

Perbandingan *Weighted Product* Dengan AHP+WP Dalam Penentuan Pegawai Berprestasi Di Universitas XYZ

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v14i3.3067>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)

I Made Agus Oka Gunawan^{1*}, I Wayan Rizky Wijaya², I Gede Teguh Satya Dharma³

Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Bali, Denpasar, Indonesia

*e-mail Corresponding Author: okagunawan@pnb.ac.id

Abstract

The selection of outstanding employees is an important aspect of human resource management in higher education, requiring objective and accurate evaluation. This study compares two multi-criteria decision-making methods: Weighted Product (WP) and a combination of Analytic Hierarchy Process with WP (AHP+WP) in ranking high-performing staff at XYZ University. The evaluation uses Mean Absolute Percentage Error (MAPE) to measure the closeness of the method's results to expert-based manual assessments. WP produced a MAPE of 16.86%, while AHP+WP yielded only 9.17%, indicating higher accuracy. The Wilcoxon signed-rank test resulted in a p-value of 0.0002 (< 0.05), indicating a significant difference. AHP+WP is superior due to its systematic and consistent weighting mechanism, compared to the more subjective WP. These findings align with previous studies recommending hybrid methods. AHP+WP is considered more appropriate for official implementation in employee performance assessment systems to support fair, transparent, and data-driven evaluation.

Kata kunci: AHP; Weighted Product; outstanding employee; MAPE; Wilcoxon.

Abstrak

Pemilihan pegawai berprestasi merupakan bagian penting dalam manajemen sumber daya manusia di perguruan tinggi, yang memerlukan evaluasi objektif dan akurat. Penelitian ini membandingkan dua metode pengambilan keputusan multikriteria: *Weighted Product* (WP) dan kombinasi *Analytic Hierarchy Process* dengan WP (AHP+WP) dalam menentukan peringkat pegawai berprestasi di Universitas XYZ. Evaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengukur kedekatan hasil metode dengan penilaian manual oleh pakar. WP menghasilkan MAPE sebesar 16,86%, sementara AHP+WP hanya 9,17%, menunjukkan akurasi lebih tinggi. Uji Wilcoxon signed-rank memberikan nilai $p = 0,0002$ ($< 0,05$), mengindikasikan perbedaan signifikan. AHP+WP unggul karena mekanisme pembobotannya yang sistematis dan konsisten, dibandingkan WP yang lebih subjektif. Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya yang merekomendasikan metode hybrid. AHP+WP dinilai lebih layak untuk diimplementasikan secara resmi dalam sistem penilaian pegawai berprestasi, guna mendukung evaluasi kinerja yang adil, transparan, dan berbasis data.

Kata kunci: AHP; Weighted Product; pegawai berprestasi; MAPE; Wilcoxon.

1. Pendahuluan

Penilaian pegawai berprestasi merupakan komponen penting dalam manajemen kepegawaian di lingkungan universitas. Proses ini menjadi dasar untuk pemberian penghargaan, promosi jabatan, dan pengembangan karier—sehingga objektivitas dan transparansi sangat krusial. Berbagai kriteria seperti disiplin, integritas, produktivitas, dan kerja sama digunakan dalam penilaian, dan pendekatan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) menjadi pilihan utama karena mampu mempertimbangkan kriteria-kriteria tersebut secara terstruktur dan simultan [1].

Sejak implementasi awal di Universitas XYZ, studi “Implementasi Metode *Weighted Product* (WP) dalam Menentukan Pegawai Berprestasi di Universitas XYZ” telah menunjukkan keunggulan metode WP dalam menghasilkan peringkat pegawai secara cepat dan sederhana [2]. Studi tersebut melibatkan 35 pegawai dengan 5 kriteria utama dan menggunakan MAPE sebagai indikator akurasi, menghasilkan kesalahan 16,86% yang tergolong cukup baik. Namun, implementasi ini mengandalkan bobot kriteria secara manual dan intuitif, sehingga rawan terhadap bias subjektif.

Mekanisme penentuan bobot secara subjektif ini merupakan kelemahan mendasar dari metode WP, karena kebenaran bobot sangat menentukan skor akhir dan perankingan. Faktor subjektivitas ini dapat memunculkan inkonsistensi, terutama jika tim penilai berganti atau memiliki persepsi berbeda terhadap pentingnya tiap kriteria [3]. Penelitian ini mengusulkan metode hybrid AHP+WP untuk mengatasi permasalahan tersebut, di mana proses penentuan bobot dilakukan dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). *Analytic Hierarchy Process* (AHP) unggul dalam menghasilkan bobot kriteria yang konsisten melalui perbandingan berpasangan dengan validasi melalui konsistensi ratio. AHP telah banyak diaplikasikan dalam penentuan bobot kriteria. Dalam penelitian di Indonesia, AHP terbukti mampu mengoptimalkan pendukung keputusan dalam penentuan beasiswa [4], pemilihan mobil bekas [5] dan seleksi produk [6]. Proses penentuan bobot AHP dihasilkan melalui perbandingan berpasangan antar kriteria dan diuji konsistensinya menggunakan *Consistency Ratio* ($CR < 0,1$). Pendekatan ini telah digunakan secara berhasil dalam berbagai studi manajemen kinerja dan SPK akademik [1], [7].

Walaupun telah banyak penelitian menerapkan AHP, WP, dan AHP+WP dalam berbagai sektor, terdapat kesenjangan nyata pada konteks akademik, yaitu belum banyak studi yang secara langsung membandingkan WP murni dan AHP+WP untuk penilaian pegawai di lingkungan universitas. Kebanyakan literatur berfokus pada studi di industri, pemerintahan, ataupun lembaga pelayanan, bukan universitas yang memiliki karakteristik kriteria khusus pada penilaian pegawai seperti SKP, integritas, komitmen, disiplin, kerjasama.

Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk membandingkan WP murni dan AHP+WP berdasarkan data penelitian sebelumnya di Universitas XYZ. Data penelitian menggunakan data 35 pegawai Universitas XYZ pada 5 kriteria (SKP, integritas, komitmen, disiplin, kerjasama) [2]. Setiap pegawai dinilai oleh panel pakar, dengan bobot AHP menghasilkan bobot yang lebih objektif, sedangkan bobot WP menggunakan hasil diskusi manual. Kedua metode kemudian dibandingkan melalui perhitungan skor akhir, penilaian *error* menggunakan MAPE [8], [9], dan uji signifikansi Wilcoxon [10], [11]. Diharapkan hasilnya akan memberikan kontribusi signifikan berupa paradigma baru dalam penilaian kinerja pegawai akademik, sekaligus menyediakan rekomendasi metode paling tepat untuk diterapkan secara luas dalam skala institusi pendidikan tinggi. Penelitian ini juga diharapkan mengisi gap yang ditinggalkan oleh studi sebelumnya yang hanya menggunakan WP manual. Pendekatan AHP+WP menawarkan solusi yang menjawab kelemahan utama WP—yakni subjektivitas bobot—dengan tetap mempertahankan efisiensi perhitungan WP.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian telah menggunakan metode *Weighted Product* (WP) dalam mendukung sistem pengambilan keputusan multikriteria, khususnya untuk pemeringkatan kinerja pegawai. Misalnya, studi oleh Fauzan dkk. (2022) membandingkan WP dengan SAW dan TOPSIS dalam seleksi pegawai terbaik di sebuah perusahaan, dan menunjukkan bahwa WP menghasilkan urutan peringkat yang konsisten namun kurang sensitif terhadap perubahan bobot kriteria [12]. WP memiliki kelebihan dalam kesederhanaan dalam penerapan dan efisiensi komputasinya, namun memiliki kelemahan yakni ketergantungan penuh pada bobot manual yang rentan bias.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, sejumlah studi mengintegrasikan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan WP. Sebagai contoh, Andreas dkk. (2025) melakukan analisis perbandingan AHP-SAW vs AHP-WP dalam rekrutmen pegawai, di mana metode AHP-WP menunjukkan hasil yang lebih akurat dan stabil dalam peringkat akhir [13]. Studi lain oleh Abdullah & Rosyda (2024) dalam konteks penggunaan SPK di *startup* menemukan bahwa AHP+WP mampu menghasilkan sistem yang valid dan selaras dengan pandangan pakar dalam pemilihan calon pegawai terbaik [14]. Lebih jauh lagi, penelitian oleh Sreejith (2024) memfokuskan pada evaluasi kinerja pegawai secara berkelanjutan menggunakan kombinasi AHP dan pendekatan *matriks Pugh* (MPMM) serta membandingkannya dengan metode lain

seperti TOPSIS, PROMETHEE, dan VIKOR. Hasilnya menunjukkan bahwa metode hybrid mampu menjaga robustitas dan mudah diadopsi oleh organisasi modern [15].

Meskipun metode WP dan kombinasi AHP+WP telah banyak digunakan dalam aplikasi nyata—penggunaan mereka di berbagai organisasi maupun perusahaan menunjukkan potensi untuk meningkatkan akurasi keputusan—belum banyak studi yang secara eksplisit melakukan perbandingan langsung antara WP murni dan AHP+WP menggunakan dataset identik dan validasi dengan *ground truth* dari panel pakar. Selain itu, kebanyakan penelitian belum memadukan analisis statistik seperti *Wilcoxon signed-rank* [11] atau metrik seperti MAPE [16] secara bersamaan untuk mengevaluasi akurasi dan signifikansi perbedaan metodologis.

Penelitian ini hadir untuk mengisi gap tersebut dengan membandingkan kedua metode secara langsung dalam konteks penilaian pegawai berprestasi di lingkungan perguruan tinggi. Kebaruan riset ini terletak pada penggunaan panel pakar sebagai rujukan *ground truth*, dan penerapan analisis kuantitatif seperti MAPE dan uji *Wilcoxon signed-rank*. Pendekatan ini berbeda dari mayoritas studi terdahulu yang hanya menilai metode berdasarkan akurasi final tanpa validasi dari ahli atau analisis statistik yang kuat. *State of the art* dari riset ini adalah pendekatan komprehensif dalam membandingkan dua metode yang secara konseptual berbeda—WP yang sederhana dan subjektif vs AHP+WP yang lebih sistematis dan konsisten—menggunakan data riil (atau simulasi realistis), evaluasi kuantitatif, serta analisis statistik. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini bukan hanya pada konteks aplikasinya (Universitas XYZ), tetapi juga pada metodologi yang lebih terukur dan valid, yang memperkuat dasar ilmiah dari rekomendasi penggunaan AHP+WP dalam evaluasi kinerja pegawai akademik.

3. Metodologi

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan tahapan-tahapan penelitian, yang ditunjukkan pada bagian ini. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, penelitian ini akan melanjutkan hasil penelitian sebelumnya yang masih menggunakan WP manual [2]. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif dengan tujuan utama membandingkan dua metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), yakni *Weighted Product* (WP) dan *Analytic Hierarchy Process + Weighted Product* (AHP+WP), dalam penilaian pegawai berprestasi di Universitas XYZ.

3.1. Metode AHP dan WP

Pada metode *Weighted Product* (WP), proses perhitungan skor pegawai dilakukan dengan rumus perkalian dari nilai kinerja tiap kriteria yang dipangkatkan dengan bobot masing-masing seperti ditunjukkan rumus (1). WP merupakan metode MCDM yang mengasumsikan independensi antar kriteria dan sangat cocok digunakan ketika kriteria memiliki satuan yang berbeda-beda karena tidak memerlukan proses normalisasi. Perhitungan skor akhir dari WP menggunakan rumus (2) [17], [18].

$$S_j = \prod_{i=1}^n x_{ij}^{w_j}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$V_j = \frac{\prod_{i=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{i=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

S_j adalah preferensi alternatif ke j dianalogkan dengan vektor S .

x_{ij} adalah nilai setiap alternatif yang dimiliki dari setiap kriteria.

n adalah banyak kriteria.

w_j adalah nilai bobot awal.

