSIS	0,000059 s	0,000055 s	0,000057s
2	Generate Explainability AI	18,876041 s	13,921045 s	16,3985 s
3	Total Waktu Proses Sistem	18,8761 s	13,9211 s	16,3986 s

Berdasarkan Tabel VII Secara keseluruhan, total waktu pemrosesan sistem dari proses perankingan kandidat hingga menghasilkan penjelasan XAI adalah 16,3986 detik. Berdasarkan kriteria interpretasi Computational Processing Time, nilai tersebut berada pada rentang 10–20 detik sehingga memperoleh skor 80 dengan interpretasi baik.

6. Hasil XAI Layering Score

Kualitas explainability pada penelitian ini dievaluasi melalui lima dimensi utama, yaitu akurasi ranking, konsistensi ranking, explainability score, transparency score, dan efficiency dinamakan *XAI Layering Score*.

TABEL VIII
HASIL PERHITUNGAN XAI LAYERING SCORE

Komponen	Nilai (%)
Ranking Accuracy	96,43
Ranking Consistency	100,00
Explainability Score	92,50
Transparency Score	91,25
Efficiency	80
XAI Layering Score	92,04

Berdasarkan Tabel VIII diperoleh nilai XAI Layering Score sebesar 92,04% yang termasuk kategori Sangat Baik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa integrasi Explainable Artificial Intelligence pada sistem seleksi peserta magang mampu memberikan penjelasan yang akurat, konsisten, transparan, dan mudah dipahami oleh pengguna. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa penerapan Explainable MCDM tidak hanya meningkatkan objektivitas proses seleksi, tetapi juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas keputusan yang dihasilkan sistem.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seleksi peserta magang berbasis Explainable Multi-Criteria Decision Making (MCDM) menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) yang terintegrasi dengan Explainable Artificial Intelligence (XAI) berhasil dikembangkan dan diimplementasikan untuk mendukung proses seleksi kandidat magang secara lebih objektif, terstruktur, dan efisien. Sistem mampu mengakomodasi kebutuhan utama proses seleksi mulai

dari pengelolaan data pelamar, evaluasi kandidat berdasarkan lima kriteria utama, hingga menghasilkan pemeringkatan kandidat secara otomatis. Hasil pengujian kualitas perangkat lunak berdasarkan standar ISO 9126 pada aspek functionality, reliability, usability, dan efficiency memperoleh nilai rata-rata sebesar 1,58 yang menunjukkan bahwa sistem memenuhi tingkat kesesuaian standar kualitas perangkat lunak. Selain itu, pengujian algoritma XAI menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang sangat baik pada seluruh dimensi evaluasi. Pengujian menghasilkan nilai Ranking Accuracy sebesar 96,43% berdasarkan korelasi Spearman, Ranking Consistency sebesar 100%, Explainability Score sebesar 92,50%, Transparency Score sebesar 91,25%, serta Computational Processing Efficiency sebesar 80%. Integrasi seluruh dimensi tersebut menghasilkan XAI Layering Score sebesar 92,04% dengan kategori Sangat Baik. Hasil tersebut membuktikan bahwa implementasi Explainable MCDM mampu menghasilkan proses seleksi yang akurat, konsisten, transparan, mudah dipahami, memiliki efisiensi komputasi yang baik, serta meningkatkan akuntabilitas dan mengurangi subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan seleksi peserta magang.

REFERENSI

- [1] Kementerian Badan Usaha Milik Negara, Laporan Program Magang Generasi Bertalenta 2023. Jakarta: Kementerian BUMN Republik Indonesia, 2023.
- [2] L. Fabris, "Assessment of Subjective Bias in Internship Recruitment Processes in Indonesian State-Owned Enterprises," *Journal of Human Capital Development*, vol. 12, no. 1, pp. 44–58, 2025.
- [3] E. Turban, R. Sharda, dan D. Delen, *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 10th ed. New York: Pearson, 2018.
- [4] M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, dan N. Gisin, "High-resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," *Proc. ECOC'00*, 2000, paper 11.3.4, hal. 109.
- [5] R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.
- [6] (2002) The IEEE website. [Online], <http://www.ieee.org/>, tanggal akses: 16 September 2025.
- [7] (2002) IEEEtran homepage on CTAN. [Online], <http://www.ctan.org/texarchive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/>, tanggal akses: 16 September 2025.
- [8] *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.
- [9] "PDCA12-70 data sheet," Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.
- [10] A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.
- [11] J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. hal. 99-02, 1999.
- [12] *Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification*, IEEE Std. 802.11, 1997.