

# Analisis Perbandingan Metode AHP dan MOORA Dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan Sertifikasi Kompetensi

Entin Sutinah<sup>1</sup>, Nani Agustina<sup>2,\*</sup>, Martini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik dan Informatika, Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Teknik dan Informatika, Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1</sup>entin.esh@bsi.ac.id, <sup>2,\*</sup>nani.nna@bsi.ac.id, <sup>3</sup>martini.mtn@bsi.ac.id

Email Penulis Korespondensi: nani.nna@bsi.ac.id

Submitted: 12/11/2024; Accepted: 30/11/2024; Published: 30/11/2024

**Abstrak**—Universitas Bina Sarana Informatika (UBSI) merupakan perguruan tinggi swasta di Indonesia dengan banyak mahasiswa yang tersebar di berbagai program studi. Penelitian ini mengambil sampel dari Program Studi Sistem Informasi. Ditemukan kendala dalam menentukan jenis sertifikasi kompetensi yang sesuai dengan minat dan bakat mahasiswa. Penelitian ini bertujuan membandingkan dua metode, yaitu AHP dan MOORA, guna membantu mahasiswa memilih sertifikasi yang tepat. Kriteria dalam penelitian ini meliputi Minat Mahasiswa, Kebutuhan Pasar, Biaya Sertifikasi, Waktu Sertifikasi, dan Prospek Karir. dan tiga alternative yaitu Uji Profisiensi Basis Data, Sertifikasi Kompetensi Analisis Program, dan Sertifikasi Programmer. Hasil pengolahan data dengan metode AHP menunjukkan bahwa Uji Profisiensi Basis Data memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,41, diikuti oleh Sertifikasi Kompetensi Analisis Program dengan nilai 0,33, dan Sertifikasi Programmer dengan nilai 0,26. sedangkan hasil pengolahan data menggunakan metode MOORA juga menunjukkan urutan yang serupa, dengan Uji Profisiensi Basis Data memperoleh nilai 0,303, Sertifikasi Kompetensi Analisis Program 0,287, dan Sertifikasi Programmer 0,276. Setelah dilakukan perbandingan antara kedua metode, baik AHP maupun MOORA memberikan hasil yang sama dimana Uji Profisiensi Basis Data menempati peringkat pertama, diikuti oleh Sertifikasi Kompetensi Analisis Program dan Sertifikasi Programmer. Hal ini menunjukkan bahwa Uji Profisiensi Basis Data menjadi pilihan sertifikasi yang paling diminati oleh mahasiswa Program Studi Sistem Informasi.

**Kata Kunci:** AHP; MOORA; Perbandingan; Sertifikasi; Kompetensi

**Abstract**—Bina Sarana Informatika University (UBSI) is a private university in Indonesia with a large number of students across various study programs. This study focuses on the Information Systems program. A challenge was identified in determining the type of competency certification that aligns with students' interests and talents. The objective of this study is to compare two methods, namely AHP and MOORA, to assist students in selecting the appropriate certification. The criteria considered in this research include Student Interest, Market Demand, Certification Cost, Certification Duration, and Career Prospects. The three alternatives evaluated are the Database Proficiency Test, Program Analysis Competency Certification, and Programmer Certification. Data analysis using the AHP method showed that the Database Proficiency Test achieved the highest score of 0.41, followed by the Program Analysis Competency Certification with a score of 0.33, and the Programmer Certification with a score of 0.26. Similarly, data analysis using the MOORA method yielded comparable rankings: the Database Proficiency Test scored 0.303, the Program Analysis Competency Certification 0.287, and the Programmer Certification 0.276. After comparing the two methods, both AHP and MOORA produced the same results, with the Database Proficiency Test ranking first, followed by the Program Analysis Competency Certification and the Programmer Certification. This finding indicates that the Database Proficiency Test is the most preferred certification among students in the Information Systems program.

**Keywords:** AHP; MOORA; Comparison; Competency; Certification

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, kemampuan komputer terus meningkat dalam membantu menyelesaikan berbagai masalah di berbagai bidang, termasuk Sistem Pendukung Keputusan berbasis komputer (*Computer Based Decision Support System*). Sistem ini dibuat untuk meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan dalam menghadapi suatu masalah[1].

Manusia harus memiliki banyak keterampilan dan ilmu untuk terus mengasah kemampuan diri, baik melalui Pendidikan formal maupun non-formal. Walaupun sama-sama tujuannya untuk membekali dengan ilmu dan memiliki keterampilan, tetapi keduanya memiliki perbedaan, karena pendidikan menjadi landasan bagi kemajuan suatu bangsa, dengan harapan melalui pendidikan dapat terjadi perubahan-perubahan yang mengarah pada peningkatan kualitas hidup [2]. Dalam dunia pendidikan terbagi menjadi dua yaitu pendidikan formal dan non formal pendidikan formal berfokus dalam kemampuan akademis sedangkan Pendidikan yang non formal bertujuan untuk mempersiapkan diri untuk bekerja atau melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi.

Sertifikat kompetensi merupakan bagian dari dokumen resmi yang menunjukkan bahwa seseorang telah berhasil menguasai keterampilan, pengetahuan, dan kemampuan yang dibutuhkan dalam suatu bidang atau profesi tertentu. Sertifikat ini diberikan kepada orang yang memenuhi standart kompetensi yang ditetapkan oleh Lembaga atau otoritas yang berwenang. Sertifikasi kompetensi juga sebagai upaya dalam peningkatan Sumber Daya Manusia menjadi menuju era digitalisasi saat ini [3]. Tujuan dari adanya sertifikat kompetensi adalah memastikan bahwa yang menerima memiliki pengetahuan dan keterampilan yang relevan dan sesuai dengan standar yang berlaku dibidangnya. Sertifikat kompetensi juga menjadi standar yang berlaku memperkuat

legitimasi dan kepercayaan terhadap kemampuan individu dalam mencari kerja atau yang ingin memajukan karirnya.

Universitas Bina Sarana Informatika (UBSI) memiliki banyak jenis-jenis sertifikasi kompetensi untuk para mahasiswanya. Jenis-jenis sertifikasi kompetensi diantaranya sertifikasi keahlian Teknik, sertifikasi ini mengukur kemampuan dalam bidang teknis tertentu misalnya pada Cisco Certified Network Associate (CCNA). Terdapat juga sertifikasi profesional dimana pada sertifikasi ini menegaskan keahlian dan pengetahuan seseorang dalam suatu profesi atau bidang kerja tertentu, misalnya programming atau analisis sistem. Sertifikasi Bahasa juga ada di UBSI, sertifikasi ini untuk menunjukkan mahasiswa mampu bersaing dalam berbahasa asing

Universitas Bina Sarana Informatika menyediakan beragam pilihan sertifikasi kompetensi yang dirancang untuk mendukung setiap program studi. Namun permasalahannya karena banyaknya pilihan tersebut seringkali membuat mahasiswa kesulitan dan merasa bingung dalam menentukan sertifikasi yang sesuai dengan kemampuan dan minat mahasiswa tersebut. Akibatnya, sebagian mahasiswa cenderung mengikuti pilihan teman tanpa mempertimbangkan kebutuhan pribadi. Hal ini berpotensi mengakibatkan mahasiswa tidak memperoleh kompetensi yang optimal, sehingga mahasiswa tersebut kurang siap bersaing di dunia kerja dan berakhir bekerja di bidang yang tidak sesuai dengan keahlian yang dimiliki.