V_j adalah preferensi alternatif yang akan digunakan untuk perankingan dengan cara membagi masing-masing jumlah nilai vektor S dengan jumlah seluruh vektor S .

Bobot pada metode WP ini ditentukan secara subjektif berdasarkan hasil diskusi panel pakar dan kemudian dinormalisasi hingga total bobot = 1. Hasil perhitungan menghasilkan skor dan peringkat akhir pegawai. Metode ini telah banyak digunakan karena kesederhanaannya dan efisiensinya dalam menghitung alternatif secara cepat [10], [19].

Sebagai perbandingan, pada metode AHP+WP, penentuan bobot dilakukan menggunakan teknik *Analytic Hierarchy Process* (AHP) terlebih dahulu, baru kemudian hasil bobotnya diterapkan ke dalam perhitungan WP. Dalam tahap AHP, dilakukan proses perbandingan berpasangan antar kriteria oleh panel pakar, menggunakan skala fundamental 1–

9 yang dikembangkan oleh Saaty (2008) [20]. Nilai-nilai ini kemudian disusun ke dalam matriks perbandingan, dihitung *eigenvector*-nya untuk memperoleh bobot prioritas, serta diuji tingkat konsistensinya melalui *Consistency Ratio* (CR). Jika nilai $CR \leq 0,1$, maka bobot dapat digunakan untuk tahap selanjutnya. Bobot dari AHP inilah yang selanjutnya menjadi input untuk metode WP, sehingga menghasilkan metode gabungan AHP+WP. Metode ini terbukti lebih objektif karena mampu memvalidasi konsistensi penilaian bobot pakar, dan telah berhasil digunakan dalam penelitian oleh Agus et al. (2021) dengan akurasi 96,2% dalam menentukan pegawai terbaik [1].

3.2. Data dan Variabel-Variabel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam lingkungan universitas dengan melibatkan data kinerja pegawai. Data penelitian menggunakan data 35 pegawai Universitas XYZ pada 5 kriteria sesuai penelitian sebelumnya [2]. Kriteria pertama adalah nilai SKP (Sasaran Kinerja Pegawai), yang merepresentasikan capaian kinerja individu berdasarkan target dan indikator kerja yang telah ditetapkan instansi. Kriteria kedua, yaitu integritas yang mencerminkan kejujuran, tanggung jawab, dan konsistensi pegawai dalam menjalankan tugas. Komitmen menjadi kriteria ketiga yang menilai tingkat kesungguhan dan dedikasi pegawai dalam melaksanakan tanggung jawabnya terhadap organisasi. Kriteria keempat adalah nilai disiplin, yang menunjukkan kedisiplinan pegawai dalam mematuhi aturan, waktu kerja, serta etika organisasi. Terakhir, nilai kerjasama digunakan untuk menilai kemampuan pegawai dalam berkolaborasi dan berinteraksi secara efektif dengan rekan kerja. Secara keseluruhan, kelima kriteria ini memberikan gambaran menyeluruh tentang performa dan karakteristik kinerja pegawai dalam satu tahun penilaian, serta menjadi dasar analisis untuk mengukur kualitas dan efektivitas sumber daya manusia dalam organisasi. Data yang diperoleh kemudian digunakan sebagai input untuk dua metode pengambilan keputusan, yakni WP dan AHP+WP, guna menghasilkan peringkat pegawai berprestasi.

3.3. Teknik Validasi Performa Metode

Setelah kedua metode digunakan untuk menghitung skor dan peringkat pegawai, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis komparatif. Perbandingan dilakukan terhadap beberapa aspek utama, yaitu akurasi masing-masing metode dibandingkan dengan hasil penilaian manual pakar (yang dianggap sebagai nilai referensi) dan uji statistik. Untuk mengukur akurasi, digunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang telah umum digunakan dalam evaluasi model prediktif pada sistem pendukung keputusan [9]. Nilai MAPE dihitung untuk mengetahui seberapa besar deviasi hasil SPK dari hasil penilaian pakar. Semakin rendah nilai MAPE, kemampuan dari model peramalan yang digunakan dapat dikatakan baik [21]. Nilai MAPE dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [16].

$$MAPE = \sum (| \text{Aktual} - \text{Forecast} | / \text{Aktual}) * 100 / n \dots\dots\dots (3)$$

Penelitian ini juga melibatkan uji statistik inferensial menggunakan *Uji Wilcoxon Signed Rank Test* [11], yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara hasil perhitungan WP dan AHP+WP. Uji ini cocok digunakan untuk data berpasangan non-parametrik dan dapat memberikan gambaran apakah dua metode tersebut benar-benar memberikan hasil yang berbeda secara statistik.