Beberapa ulasan penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang terkait dengan penggunaan metode MOORA (*Multi-Objective Optimization Based on Ratio Analysis*) dan AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mohd. Siddik bersama peneliti lainnya pada tahun 2023 menjelaskan bahwa dalam rangka membuat keputusan diperlukan perubahan dari sistem lama ke sistem yang lebih diperbarui. Keputusan dalam pemilihan jam tangan terbaik yang masih dikerjakan dengan cara manual yaitu Pegawai masih mencatat kode-kode dari jam tangan dibuku laporan. Proses ini berpotensi memperlambat pengambilan keputusan, sehingga Toko Jul Jam membutuhkan sistem yang dapat mendukung proses pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, digunakan metode MOORA, yang membantu menghasilkan keputusan berdasarkan beberapa kriteria yang mudah dipahami dalam evaluasi subyektif, sehingga bobot atribut keputusan dapat ditentukan dengan jelas [4]. Penelitian dengan metode serupa juga dilakukan oleh Sriwahyuni Hutagalung bersama peneliti lainnya pada tahun 2023 yang menggunakan metode MOORA untuk memilih bimbingan belajar yang paling tepat dapat membantu menyelesaikan masalah kompleks melalui sistem pendukung keputusan. Hasil perhitungannya bersifat mutlak dan objektif, sehingga tidak dapat diubah oleh siapapun, dan tidak ada potensi kecurangan dalam proses perhitungan. Metode ini menggunakan pembobotan ROC (*Rank Order Centroid*) yang efektif dan mengadopsi pendekatan MOORA untuk menghitung nilai referensi bimbingan belajar dengan akurasi tinggi [5].

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Yuminah bersama peneliti lainnya pada tahun 2020 menjelaskan tentang aspek yang digunakan dalam penilaian kompetensi soft skills terdiri dari beragam kriteria di dalamnya. Beragamnya kriteria yang berkaitan dengan penilaian sikap dan perilaku membuat perusahaan mengalami kesulitan dalam menilai kompetensi soft skills secara akurat dan efisien. Situasi ini mengindikasikan bahwa perusahaan membutuhkan sistem berbasis komputer untuk membantu menilai kompetensi soft skills karyawan. Berbagai metode yang dapat diterapkan untuk pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria, di antaranya AHP dan Promethee (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) [6]. Pada tahun 2020, Ermayanti Astuti melakukan penelitian untuk mencari solusi dalam menentukan sekolah pindahan yang tepat bagi siswa SMA. Proses pemilihan ini melibatkan beberapa kriteria, seperti biaya ekonomi, kemampuan akademik siswa, durasi waktu, dan fasilitas yang tersedia. Penelitian ini menggunakan Metode Optimasi Multi-Objektif Berdasarkan Analisis Rasio (MOORA) untuk membantu pengambilan keputusan. Hasilnya berupa rekomendasi yang mengurutkan pilihan sekolah dari nilai alternatif tertinggi hingga terendah berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, sehingga dapat mempermudah dalam menentukan sekolah pindahan yang paling sesuai untuk siswa [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Renny Oktapian bersama para peneliti lainnya pada tahun 2020 berfokus pada proses pemilihan jurusan di Sekolah Menengah Kejuruan Abdi Bangsa Pelabuhan Ratu, yang masih belum optimal. Saat ini, pemilihan jurusan oleh calon siswa hanya didasarkan pada keinginan pribadi, sementara pihak sekolah hanya mempertimbangkan hasil tes tanpa memperhatikan bakat dan minat siswa. Selain itu, proses seleksi belum melibatkan analisis faktor-faktor lain yang dapat menentukan kecocokan siswa dengan jurusan yang dipilih. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, penelitian ini menerapkan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria bakat menjadi faktor utama dalam pemilihan jurusan, yang menduduki posisi teratas dalam proses seleksi [8].

Sistem Pendukung Keputusan adalah proses yang menggabungkan beberapa elemen, seperti analisis, prosedur, kebijakan, wawasan manajerial, dan pengalaman, untuk membantu dalam menghasilkan keputusan yang lebih optimal [9]. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dan tinjauan beberapa penelitian terdahulu, solusi yang diusulkan Peneliti adalah dengan membandingkan dua metode, yakni metode MOORA dan AHP. Kedua metode tersebut dapat dijadikan sebagai landasan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diuraikan [10]. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk mempertimbangkan semua aspek yang relevan serta metode AHP dapat menyusun urutan kriteria yang sesuai dengan kebutuhan [11]. Perbandingan kedua metode ini dimaksudkan untuk memanfaatkan keunggulan masing-masing dalam proses pengambilan keputusan, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan kompleks terkait pemilihan jenis

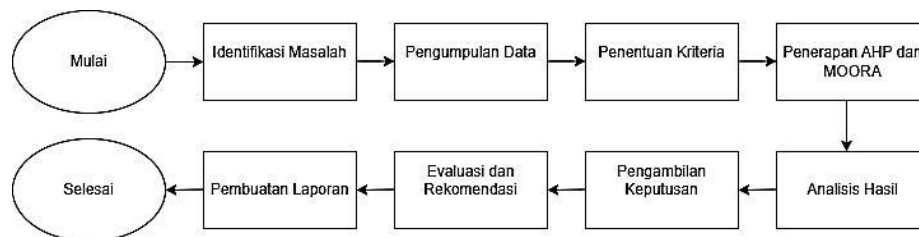
sertifikasi kompetensi dan dapat dijadikan sebagai dasar untuk Membuat keputusan dalam memilih jenis sertifikasi kompetensi yang sesuai.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada metode penelitian ini dengan membandingkan dua metode yaitu AHP dan MOORA. Dimana Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan yang didasarkan pada tiga prinsip utama, yaitu prinsip penyusunan hierarki, prinsip penentuan prioritas, dan prinsip konsistensi [8]. Metode AHP dikembangkan untuk mengonversi nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih objektif [12], sedangkan metode MOORA digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan melalui perhitungan matematis yang rumit. Metode ini, yang relatif baru dalam Sistem Pendukung Keputusan, memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi serta mudah dipahami. Metode ini memisahkan aspek subjektif dari proses evaluasi dengan menggabungkannya ke dalam kriteria bobot keputusan, berdasarkan beberapa atribut dalam pengambilan keputusan[7]. Sistem Pendukung Keputusan sebuah sistem terkomputerisasi yang dibuat untuk meningkatkan efektivitas dalam sebuah pengambilan keputusan bertujuan memecahkan masalah yang semi terstruktur dan tidak terstruktur sehingga proses pengambilan keputusan lebih berkualitas [13]. Tugas didalam pengambilan keputusan berbeda-beda secara otomatis fitur yang digunakan juga berbeda dan memerlukan teknik pendukung keputusan juga berbeda [14].

### 2.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini terdiri dari delapan tahapan yang dijelaskan secara rinci, yang digambarkan dalam bagan penelitian yang terlihat pada Gambar 1. Setiap tahapan menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah  
Tahap pertama yang dilakukan oleh penulis dengan menentukan masalah yang akan dipecahkan serta menentukan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan
2. Pengumpulan Data  
Penulis mengumpulkan data yang relevan dengan kriteria dan alternatif yang akan dievaluasi, dalam hal ini terkait dengan pemilihan jenis sertifikasi kompetensi.
3. Penentuan Kriteria  
Penulis menyusun daftar kriteria yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan, yaitu: minat dan motivasi pribadi, nilai akademik atau prestasi, prospek karier, biaya sertifikasi, waktu pelaksanaan dan durasi sertifikasi, serta kebutuhan pasar atau industri.
4. Penerapan AHP dan MOORA  
Pada tahap ini, penulis mengombinasikan dua metode, yaitu AHP (Analytical Hierarchy Process) dan MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis), untuk memastikan keputusan yang diambil berdasarkan analisis yang akurat dan tepat.
5. Analisis Hasil  
Menganalisa hasil dari hasil pengolahan data dengan menerapkan metode MOORA dan AHP
6. Pengambilan Keputusan  
Keputusan diambil berdasarkan hasil analisis untuk menentukan alternatif terbaik.
7. Evaluasi dan Rekomendasi  
Penulis mengevaluasi proses dan hasil yang telah dicapai, serta memberikan rekomendasi untuk implementasi atau penelitian lebih lanjut.
8. Pembuatan Laporan  
Tahap terakhir adalah penyusunan laporan penelitian yang mendokumentasikan seluruh tahapan, metode, hasil, dan kesimpulan.

### 2.2 Pengumpulan Data

Pada Pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting dalam sebuah penelitian untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh dapat optimal. Oleh karena itu, penulis menggunakan beberapa metode dalam

pengumpulan data, yaitu: Pengamatan langsung, Studi pustaka dan Penyebaran kuesioner kepada mahasiswa program studi sistem informasi yang akan mengikuti ujian sertifikasi kompetensi.

**2.3 Penerapan Metode AHP**

Penerapan metode AHP merupakan kerangka dimana bisa digunakan dalam pengambilan keputusan sehingga menjadi efektif serta terstruktur dalam memecahkan sebuah persoalan yang kompleks [15]. Beberapa tahapan dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP adalah [12]:

1. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Pada langkah awal dengan membuat matriks perbandingan secara berpasangan disusun dengan membandingkan elemen-elemen dalam sebuah hierarki.

2. Menjumlahkan Nilai dari Setiap Kolom untuk Memperoleh Normalisasi Matriks

Setelah matriks perbandingan berpasangan dibuat, langkah selanjutnya adalah menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom untuk memperoleh normalisasi matriks. Untuk skala perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala Perbandingan berpasangan[9]

Nilai	Keterangan
1	Apabila kedua element sama pentingnya
3	apabila elemen pertama sedikit lebih penting dibandingkan dengan elemen kedua
5	Apabila elemen pertama lebih penting dari element kedua
7	apabila elemen pertama sangat Penting dari pada elemen kedua.
9	apabila elemen pertama dianggap jauh lebih penting daripada elemen kedua
2,4,6,8	Nilai satu dengan nilai yang lainnya hampir sama pertimbangannya

3. Membagi Setiap Nilai di Kolom dengan Total Kolom yang Bersangkutan

Nilai pada tiap kolom dibagi dengan total kolom yang berkaitan guna mendapatkan matriks yang sudah dinormalisasi.

4. Menjumlahkan Nilai dari Setiap Baris dan Membaginya dengan Jumlah Elemen untuk Memperoleh Nilai Rata-rata.

Pada tahapan ini, nilai dari setiap baris dijumlahkan lalu dibagi dengan jumlah elemen untuk memperoleh nilai rata-rata (average).

5. Menghitung Indeks Konsistensi (Consistency Index)

Consistency Index (CI) merupakan indikator untuk mengukur konsistensi dalam perbandingan matriks yang dituliskan dalam rumus berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1} \tag{1}$$

Penjelasan dari formula di atas yaitu  $\lambda_{max}$  (maksimum eigenvalue) adalah nilai eigen tertinggi yang diperoleh dari matriks berordo sedangkan n merujuk pada ordo matriks, yaitu jumlah elemen yang ada dalam matriks tersebut.

6. Menghitung Rasio Konsistensi (Consistency Ratio)

Rasio Konsistensi (CR) digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi matriks dengan membandingkan CI terhadap IR.yang dihitung dengan rumus berikut:

$$CR = \frac{CI}{IR} \tag{2}$$

Penjelasan dari formula di atas yaitu CI adalah Indeks Konsistensi seperti dijelaskan pada rumus sebelumnya dan IR (Indeks Random) adalah nilai acak pembeding.

Seperti yang telah diketahui, rasio konsistensi digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP) [16], Untuk data rasio konsistensi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Tabel Rasio Konsistensi

Kriteria (n)	Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI n	Rasio Index	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,46

7. Memeriksa Konsistensi Hierarki

Pada tahap akhir melakukan pemeriksaan dari konsistensi hierarki. Jika nilai rasio konsistensi didapatkan lebih tinggi dari 10%, maka perhitungan diperbaiki. Dan rasio konsistensi (CI/IR) kurang dari sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan yang dilakukan valid dan dapat diterima. Dalam acuan dan referensi pada tahapan ini bisa menggunakan Tabel IR dengan konsep membagi menjadi tiga tingkatan dan ini merupakan hal paling sederhana untuk dilakukan dalam menyusun masalah. Tujuan paling utama berupa keputusan dan pada tingkatan kedua terdiri kriteria dan alternatif sedangkan tingkatan ketiga merupakan evaluasi[17].