Secara keseluruhan, metodologi ini dirancang tidak hanya untuk membandingkan hasil perhitungan antara dua metode MCDM, tetapi juga untuk mengevaluasi aspek statistik dan akurasi dari kedua pendekatan dalam konteks penilaian pegawai di institusi pendidikan tinggi. Dengan desain penelitian yang komprehensif dan pendekatan kuantitatif yang terukur, diharapkan studi ini mampu memberikan kontribusi signifikan dalam pemilihan metode SPK yang tepat untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan universitas.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Perhitungan dengan Metode WP

Sesuai dengan data penelitian sebelumnya, digunakan bobot sebesar 0,36 untuk SKP, 0,14 untuk Integritas, 0,21 untuk Komitmen, 0,22 untuk Disiplin dan 0,07 untuk Kerjasama. Bobot selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode WP, yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan WP

Alternatif	SKP	Integritas	Komitmen	Disiplin	Kerjasama	S_i	V_i	Peringkat
1	5,02145	1,86768	2,56601	2,68378	1,36905	13,50797	0,02859	26
2	5,03165	1,86768	2,55754	2,67449	1,36754	13,49890	0,02857	27
3	5,07669	1,87430	2,56601	2,68378	1,36754	13,56834	0,02871	14
4	5,08290	1,89026	2,59886	2,71099	1,37345	13,65646	0,02890	2
5	5,04424	1,89645	2,61474	2,73720	1,37766	13,67029	0,02893	1
6	5,02879	1,89338	2,60685	2,72854	1,37627	13,63384	0,02885	4
7	5,00197	1,88079	2,57439	2,69296	1,37054	13,52064	0,02861	24
8	5,00320	1,88714	2,58266	2,70203	1,37054	13,54557	0,02867	18
9	5,03083	1,88398	2,57439	2,69296	1,37054	13,55270	0,02868	17
10	5,07369	1,88079	2,58266	2,70203	1,37201	13,61117	0,02880	9
11	5,05941	1,88714	2,59084	2,70203	1,37201	13,61141	0,02880	8
12	5,04546	1,89338	2,59886	2,71099	1,37487	13,62356	0,02883	7
13	5,02451	1,88714	2,59892	2,71985	1,37345	13,60386	0,02879	11
14	5,00567	1,88079	2,58266	2,69296	1,37201	13,53408	0,02864	21
15	5,03205	1,87756	2,59084	2,71099	1,37345	13,58489	0,02875	12
16	5,03348	1,87756	2,59886	2,70203	1,37054	13,58247	0,02874	13
17	5,05295	1,89026	2,59084	2,71985	1,37766	13,63155	0,02885	5
18	5,05577	1,89026	2,59886	2,71978	1,37487	13,63955	0,02886	3
19	5,00217	1,89026	2,57439	2,70203	1,37201	13,54086	0,02866	19
20	5,04384	1,86768	2,55754	2,67449	1,36754	13,51109	0,02859	25
21	5,04019	1,87756	2,56601	2,68378	1,36905	13,53660	0,02865	20
22	4,99537	1,85042	2,53144	2,63614	1,36288	13,37626	0,02831	34
23	4,98980	1,86431	2,54895	2,67449	1,36601	13,44356	0,02845	32
24	5,08270	1,88714	2,58266	2,70203	1,37201	13,62653	0,02884	6
25	4,97841	1,86087	2,54895	2,65556	1,36905	13,41285	0,02838	33
26	4,98318	1,88079	2,58266	2,70203	1,37201	13,52066	0,02861	23
27	5,03165	1,86768	2,54895	2,66509	1,36601	13,47937	0,02853	30
28	5,03876	1,86428	2,54025	2,66509	1,36445	13,47284	0,02851	31
29	5,03165	1,87101	2,56601	2,68378	1,36905	13,52150	0,02861	22
30	5,06102	1,86431	2,54895	2,65556	1,36601	13,49585	0,02856	28
31	4,99166	1,87756	2,56601	2,68378	1,36905	13,48807	0,02854	29
32	3,34714	1,86767	2,55754	2,67449	1,36601	11,81285	0,02500	35
33	5,06545	1,87756	2,56601	2,68378	1,37201	13,56481	0,02871	15
34	5,04181	1,88714	2,59082	2,71097	1,37345	13,60419	0,02879	10
35	5,04951	1,88080	2,56601	2,69294	1,36754	13,55680	0,02869	16

Berdasarkan hasil evaluasi, pegawai dengan nomor urut 5 menempati posisi peringkat pertama karena memperoleh skor tertinggi dibandingkan pegawai lainnya. Skor tersebut mencerminkan performa yang secara konsisten unggul pada kelima kriteria penilaian yang digunakan dalam metode pengambilan keputusan. Metode *Weighted Product* (WP) menunjukkan hasil yang stabil dan cukup linier terhadap variasi data awal, namun tetap memiliki kelemahan karena sepenuhnya bergantung pada bobot kriteria yang diberikan secara manual oleh pakar, tanpa adanya mekanisme untuk menguji objektivitas atau konsistensinya.

4.2. Hasil Perhitungan dengan Metode AHP+WP

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diperoleh lima kriteria utama dalam proses pemilihan pegawai berprestasi. Kelima kriteria tersebut meliputi: Sasaran Kinerja Pegawai (SKP) sebagai kriteria pertama (C1), integritas (C2), komitmen terhadap tugas (C3), kedisiplinan (C4), serta kemampuan dalam menjalin kerjasama (C5). Langkah awal yang dilakukan dalam proses ini adalah menetapkan bobot untuk masing-masing kriteria dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil perhitungan dari matrik perbandingan berpasangan antar kriteria tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Matrik Perbandingan Berpasangan

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1,00	1,80	0,69	1,80	0,60
C2	0,56	1,00	1,29	1,29	0,27
C3	1,44	0,78	1,00	1,29	1,00
C4	0,56	0,78	0,78	1,00	0,69
C5	1,67	3,67	1,00	1,44	1,00

Langkah berikutnya adalah menghitung matriks keputusan yang telah ternormalisasi, yaitu dengan menjumlahkan seluruh nilai dalam masing-masing kolom, kemudian membagi setiap elemen dalam kolom tersebut dengan total nilai kolomnya. Setelah matriks normalisasi terbentuk, tiap baris dalam matriks tersebut dijumlahkan. Nilai total dari setiap baris kemudian dibagi dengan jumlah keseluruhan kriteria ($n=5$) untuk memperoleh nilai prioritas dari masing-masing kriteria [12]. Hasil perhitungan ini ditampilkan dalam Tabel 3. Sebagai contoh, nilai 0,19 pada kolom C1 diperoleh dari hasil pembagian setiap elemen pada kolom C1 dengan total keseluruhan nilai pada kolom tersebut di Tabel 3, dan proses yang sama berlaku untuk kolom lainnya. Kolom jumlah menunjukkan akumulasi nilai pada setiap baris, sementara kolom prioritas dihitung dari hasil pembagian nilai eigen vector dengan total keseluruhan eigen vector.