### 2.5 Metode Multi-Objective Optimization based on Ratio Analysis (MOORA)

Metode MOORA (Multi-Objective Optimization based on Ratio Analysis), yang merupakan salah satu metode dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK), dapat digunakan sebagai algoritma perhitungan di dalam system [18]. Metode MOORA juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan satu atau lebih atribut dan merupakan bagian dari konsep Pengambilan Keputusan Multikriteria (Multi-Criteria Decision Making/MCDM)[19]. Tahapan dengan menggunakan metode MOORA berikut ini [20]:

1. Pembentukan Matriks

Pada tahap ini, nilai kriteria dari setiap alternatif yang sudah berupa angka nominal disusun dalam bentuk matriks untuk mempermudah proses perhitungan berikutnya. Untuk rumus pembentukan matriks sebagai berikut

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

2. Normalisasi Matriks

Pada tahap ini, seluruh nilai kriteria yang dimiliki oleh setiap alternatif dipangkatkan dengan dua dan kemudian dijumlahkan. Setelah penjumlahan dilakukan, hitung hasilnya dengan mengambil akar kuadrat untuk mendapatkan nilai yang sesungguhnya.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

3. Menentukan matriks normalisasi dengan bobot (Optimalisasi Nilai Atribut)

Pada tahap ini, seluruh hasil nilai disusun kembali dalam bentuk matriks, di mana nilainya telah dinormalisasi. Tahapan selanjutnya untuk hasil nilai yang telah dinormalisasikan dan dikalikan dengan bobot yang sudah ditetapkan untuk nilai yang sudah dinormalisasi dikalikan dengan bobot yang sudah ditetapkan.

4. Melakukan Perangkingan

Pada tahap ini, jika nilai kriteria dianggap sebagai nilai keuntungan (benefit), dilakukan penjumlahan dari seluruh nilai kriteria. Namun, jika terdapat nilai biaya (cost), maka hanya nilai biaya yang dijumlahkan, dan dilakukan pengurangan antara total benefit dan cost jika kedua unsur tersebut ada dalam masing-masing kriteria.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode AHP

Tahapan untuk pengolahan data yang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam memilih jenis sertifikasi kompetensi dengan menggunakan metode AHP sebagai berikut:

1. Matriks Perbandingan Berpasangan pada Kriteria Utama

Berdasarkan data yang telah diperoleh, untuk mendapatkan peringkat secara keseluruhan dengan membuat hierarki analitik untuk menentukan bobot setiap kriteria. Langkah pertama membuat matriks perbandingan berpasangan. Jenis kriteria yang menjadi pertimbangan untuk mengikuti sertifikasi kompetensi memiliki 5 kriteria, diantaranya minat dan motivasi mahasiswa (C1), kebutuhan pasar (C2), biaya sertifikasi (C3), waktu pelaksanaan dan durasi (C4), dan prospek karir (C5). Tabel 3 merupakan hasil penjumlahan kolom matriks berdasarkan kriteria utama.

Tabel 3. Kriteria Utama

	Minat Mahasiswa	Kebutuhan Pasar	Biaya Sertifikasi	Waktu Sertifikasi	Prospek Karir
Minat Mahasiswa	1	1,32	0,73	1,94	1,27
Kebutuhan Pasar	0,84	1	1,34	2,2	1,43
Biaya Sertifikasi	1,36	0,53	1	2,1	1,48
Waktu Sertifikasi	0,52	0,34	0,04	1	0,91
Prospek Karir	0,52	0,69	0,67	1,1	1
Total	4,24	3,88	3,78	8,34	6,09

2. Normalisasi Matriks Nilai Kriteria

Untuk memperoleh seluruh nilai normalisasi matriks kriteria dengan menghitung elemen nilai baris (a) dibagi dengan jumlah masing-masing kolom (a) pada Tabel 3. Berikut contoh perhitungan pada baris ke-1 kolom ke-1:

$$X_{11} = \frac{1,00}{4,24} = 0,24$$

$$X_{12} = \frac{1,32}{3,88} = 0,34$$

Untuk nilai yang lainnya dapat mengikuti rumus di atas, sehingga diperoleh Tabel 4.

**Tabel 4.** Normalisasi Matriks Kriteria Utama

	Minat Mahasiswa	Kebutuhan Pasar	Biaya Sertifikasi	Waktu Sertifikasi	Prospek Karir	Total	Prioritas
Minat Mahasiswa	0,24	0,34	0,19	0,19	0,21	1,21	0,24
Kebutuhan Pasar	0,20	0,26	0,35	0,35	0,23	1,31	0,26
Biaya Sertifikasi	0,32	0,14	0,26	0,26	0,24	1,22	0,24
Waktu Sertifikasi	0,12	0,09	0,01	0,01	0,15	0,49	0,10
Prospek Karir	0,12	0,18	0,18	0,18	0,16	0,77	0,15

Nilai Total diperoleh dari hasil penjumlahan pada setiap barisnya, sedangkan nilai Prioritas diperoleh dari nilai Total baris dibagi dengan jumlah kriteria (5 kriteria).

3. Matrik Penjumlahan setiap Baris

Pada langkah ini matriks dibuat dengan cara mengalikan nilai prioritas yang terdapat pada Tabel 4 dengan nilai data matriks pada Tabel 3. Contoh untuk menentukan nilai  $X(1,1)$  dengan mengalikan nilai Prioritas baris ke-1 dengan  $X(1,1)$  pada Tabel 3, sehingga diperoleh:

$$X_{11} = 0,24 \times 1,00 = 0,24$$

Seluruh nilai pada Tabel 3 jika dikalikan dengan nilai baris Prioritas akan menghasilkan Tabel 5.

**Tabel 5.** Matriks Penjumlahan Baris

	Minat Mahasiswa	Kebutuhan Pasar	Biaya Sertifikasi	Waktu Sertifikasi	Prospek Karir	Total
Minat Mahasiswa	0,24	0,32	0,18	0,47	0,31	1,52
Kebutuhan Pasar	0,22	0,26	0,35	0,58	0,37	1,78
Biaya Sertifikasi	0,33	0,13	0,24	0,51	0,36	1,57
Waktu Sertifikasi	0,05	0,03	0,00	0,10	0,09	0,28
Prospek Karir	0,08	0,11	0,10	0,17	0,15	0,62

4. Menghitung Consistency Vector

Langkah selanjutnya mencari nilai consistency vector dengan membagi Total baris pada Tabel 5 dengan nilai Prioritas, sehingga dihasilkan Tabel 6.

**Tabel 6.** Consistency Vector

	Total Tiap Baris	Prioritas	Hasil
Minat Mahasiswa	1,52	0,24	6,26
Kebutuhan Pasar	1,78	0,26	6,81
Biaya Sertifikasi	1,57	0,24	6,47
Waktu Sertifikasi	0,28	0,10	2,81
Prospek Karir	0,62	0,15	3,98

5. Menghitung Consistency Index

Berdasarkan Tabel 6 dapat dihitung nilai Consistency Indeks (CI) menggunakan rumus (1) dengan  $n=5$  dan  $RI=1,12$ , maka didapat:

$$\lambda \text{ maks} = (6,26 + 6,81 + 6,47 + 2,81 + 3,98) / 5 = 5,27$$

$$CI = (5,27 - 5) / (5 - 1) = 0,07$$

6. Menghitung Consistency Ratio

$$CR = 0,07 / 1,12 = 0,06$$

Nilai CR sebesar 0,06 dapat disimpulkan bahwa prefensi responden konsisten, sebab rasio konsisten masih  $\leq 10\%$  artinya perhitungan rasio konsistensi dapat diterima. Langkah selanjutnya menentukan prioritas pada sub kriteria.