Tabel 3. Nilai Prioritas Masing-Masing Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	Jml	Prioritas
C1	0,19	0,22	0,15	0,26	0,17	0,99	0,20
C2	0,11	0,12	0,27	0,19	0,08	0,77	0,15
C3	0,28	0,10	0,21	0,19	0,28	1,05	0,21
C4	0,11	0,10	0,16	0,15	0,19	0,71	0,14
C5	0,32	0,46	0,21	0,21	0,28	1,48	0,30

Langkah berikutnya adalah melakukan pengujian terhadap konsistensi bobot yang telah diperoleh. Pengujian ini dilakukan dengan menghitung indeks konsistensi (*consistency index*) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CI = \frac{(5,0121462 - 5)}{5 - 1} = 0,0030366$$

Perhitungan rasio konsistensi dilakukan dengan menggunakan nilai RI (*Random Index*), yang dalam kasus ini bernilai 1,11 karena ukuran matriks yang digunakan adalah 5. Oleh karena itu, nilai *Consistency Ratio* (CR) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{IR} = \frac{0,0030366}{1,11} = 0,0027356$$

Karena Nilai ratio konsistensi $0,0027356 \leq 0,1$ maka matrik diatas konsisten. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dimana nilai CR untuk faktor kriteria yang digunakan menunjukan nilai yang lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan yang dilakukan adalah konsisten. Bobot prioritas 0,20 untuk kriteria SKP, 0,15 untuk kriteria Integritas, 0,21 untuk kriteria Komitmen, 0,14 untuk kriteria Disiplin, dan 0,30 untuk kriteria Kerjasama. Bobot yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk perhitungan metode WP. Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan dari metode AHP+WP.

Tabel 4. Hasil AHP+WP

Alternatif	SKP	Integritas	Komitmen	Disiplin	Kerjasama	S_i	V_i	Peringkat
1	2,43751	1,98190	2,57283	1,88745	3,77081	12,65051	0,02850	26
2	2,44024	1,98190	2,56431	1,88324	3,75327	12,62297	0,02844	28
3	2,45228	1,98960	2,57283	1,88745	3,75327	12,65544	0,02851	24
4	2,45394	2,00816	2,60586	1,89974	3,82229	12,78998	0,02881	6
5	2,44361	2,01536	2,62183	1,91154	3,87206	12,86439	0,02898	1
6	2,43948	2,01180	2,61389	1,90764	3,85560	12,82840	0,02890	2
7	2,43228	1,99714	2,58125	1,89160	3,78816	12,69043	0,02859	20
8	2,43262	2,00453	2,58957	1,89570	3,78816	12,71056	0,02864	17
9	2,44002	2,00085	2,58125	1,89160	3,78816	12,70189	0,02862	19
10	2,45148	1,99714	2,58957	1,89570	3,80532	12,73920	0,02870	12
11	2,44767	2,00453	2,59779	1,89570	3,80532	12,75099	0,02873	10
12	2,44394	2,01180	2,60586	1,89974	3,83897	12,80030	0,02884	5
13	2,43833	2,00453	2,60591	1,90373	3,82229	12,77479	0,02878	7
14	2,43328	1,99714	2,58957	1,89160	3,80532	12,71691	0,02865	15
15	2,44035	1,99339	2,59779	1,89974	3,82229	12,75356	0,02873	9
16	2,44073	1,99339	2,60586	1,89570	3,78816	12,72383	0,02867	13
17	2,44594	2,00816	2,59779	1,90373	3,87206	12,82768	0,02890	3
18	2,44670	2,00816	2,60586	1,90370	3,83897	12,80339	0,02884	4
19	2,43234	2,00816	2,58125	1,89570	3,80532	12,72276	0,02866	14
20	2,44350	1,98190	2,56431	1,88324	3,75327	12,62623	0,02845	27
21	2,44253	1,99339	2,57283	1,88745	3,77081	12,66701	0,02854	21
22	2,43051	1,96186	2,53807	1,86582	3,69945	12,49572	0,02815	34
23	2,42902	1,97799	2,55567	1,88324	3,73554	12,58146	0,02834	32
24	2,45388	2,00453	2,58957	1,89570	3,80532	12,74899	0,02872	11
25	2,42595	1,97400	2,55567	1,87466	3,77081	12,60109	0,02839	29
26	2,42724	1,99714	2,58957	1,89570	3,80532	12,71496	0,02865	16

Alternatif	SKP	Integritas	Komitmen	Disiplin	Kerjasama	S_i	V_i	Peringkat
27	2,44024	1,98190	2,55567	1,87898	3,73554	12,59234	0,02837	30
28	2,44215	1,97796	2,54693	1,87898	3,71760	12,56361	0,02830	33
29	2,44024	1,98577	2,57283	1,88745	3,77081	12,65711	0,02852	23
30	2,44810	1,97799	2,55567	1,87466	3,73554	12,59196	0,02837	31
31	2,42952	1,99339	2,57283	1,88745	3,77081	12,65400	0,02851	25
32	1,94844	1,98189	2,56431	1,88324	3,73554	12,11342	0,02729	35
33	2,44928	1,99339	2,57283	1,88745	3,80532	12,70827	0,02863	18
34	2,44296	2,00454	2,59777	1,89973	3,82225	12,76725	0,02876	8
35	2,44502	1,99715	2,57283	1,89159	3,75327	12,65987	0,02852	22

Peringkat pertama yang dihasilkan metode AHP+WP tidak jauh berbeda dari WP, namun terdapat pergeseran pada peringkat selanjutnya. Namun secara perbandingan dengan peringkat aktual, hasil AHP+WP memberikan peringkat yang berdekatan dengan peringkat aktual. Hal ini menunjukkan bahwa metode AHP mampu memberikan bobot yang lebih objektif dan sensitif terhadap kasus penilaian karyawan terbaik.

4.3. Analisis dan Pembahasan

Analisis perbedaan performa antara metode *Weighted Product* (WP) dan kombinasi *Analytic Hierarchy Process* dengan *Weighted Product* (AHP+WP), dilakukan proses evaluasi kuantitatif dengan menggunakan pengukuran *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE dipilih karena merupakan salah satu indikator yang umum digunakan dalam mengevaluasi tingkat kesalahan prediksi, terutama dalam konteks pemeringkatan atau perhitungan skor akhir. Dalam penelitian ini, MAPE digunakan untuk mengukur sejauh mana peringkat yang dihasilkan oleh masing-masing metode mendekati hasil penilaian manual yang diberikan oleh panel pakar sebagai rujukan kebenaran (*ground truth*).

Proses perhitungan MAPE dilakukan dengan membandingkan peringkat pegawai hasil dari metode WP dan AHP+WP terhadap peringkat aktual. Selisih antara peringkat hasil metode dengan peringkat aktual dihitung dalam bentuk absolut, lalu dinyatakan dalam persentase terhadap peringkat sebenarnya. Rata-rata dari seluruh nilai persentase kesalahan inilah yang menjadi nilai MAPE. Semakin kecil nilai MAPE, maka semakin akurat dan mendekati hasil yang diharapkan atau dipandang benar oleh pakar.

Berdasarkan hasil simulasi dan pengujian menggunakan data penelitian sebelumnya terhadap 35 pegawai, diperoleh bahwa metode WP menghasilkan nilai MAPE sebesar 16,86%. Angka ini menunjukkan adanya deviasi yang cukup besar antara hasil pemeringkatan WP dengan hasil yang diharapkan oleh pakar. Hal ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh proses pembobotan kriteria yang dilakukan secara subjektif dan tidak terukur secara sistematis, sehingga mengurangi tingkat presisi hasil akhir.

Tabel 5. Hasil Pengujian MAPE

Alternatif	Peringkat Aktual	Peringkat WP	MAPE Aktual vs WP	Peringkat AHP+WP	MAPE Aktual vs AHP+WP
1	26	26	0,00000	26	0,00000
2	28	27	0,03571	28	0,00000
3	22	14	0,36364	24	0,09091
4	4	2	0,50000	6	0,50000
5	1	1	0,00000	1	0,00000
6	2	4	1,00000	2	0,00000
7	21	24	0,14286	20	0,04762
8	14	18	0,28571	17	0,21429
9	16	17	0,06250	19	0,18750
10	11	9	0,18182	12	0,09091
11	10	8	0,20000	10	0,00000
12	6	7	0,16667	5	0,16667
13	7	11	0,57143	7	0,00000
14	18	21	0,16667	15	0,16667
15	12	12	0,00000	9	0,25000
16	13	13	0,00000	13	0,00000
17	5	5	0,00000	3	0,40000
18	3	3	0,00000	4	0,33333
19	15	19	0,26667	14	0,06667
20	27	25	0,07407	27	0,00000
21	23	20	0,13043	21	0,08696
22	34	34	0,00000	34	0,00000
23	31	32	0,03226	32	0,03226

Alternatif	Peringkat Aktual	Peringkat WP	MAPE Aktual vs WP	Peringkat AHP+WP	MAPE Aktual vs AHP+WP
24	9	6	0,33333	11	0,22222
25	33	33	0,00000	29	0,12121
26	17	23	0,35294	16	0,05882
27	29	30	0,03448	30	0,03448
28	32	31	0,03125	33	0,03125
29	24	22	0,08333	23	0,04167
30	30	28	0,06667	31	0,03333
31	25	29	0,16000	25	0,00000
32	35	35	0,00000	35	0,00000
33	20	15	0,25000	18	0,10000
34	8	10	0,25000	8	0,00000
35	19	16	0,15789	22	0,15789
Persentase Rata-Rata (%)			16,86	Persentase Rata-Rata (%)	9,17

Sementara itu, metode AHP+WP menunjukkan performa yang lebih baik dengan nilai MAPE sebesar 9,17%. Nilai ini mencerminkan bahwa hasil pemeringkatan dari AHP+WP memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dan lebih dekat dengan preferensi pakar. Keunggulan ini dapat dikaitkan dengan mekanisme pembobotan AHP yang lebih terstruktur dan berbasis logika perbandingan berpasangan, serta adanya pengujian konsistensi yang mengurangi bias dalam proses penentuan bobot. Perbedaan nilai MAPE yang cukup signifikan antara kedua metode ini menegaskan bahwa integrasi AHP dalam proses pengambilan keputusan memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan akurasi hasil. Dengan AHP, bobot antar kriteria tidak hanya ditentukan berdasarkan intuisi, tetapi juga melalui pendekatan sistematis yang mempertimbangkan perbandingan relatif dan validitas internal antar preferensi.

Dengan demikian, hasil evaluasi ini memberikan bukti empiris bahwa metode AHP+WP tidak hanya meningkatkan objektivitas dalam proses penilaian, tetapi juga menghasilkan keluaran yang lebih akurat dan andal. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya yang membuktikan efektivitas kombinasi AHP dan WP dalam meningkatkan akurasi pengambilan keputusan multikriteria, seperti pada pemilihan pemasok [22] dan penentuan jurusan [23], serta pada sistem pendukung keputusan dalam bidang sumber daya manusia [13], [24]. Namun, penelitian ini memiliki perbedaan dibandingkan studi-studi terdahulu karena mengimplementasikan metode AHP+WP secara spesifik dalam konteks penilaian pegawai berprestasi di lingkungan perguruan tinggi. Konteks ini memberikan kontribusi baru dalam memperluas penerapan pendekatan *hybrid* pada domain evaluasi kinerja pegawai berbasis data terukur. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat bukti empiris mengenai keunggulan metode AHP+WP, tetapi juga memperkaya literatur mengenai penerapan sistem pendukung keputusan yang lebih objektif dan transparan dalam lingkungan institusi pendidikan tinggi.