7. Menentukan Sub Kriteria

Ada lima (5) kriteria yang akan dilakukan perhitungan untuk menentukan hubungan antar nilai atau elemen yang didasarkan pada masing-masing kriteria. Pada dasarnya untuk perhitungan sub kriteria sama dengan perhitungan kriteria utama. Dalam hal ini penulis hanya menampilkan hasil perhitungan sub kriteria dalam bentuk matriks.

a. Sub Kriteria Minat Mahasiswa (C1)

Pada matriks perbandingan berpasangan, kriteria minat mahasiswa akan dibandingkan berdasarkan pada nilai tingkat kepentingan setiap kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Minat Mahasiswa

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer
Uji Profesiensi Basis Data	1,00	1,54	0,78
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,76	1,00	1,12
Sertifikasi Programmer	0,11	0,98	1,00
Jumlah	1,87	3,52	2,90

Untuk hasil normalisasi sub kriteria minat mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Normalisasi Matriks Sub Kriteria Minat Mahasiswa

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer	Total	Prioritas
Uji Profesiensi Basis Data	0,53	0,44	0,27	1,24	0,41
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,41	0,28	0,39	1,08	0,36
Sertifikasi Programmer	0,06	0,28	0,34	0,68	0,23

Perhitungan yang menghasilkan matriks penjumlahan tiap baris:

$$\begin{bmatrix} 1,00 & 1,54 & 0,78 \\ 0,76 & 1,00 & 1,12 \\ 0,11 & 0,98 & 1,00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,41 \\ 0,36 \\ 0,23 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,41 & 0,64 & 0,32 \\ 0,27 & 0,36 & 0,40 \\ 0,03 & 0,22 & 0,22 \end{bmatrix}$$

Perhitungan Consistency Vector:

$$\begin{bmatrix} 1,22 \\ 0,93 \\ 0,62 \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} 0,41 \\ 0,36 \\ 0,23 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,97 \\ 2,59 \\ 2,75 \end{bmatrix}$$

Perhitungan untuk mencari nilai  $\lambda_{maks}$  dengan  $n=3$ :

$$\lambda_{maks} = (2,97 + 2,59 + 2,75) / 3 = 2,77$$

Perhitungan Consistency Index (CI):

$$CI = (2,77 - 3) / (3 - 1) = -0,12$$

Perhitungan Consistency Ratio (CR) dengan nilai random indeks (IR) sebesar 0,58:

$$CR = -0,12 / 0,58 = -0,20$$

b. Sub Kriteria Kebutuhan Pasar

Tabel 9 menunjukkan sub kriteria dari kebutuhan pasar yang akan dibandingkan dengan nilai tingkat kepentingan setiap kriteria.

**Tabel 9.** Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kebutuhan Pasar

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer
Uji Profesiensi Basis Data	1,00	1,45	1,05
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,67	1,00	1,65
Sertifikasi Programmer	0,17	0,88	1,00
Jumlah	1,84	3,33	3,70

Untuk hasil normalisasi sub kriteria kebutuhan pasar dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Normalisasi Matriks Sub Kriteria Kebutuhan Pasar

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer	Total	Prioritas
Uji Profesiensi Basis Data	0,54	0,44	0,28	1,26	0,42
Sertifikasi	0,36	0,30	0,45	1,11	0,37

Kompetensi Analisis Program					
Sertifikasi Programmer	0,09	0,26	0,27	0,63	0,21

Perhitungan yang menghasilkan matriks penjumlahan tiap baris:

$$\begin{bmatrix} 1,00 & 1,45 & 1,05 \\ 0,67 & 1,00 & 1,65 \\ 0,17 & 0,88 & 1,00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,42 \\ 0,37 \\ 0,21 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,42 & 0,61 & 0,44 \\ 0,25 & 0,37 & 0,61 \\ 0,04 & 0,18 & 0,21 \end{bmatrix}$$

Perhitungan Consistency Vector:

$$\begin{bmatrix} 1,47 \\ 0,23 \\ 0,43 \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} 0,42 \\ 0,37 \\ 0,21 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,50 \\ 3,32 \\ 2,05 \end{bmatrix}$$

Perhitungan untuk mencari nilai  $\lambda_{maks}$  dengan  $n=3$ :

$$\lambda_{maks} = (3,50 + 3,32 + 2,05) / 3 = 2,96$$

Perhitungan Consistency Index (CI):

$$CI = (2,77 - 3) / (3 - 1) = -0,02$$

Perhitungan Consistency Ratio (CR) dengan nilai random indeks (IR) sebesar 0,58:

$$CR = -0,02 / 0,58 = -0,04$$

c. Sub Kriteria Biaya Sertifikasi

Tabel 11 menunjukkan sub kriteria dari biaya sertifikasi yang akan dibandingkan dengan nilai tingkat kepentingan setiap kriteria.

**Tabel 11.** Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Biaya Sertifikasi

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer
Uji Profesiensi Basis Data	1,00	0,38	1,17
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,11	1,00	1,12
Sertifikasi Programmer	0,38	2,22	1,00
Jumlah	1,49	3,60	3,29

Untuk hasil normalisasi sub kriteria biaya sertifikasi dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Normalisasi Matriks Sub Kriteria Biaya Sertifikasi

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer	Total	Prioritas
Uji Profesiensi Basis Data	0,67	0,11	0,36	1,13	0,38
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,07	0,28	0,34	0,69	0,23
Sertifikasi Programmer	0,26	0,62	0,30	1,18	0,39

Perhitungan yang menghasilkan matriks penjumlahan tiap baris:

$$\begin{bmatrix} 1,00 & 0,38 & 1,17 \\ 0,11 & 1,00 & 1,12 \\ 0,38 & 2,22 & 1,00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,38 \\ 0,23 \\ 0,39 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,38 & 0,09 & 0,46 \\ 0,04 & 0,23 & 0,44 \\ 0,14 & 0,51 & 0,39 \end{bmatrix}$$

Perhitungan Consistency Vector:

$$\begin{bmatrix} 0,92 \\ 0,71 \\ 1,05 \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} 0,38 \\ 0,23 \\ 0,39 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,45 \\ 3,08 \\ 2,67 \end{bmatrix}$$

Perhitungan untuk mencari nilai  $\lambda_{maks}$  dengan  $n=3$ :

$$\lambda_{maks} = (2,45 + 3,08 + 2,67) / 3 = 2,73$$

Perhitungan Consistency Index (CI):

$$CI = (2,73 - 3) / (3 - 1) = -0,13$$

Perhitungan Consistency Ratio (CR) dengan nilai random indeks (IR) sebesar 0,58:

$$CR = -0,13 / 0,58 = -0,23$$

d. Sub Kriteria Waktu Sertifikasi

Tabel 13 menunjukkan sub kriteria dari waktu sertifikasi yang akan dibandingkan dengan nilai tingkat kepentingan setiap kriteria.

**Tabel 13.** Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Waktu Sertifikasi

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer
Uji Profesiensi Basis Data	1,00	0,25	1,99
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	1,23	1,00	1,12
Sertifikasi Programmer	0,12	0,55	1,00
Jumlah	2,35	1,80	4,11

Untuk hasil normalisasi sub kriteria waktu sertifikasi dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 14.** Normalisasi Matriks Sub Kriteria Waktu Sertifikasi

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer	Total	Prioritas
Uji Profesiensi Basis Data	0,43	0,14	0,48	1,05	0,35
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,52	0,56	0,27	1,35	0,45
Sertifikasi Programmer	0,05	0,31	0,24	0,60	0,20

Perhitungan yang menghasilkan matriks penjumlahan tiap baris:

$$\begin{bmatrix} 1,00 & 0,25 & 1,99 \\ 0,23 & 1,00 & 1,12 \\ 0,12 & 0,55 & 1,00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,35 \\ 0,45 \\ 0,20 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,35 & 0,09 & 0,40 \\ 0,55 & 0,45 & 0,22 \\ 0,02 & 0,25 & 0,20 \end{bmatrix}$$

Perhitungan Consistency Vector:

$$\begin{bmatrix} 0,83 \\ 1,23 \\ 0,47 \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} 0,35 \\ 0,45 \\ 0,20 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,39 \\ 2,73 \\ 2,36 \end{bmatrix}$$

Perhitungan untuk mencari nilai  $\lambda_{maks}$  dengan  $n=3$ :

$$\lambda_{maks} = (2,39 + 2,73 + 2,36) / 3 = 2,49$$

Perhitungan Consistency Index (CI):

$$CI = (2,49 - 3) / (3 - 1) = -0,25$$

Perhitungan Consistency Ratio (CR) dengan nilai random indeks (IR) sebesar 0,58:

$$CR = -0,25 / 0,58 = -0,44$$

e. Sub Kriteria Prospek Karir

Tabel 15 menunjukkan sub kriteria dari prospek karir yang akan dibandingkan dengan nilai tingkat kepentingan setiap kriteria.

**Tabel 15.** Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Prospek Karir

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer
Uji Profesiensi Basis Data	1,00	1,32	2,04
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,45	1,00	1,27
Sertifikasi Programmer	0,43	0,72	1,00
Jumlah	1,88	3,04	4,31

Untuk hasil normalisasi sub kriteria prospek karir dapat dilihat pada Tabel 16.

**Tabel 16.** Normalisasi Matriks Sub Kriteria Prospek Karir

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer	Total	Prioritas
Uji Profesiensi Basis Data	0,53	0,43	0,47	1,44	0,48
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,24	0,33	0,29	0,86	0,29

SubKriteria	Uji Profesiensi Basis Data	Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	Sertifikasi Programmer	Total	Prioritas
Sertifikasi Programmer	0,23	0,24	0,23	0,70	0,23

Perhitungan yang menghasilkan matriks penjumlahan tiap baris:

$$\begin{bmatrix} 1,00 & 1,32 & 2,04 \\ 0,45 & 1,00 & 1,27 \\ 0,43 & 0,72 & 1,00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,48 \\ 0,29 \\ 0,23 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,48 & 0,38 & 0,27 \\ 0,22 & 0,29 & 0,30 \\ 0,21 & 0,21 & 0,23 \end{bmatrix}$$

Perhitungan Consistency Vector:

$$\begin{bmatrix} 1,33 \\ 0,80 \\ 0,65 \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} 0,48 \\ 0,29 \\ 0,23 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,78 \\ 2,78 \\ 2,78 \end{bmatrix}$$

Perhitungan untuk mencari nilai  $\lambda_{maks}$  dengan  $n=3$ :

$$\lambda_{maks} = (2,78 + 2,78 + 2,78) / 3 = 2,78$$

Perhitungan Consistency Index (CI):

$$CI = (2,78 - 3) / (3 - 1) = -0,11$$

Perhitungan Consistency Ratio (CR) dengan nilai random indeks (IR) sebesar 0,58:

$$CR = -0,11 / 0,58 = -0,19$$

f. Hasil Akhir

Setelah melakukan perhitungan mulai dari pengisian kuesioner, pengolahan kuesioner hingga perhitungan terhadap seluruh sub kriteria penelitian, bahwa semua hasil CR dapat diterima. Langkah selanjutnya menghitung eigen vektor dari setiap hasil dari nilai prioritas dari masing-masing sub kriteria terhadap prioritas kriteria utama, dalam hal ini menggunakan matriks seperti berikut:

$$\begin{bmatrix} 0,41 & 0,42 & 0,38 & 0,35 & 0,48 \\ 0,36 & 0,37 & 0,23 & 0,45 & 0,29 \\ 0,23 & 0,21 & 0,39 & 0,20 & 0,23 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,24 \\ 0,26 \\ 0,24 \\ 0,10 \\ 0,15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,10 & 0,11 & 0,09 & 0,04 & 0,07 \\ 0,09 & 0,10 & 0,06 & 0,05 & 0,04 \\ 0,06 & 0,05 & 0,09 & 0,02 & 0,03 \end{bmatrix}$$

Perhitungan matriks di atas dibuat Tabel 17 dan diperoleh nilai Total dengan menjumlahkan setiap barisnya.

**Tabel 17.** Perhitungan Hasil Akhir dengan Moora

SubKriteria	Kriteria					Total
	C1	C2	C3	C4	C5	
Uji Profesiensi Basis Data	0,10	0,11	0,09	0,04	0,07	0,41
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,09	0,10	0,06	0,05	0,04	0,33
Sertifikasi Programmer	0,06	0,05	0,09	0,02	0,03	0,26

Berdasarkan hasil perhitungan total pada Tabel 17 memperlihatkan bobot terbesar 0,41 pada sub kriteria Uji Profesiensi Basis Data, selanjutnya bobot 0,33 pada sub kriteria Sertifikasi Kompetensi Analisis Program, dan terakhir dengan bobot 0,26 pada sub kriteria Sertifikasi Programmer.

**3.2 Pengolahan data dengan metode MOORA**

Pada permasalahan ini akan dibahas pemilihan sertifikasi yang akan diikuti oleh mahasiswa dengan menggunakan metode MOORA. Penentuan kriteria alternatif sama dengan metode AHP yang terdiri dari 5 kriteria yang selanjutnya diberikan nilai bobot, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 7.