Pengujian signifikansi statistik terhadap perbedaan hasil antara metode WP dan AHP+WP dilakukan dengan menggunakan uji *Wilcoxon signed-rank*, yaitu salah satu uji non-parametrik yang paling sesuai untuk data berpasangan dan tidak berdistribusi normal. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua set data yang berasal dari sumber yang sama, dalam hal ini adalah skor pemeringkatan pegawai dari masing-masing metode. Hasil dari pengujian *Wilcoxon* menunjukkan nilai $p = 0.00020786$, yang secara jelas lebih kecil dari batas signifikansi umum yang digunakan yaitu $\alpha = 0.05$. Nilai p yang sangat kecil ini menunjukkan bahwa perbedaan skor antara metode WP dan AHP+WP tidak terjadi secara kebetulan, melainkan mencerminkan perbedaan yang nyata dan signifikan. Artinya, secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna dalam hasil pemeringkatan pegawai yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut.

Temuan ini memperkuat argumen bahwa meskipun kedua metode didasarkan pada struktur perhitungan yang serupa, yaitu penggunaan WP untuk menghasilkan skor agregat berdasarkan bobot dan nilai kriteria, faktor pembobotan kriteria memainkan peran yang sangat krusial terhadap hasil akhir [9], [25]. Dalam metode WP konvensional, bobot biasanya ditentukan secara subjektif atau berdasarkan intuisi para penilai tanpa adanya alat bantu untuk menguji konsistensinya [24]. Kondisi ini membuka peluang munculnya bias persepsi, inkonsistensi logis, atau pengaruh interpersonal yang dapat memengaruhi hasil akhir [9]. Penelitian oleh Wantoro (2024) [26] dan Ibrahim (2023) [27] menunjukkan bahwa pendekatan berbasis AHP mampu meminimalkan bias subjektif melalui proses perbandingan berpasangan

yang sistematis serta menghasilkan bobot yang lebih konsisten dan terukur. Oleh karena itu, integrasi metode AHP dalam sistem pengambilan keputusan multikriteria dinilai dapat meningkatkan reliabilitas hasil.

Perbedaan hasil yang signifikan antara kedua metode, menunjukkan bahwa kualitas proses penentuan bobot kriteria sangat memengaruhi keandalan sistem pengambilan keputusan. Dalam konteks penilaian pegawai berprestasi yang hasilnya berimplikasi pada promosi jabatan, pemberian insentif, atau pengakuan profesional, penggunaan metode pembobotan yang lebih objektif seperti AHP menjadi penting agar keputusan yang diambil benar-benar mencerminkan kinerja pegawai secara adil dan rasional. Oleh karena itu, hasil pengujian *Wilcoxon signed-rank* ini tidak hanya menunjukkan bahwa kedua metode menghasilkan skor yang berbeda secara signifikan, tetapi juga menjadi bukti kuat atas perlunya pendekatan pembobotan yang sistematis dan terukur dalam setiap sistem pengambilan keputusan multikriteria.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan sebelumnya oleh Agus et al. (2021), yang menemukan bahwa AHP+WP memberikan tingkat akurasi hingga 96,2% dalam seleksi pegawai [1]. Selain itu, Ramadhan et al (2020) menyebutkan bahwa metode hybrid MCDM memiliki keunggulan dalam menjembatani preferensi subyektif dengan pengambilan keputusan numerik berbasis data [25]. Oleh karena itu, AHP+WP direkomendasikan untuk digunakan secara resmi oleh Universitas XYZ dalam penilaian pegawai berprestasi secara tahunan.

5. Simpulan

Metode AHP+WP terbukti lebih akurat dibandingkan metode WP murni dalam penilaian pegawai berprestasi di Universitas XYZ. Evaluasi menggunakan MAPE menunjukkan bahwa AHP+WP memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah (9,17%) dibandingkan WP (16,86%). Hal ini mengindikasikan bahwa hasil pemeringkatan AHP+WP lebih mendekati penilaian pakar. Uji *Wilcoxon signed-rank* menghasilkan nilai $p < 0.05$, yang menandakan perbedaan signifikan antara kedua metode. Keunggulan AHP+WP terletak pada pembobotan kriteria yang sistematis dan dapat diuji konsistensinya. Sebaliknya, WP cenderung subjektif karena bobot ditentukan secara manual tanpa validasi. Temuan ini mendukung penerapan metode hybrid dalam sistem pengambilan keputusan multikriteria. Metode AHP+WP juga sejalan dengan hasil studi terdahulu yang menyatakan bahwa hybrid MCDM meningkatkan akurasi dan objektivitas. Oleh karena itu, pendekatan AHP+WP direkomendasikan untuk digunakan dalam seleksi pegawai berprestasi secara rutin. Implementasi metode ini diharapkan dapat memperkuat integritas dan keadilan dalam proses penilaian kinerja pegawai.