1. Menentukan Alternatif, Bobot Kriteria, dan Nilai Kriteria

Menentukan kriteria yang nanti akan menjadi alternatif dari keputusan yang diambil. Selanjutnya pemberian bobot dari setiap kriteria tersebut dan memberikan jenis kriteria dengan. Pada penelitian ini kriteria diberi nilai Benefit atau keuntungan yang akan diperoleh dengan mengikuti sertifikasi pada C1, C2 dan C5. Sedangkan kriteria Cost atau biaya yang dibayarkan untuk sertifikasi pada C3 dan C4.

**Tabel 7.** Mendefinisikan Kriteria dan Bobot

No	Nama Kriteria	Nilai Bobot (Wj)	Kriteria
1	Minat Mahasiswa (C1)	20%	Benefit

No	Nama Kriteria	Nilai Bobot (Wj)	Kriteria
2	Kebutuhan Pasar (C2)	30%	Benefit
3	Biaya Sertifikasi (C3)	15%	Cost
4	Waktu Sertifikasi (C4)	10%	Cost
5	Prospek Karir (C5)	25%	Benefit

Data yang telah diperoleh dari responden dibuat menjadi penilaian terhadap alternatif pada setiap kriteria seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Kriteria Penilaian

Nilai Kriteria	Minat Mahasiswa (C1)	Kebutuhan Pasar (C2)	Biaya Sertifikasi (C3)	Waktu Sertifikasi (C4)	Prospek Karir (C5)
90	Sangat Berminat	Sangat Dbutuhkan	Sangat Terjangkau	> 2 Jam	Sangat Berkembang
80	Berminat	Dibutuhkan	Terjangkau	2-4 Jam	Cukup Berkembang
70	Cukup Berminat	Cukup Dbutuhkan	Cukup Terjangkau	4-6 Jam	Berkembang
60	Tidak Berminat	Tidak Dbutuhkan	Tidak Terjangkau	6-8 Jam	Tidak Berkembang
50	Sangat Tidak Berminat	Sangat Tidak Dbutuhkan	Sangat Tidak Terjangkau	> 8 Jam	Sangat Tidak Berkembang

Hasil penilaian kriteria di atas untuk selanjutnya dipasangkan terhadap alternatif dari sertifikasi yang akan dilakukan oleh masing-masing kriteria, sehingga menghasilkan Tabel 9.

Tabel 9. Tabel Penilaian Alternatif Setiap Kriteria

Alternatif	Nama Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Profesiensi Basis Data	90	90	90	80	80
Analisis Program	80	80	80	70	80
Programmer	80	80	80	60	70
Optimum	Min	Min	Max	Max	Min

2. Membuat Matriks Keputusan

Dalam membuat matriks keputusan, semua nilai pada Tabel 9 untuk masing-masing kriteria direpresentasikan menjadi matriks keputusan seperti pada rumus (3).

$$X = \begin{bmatrix} 90 & 90 & 90 & 80 & 80 \\ 80 & 80 & 80 & 70 & 80 \\ 80 & 80 & 80 & 60 & 70 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi Matriks

Tahapan normalisasi pada matriks keputusan dengan melakukan perhitungan setiap kriteria yang bertujuan untuk menyatukan setiap nilai matriks sehingga nilai-nilai pada matriks mempunyai nilai yang seragam. Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk perhitungan setiap nilai pada matriks keputusan dengan menerapkan rumus (4).

Kriteria Minat Mahasiswa (C1):

$$X_{11} = \frac{90}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,623$$

$$X_{21} = \frac{80}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,553$$

$$X_{31} = \frac{80}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,553$$

Kriteria Kebutuhan Pasar (C2):

$$X_{12} = \frac{90}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,623$$

$$X_{22} = \frac{80}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,553$$

$$X_{32} = \frac{80}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,553$$

Kriteria Biaya Sertifikasi (C3)

$$X_{13} = \frac{90}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,623$$

$$X_{23} = \frac{80}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,553$$

$$X_{33} = \frac{80}{\sqrt{90^2 + 80^2 + 80^2}} = 0,533$$

Kriteria Waktu Sertifikasi (C4):

$$X_{14} = \frac{80}{\sqrt{80^2 + 70^2 + 60^2}} = 0,655$$

$$X_{24} = \frac{70}{\sqrt{80^2 + 70^2 + 60^2}} = 0,573$$

$$X_{34} = \frac{60}{\sqrt{80^2 + 70^2 + 60^2}} = 0,492$$

Kriteria Prospek Karir (C5):

$$X_{15} = \frac{80}{\sqrt{80^2 + 80^2 + 70^2}} = 0,601$$

$$X_{25} = \frac{80}{\sqrt{80^2 + 80^2 + 70^2}} = 0,601$$

$$X_{53} = \frac{70}{\sqrt{80^2 + 80^2 + 70^2}} = 0,526$$

#### 4. Optimalisasi Nilai Atribut

Jika seluruh kriteria sudah dinormalisasi langkah selanjutnya adalah mengoptimasi nilai seluruh atribut dengan cara nilai normalisasi dikali dengan bobot.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,623 & 0,623 & 0,623 & 0,655 & 0,601 \\ 0,553 & 0,553 & 0,553 & 0,573 & 0,601 \\ 0,553 & 0,553 & 0,553 & 0,492 & 0,526 \end{bmatrix} \times W_j$$

$$\text{Hasil } X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,125 & 0,187 & 0,093 & 0,066 & 0,150 \\ 0,111 & 0,166 & 0,083 & 0,057 & 0,150 \\ 0,111 & 0,166 & 0,083 & 0,049 & 0,132 \end{bmatrix}$$

#### 5. Melakukan Perangkingan

Nilai preferensi didapat setelah mengurangi antara total nilai kriteria yang memiliki atribut benefit (max) dengan nilai kriteria antribut (min). Hasil perangkingan ditentukan dari urutan terbesar seperti terlihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Perangkingan

Alternatif	Max C3+C4	Min C1+C2+C5	Yi Max - Min	Rangking
Uji Profesi Basis Data	0,462	0,159	0,303	1
Sertifikasi Kompetensi Analisis Program	0,427	0,140	0,287	2
Sertifikasi Programmer	0,408	0,132	0,276	3

Dari hasil pengujian akurasi mendapatkan hasil uji profesi basis data pada urutan pertama, kemudian sertifikat kompetensi analisis program pada urutan kedua dan urutan terakhir adalah sertifikasi programmer.