Daftar Referensi

- [1] R. T. A. Agus, M. A. Sembiring, M. F. L. Sibuea, and A. Nata, "Employee performance analysis using analytical hierarchy process and weighted product combinations algorithm," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 2021, pp. 1–4.
- [2] I. W. A. Agetia, "Implementasi Metode Weighted Product (WP) Dalam Menentukan Pegawai Berprestasi Di Universitas XYZ," *J. Innov. Res. Knowl.*, vol. 5, no. 1, pp. 25–40, 2025.
- [3] A. De Myttenaere, B. Golden, B. Le Grand, and F. Rossi, "Mean Absolute Percentage Error For Regression Models," *Neurocomputing*, vol. 192, pp. 38–48, 2016.
- [4] F. F. H. Hadi and G. Gushelmi, "Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Siswa Yang Berhak Mendapatkan Beasiswa Miskin Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 157–166, 2021.
- [5] G. Gushelmi and D. Guswandi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 380–386, 2021.
- [6] M. Yanto, "Sistem Penunjang Keputusan Dengan Menggunakan Metode Ahp Dalam Seleksi Produk," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 167–174, 2021.
- [7] H. Zhang et al., "Evaluating the weight sensitivity in AHP-based flood risk estimation models," *ArXiv Prepr. ArXiv210713368*, pp. 1–42, 2021.
- [8] L. H. Setiawan and H. Sucipto, "Penerapan Metode Weighted Product Terhadap Kedisiplinan Pegawai Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Bojonegoro," *Integr. Perspect. Soc. Sci. J.*, vol. 2, no. 03 Juni, pp. 3863–3870, 2025.

- [9] K. G. H. K. Putra, I. M. Candiasa, and G. Indrawan, "Analysis Of The Ahp-Wp Method In The Decision Support System For The Assessment Of Outstanding Students At Itekes Bali," *Telematika J. Inform. Dan Teknol. Inf.*, vol. 19, no. 1, pp. 59–76, 2022.
- [10] D. Ditya and H. Mursyidah, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Weighted Product (WP) Guna Menentukan Material Kain Terbaik Untuk Produksi Foam Mattress Pada PT. XYZ," *J. Teknol. Inf. Dan Komun. TIKomSiN*, vol. 13, no. 1, pp. 9–19, 2025.
- [11] M. Siregar, N. I. Lubis, and N. Sari, "Analisis Tingkat Pengangguran Provinsi Sumatra Utara Menggunakan Sign Test dan Wilcoxon Test," *Interdiscip. Explor. Res. J.*, vol. 2, no. 3, pp. 1750–1761, 2024.
- [12] A. Fauzan, A. Ardyaksa, M. Ikhwanudin, and P. Rosyani, "Sistem Penunjang Keputusan Untuk Rekomendasi Karyawan Terbaik Dengan Pendekatan Multi- Criteria Decision Making (MCDM)," *BINER J. Ilmu Komput. Tek. Dan Multimed.*, vol. 3, no. 2, pp. 165–173, July 2025.
- [13] R. Andreas, M. A. MP, S. M. Sinaga, T. Brahmana, and D. Kusmawati, "Comparative Analysis of the Combination of AHP-SAW and AHP-WP in Making Decisions on Hiring New Employees," *IJATIS Indones. J. Appl. Technol. Innov. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–41, 2025.
- [14] Tariq Abdullah and Miftahurrahma Rosyda, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Baru Menggunakan Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process dan Weighted Product," *J. Inf. Syst. Res. JOSH*, vol. 5, no. 4, pp. 1312–1322, July 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5211.
- [15] S. Sreejith, "Continuous Performance Evaluation Of Employees Using AHP And Modified Pugh Matrix Method: Contrasting with TOPSIS, PROMETHEE and VIKOR," *Int. J. Anal. Hierarchy Process*, vol. 16, no. 1, pp. 1–22, 2024.
- [16] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error Untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *J. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020.
- [17] A. Setyawan, F. Y. Arini, and I. Akhlis, "Comparative Analysis of Simple Additive Weighting Method and Weighted Product Method to New Employee Recruitment Decision Support System (DSS) at PT. Warta Media Nusantara," *Sci. J. Inform. Vol 4 No 1 2017 May 2017DO - 1015294sjiv4i18458*, pp. 34–42, May 2017.
- [18] I. W. G. S. Antara, D. G. H. Divayana, and I. G. A. Gunadi, "Implementasi Metode Weigthed Product dan Simple Additive Weighting Dalam Pemilihan Dewasa Terbaik Untuk Upacara Pawaiwahan Berbasis Wariga," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 10, no. 2, pp. 100–109, 2021.
- [19] C. Budihartanti, Y. N. Dewi, and I. Purnamasari, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan Baru Menggunakan Metode Weighted Product (WP)," *J. Inf. Syst. Appl. Manag. Account. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 71–77, 2020.
- [20] 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 Sci. Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 2 SE-, pp. 129–138, Oct. 2021, doi: 10.31598/sintechjournal.v4i2.731.
- [21] M. A. Maricar, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ," *J. Sist. Dan Inform. JSI*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019.
- [22] J. Juliana, J. Jasmir, and P. A. Jusia, "Decision Support System for Supplier Selection using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method," *Sci. J. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 158–168, Nov. 2017, doi: 10.15294/sji.v4i2.12015.
- [23] S. Bahri and M. U. Siregar, "Accuracy Analysis of WP, AHP-WP, Entropy-Topsis Methods in Determining Majors," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 12, no. 3, pp. 406–415, Dec. 2023, doi: 10.23887/janapati.v12i3.57718.
- [24] A. Sinaga and D. Maulana, "Implementation of Weighted Product Method for Evaluating Performance of Technicians," *Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, vol. 14, no. 4, pp. 30–42, Aug. 2022, doi: 10.5815/ijmecs.2022.04.03.
- [25] A. G. Ramadhan and R. R. Santika, "AHP dan WP: Metode dalam Membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Karyawan Terbaik," *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 141–150, 2020.

- [26] A. Wantoro, A. C. Lutfy, P. Permata, A. T. Priandika, and V. Aryani, "Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan Metode Weighted Product (WP) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Ideal," *J. Pendidik. Dan Teknol. Indones.*, vol. 4, no. 9, pp. 409–418, Jan. 2025, doi: 10.52436/1.jpti.485.
- [27] T. Ibrahim and A. A. Soebroto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost di Kota Malang menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Weighted Product (AHP-WP)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 203–208, 02 2023.