## 4. KESIMPULAN

Penggunaan metode AHP dan MOORA dalam pemilihan sertifikasi di Universitas Bina Sarana Informatika (UBSI) berperan penting dalam mengoptimalkan proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria yang relevan. Dari perhitungan kedua metode tersebut menghasilkan peringkat yang sama. Metode AHP menghasilkan peringkat Uji Profesiensi Basis Data dengan skor 0,41, Sertifikasi Kompetensi Analisis Program dengan skor 0,33, dan Sertifikasi Programmer dengan skor 0,26. Sedangkan metode MOORA menghasilkan skor 0,303 untuk Uji Profesiensi Basis Data, skor 0,287 untuk Sertifikasi Kompetensi Analisis Program, dan skor 0,276 untuk Sertifikasi Programmer. Secara keseluruhan, AHP lebih efektif digunakan dalam situasi yang memerlukan analisis lebih mendalam seperti penentuan prioritas pada setiap kriteria, tetapi akan sulit diterapkan jika menggunakan kriteria yang banyak. Dalam hal ini dilakukan perhitungan berulang untuk setiap sub kriteria dari C1 sampai C5 untu kemudian dihitung kembali secara keseluruhan. Sedangkan MOORA

lebih sesuai untuk situasi yang lebih sederhana, dengan penekanan pada perbandingan rasio antar alternatif. Peneliti lebih banyak terlibat dalam menganalisa hasil kuesioner yang telah diperoleh dengan menentukan bobot dan kriterianya. Perhitungan yang dilakukan menekankan pada rasio dan menghasilkan peringkat alternatif secara berurutan dari yang terbaik tanpa harus menghitung secara berulang untuk setiap kriteria. Meskipun masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangannya, keduanya terbukti efisien dalam menghasilkan rekomendasi yang optimal dalam menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif. Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian dapat dikembangkan dengan uji validasi tambahan atau menyesuaikan kriteria yang lebih relevan dalam konteks yang berbeda. Selain itu, penerapan metode AHP dalam sistem pendukung keputusan pemilihan sertifikasi dapat membantu menentukan prioritas utama dari beberapa kriteria yang telah ditetapkan, sehingga keputusan pemilihan sertifikasi yang tepat dapat dicapai dengan lebih efektif.

## REFERENCES

- [1] A. D. Amanda, F. N. Arieni, and A. P. Windarto, "Penerapan Metode Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA) pada Pemilihan Masker Organik Wajah Berdasarkan Kriteria," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 3, p. 289, 2021, doi: 10.30865/json.v2i3.3011.
- [2] S. B. Arminy, N. Mutiah, and R. P. Sari, "Penentuan Penerimaan Beasiswa Pip Menggunakan Metode Moora Pada Sd Negeri 11 Sandai," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 43–50, 2023, doi: 10.31294/jki.v11i1.14578.
- [3] A. Amarullah, I. Imaniah, and S. Muthmainnah, "Pengembangan Sumber Daya Manusia (Sdm) Di Era Digital Melalui Pelatihan Sertifikasi Kompetensi Di Universitas Muhammadiyah Tangerang," *Pros. Simp. Nas. Multidisiplin*, vol. 4, p. 479, 2023, doi: 10.31000/sinamu.v4i1.7956.
- [4] M. Siddik, P. Ramadhani, and W. Salistiawaty, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jam Tangan Menggunakan Metode MOORA," *Sist. Pendukung Keputusan dengan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 12–22, 2023, doi: 10.55537/spk.v2i1.115.
- [5] Sriwahyuni Hutagalung, Dinda Saputri Gea, Dwina Pri Indini, and Mesran, "Penerapan Metode MOORA Dalam Pemilihan Bimbingan Belajar Terbaik," *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.47065/jimat.v3i1.226.
- [6] Yuminah, R. Umar, and A. Fadlil, "Analisis Metode Ahp Dan Promethee Pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kompetensi Soft Skills Karyawan," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–36, 2020, doi: 10.25126/jtiik202071118.
- [7] E. Astuti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Pindahan Terbaik Dengan Metode MOORA Pada Dinas Pendidikan Medan Utara," *Remik (Riset dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 16–22, 2020, doi: 10.33395/remik.v5i1.10601.
- [8] R. Oktapiani, R. Subakti, M. A. L. Sandy, D. G. T. Kartika, and D. Firdaus, "Penerapan Metode Analytic Al Hierarchy Process (Ahp) Untuk Pemilihan Jurusan Di Smk Doa Bangsa Palabuhanratu," *Swabumi*, vol. 8, no. 2, pp. 106–113, 2020, doi: 10.31294/swabumi.v8i2.7646.
- [9] I. Kurnia and A. Muhtarom, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Siswa Terbaik Menggunakan Kombinasi Metode Ahp Dan Saw," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 4, no. 3, pp. 164–172, 2021, doi: 10.33387/jiko.v4i3.3339.
- [10] C. Rizal, M. Iqbal, R. Rian Putra, and H. Sallam, "Implementasi Multi-Objective Optimization Based on Ratio Analysis (Moora) Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Jurusan Berbasis Minat Siswa," *J. Test. dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 111–121, 2023, [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/>.
- [11] C. K. Permatasari, "Penerapan Analytical Hierarchy Process (Ahp) dalam Menentukan Lokasi Pabrik Tempe," *J. Appl. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 024–033, 2020, doi: 10.36870/japps.v2i2.182.
- [12] S. Ramadandi, R. Adawiyah, and A. T. Sumpala, "Implementasi Metode AHP & SMART pada SPK Penerimaan Peserta PBK Berbasis Android," *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 182–191, 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i2.312.
- [13] N. N. Silaban, "Penerapan Metode MOORA dan Pengambilan Keputusan untuk Penentuan Karyawan Terbaik," *J. Decis. Support Syst. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 0–7, 2024.
- [14] G. S. Mahendra *et al.*, *Implementasi Sistem Pendukung Keputusan (Teori & Studi Kasus)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [15] N. Palasara, F. H. Herdiansyah, F. Prasetyo, A. Siwi, and A. Sinnun, "Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Analisis Pemilihan Aplikasi Keamanan Saham Pemula," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 2, p. 249, 2022, doi: 10.26418/justin.v10i2.53827.
- [16] A. Handayani, F. Farikhin, and B. Surarso, "Statisticam approaches for consistency index in analytical hierarchy process," *AKSIOMA J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 14, no. 3, pp. 462–468, 2024, doi: 10.26877/aks.v14i3.17114.
- [17] A. A. Priadi, R. Hariyanti, and F. Kristini, *Seri Metodologi Penelitian Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Penelitian TERapan Bidang Pelayaran*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2022.

- [18] A. M. Alliandaw, R. P. Sari, and I. Rusi, “Sistem Penentuan Penerima Bantuan KIP Kuliah dengan Menggunakan Metode MOORA (Studi Kasus: Universitas Tanjungpura),” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 516–527, 2023, doi: 10.26418/jp.v9i3.69990.
- [19] A. S. Pranata, U. D. Rosiani, and M. Mentari, “Sistem Pengambil Keputusan Rekomendasi Lokasi Wisata Malang Raya Dengan Metode MOORA,” *POSITIF J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 10–16, 2021, doi: 10.31961/positif.v7i1.1091.
- [20] A. Z. Syah and Y. Siagian, “Penerapan MOORA pada Evaluasi Kinerja dalam Mengefektifkan Biaya Operasional,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 1090, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3112.