

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN ASISTEN
DOSEN PADA BADAN KHUSUS HIMPUNAN MAHASISWA JURUSAN
ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG
MENGUNAKAN *HYBRID* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)**

(SKRIPSI)

Oleh

**AKMAL ADNAN DJAYASINGA
NPM 2217051063**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN ASISTEN
DOSEN PADA BADAN KHUSUS HIMPUNAN MAHASISWA JURUSAN
ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG
MENGUNAKAN *HYBRID* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)**

Oleh

AKMAL ADNAN DJAYASINGA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA ILMU KOMPUTER

Pada

Jurusan Ilmu Komputer

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN ASISTEN DOSEN PADA BADAN KHUSUS HIMPUNAN MAHASISWA JURUSAN ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGUNAKAN *HYBRID* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)

Oleh

AKMAL ADNAN DJAYASINGA

Proses seleksi asisten dosen di Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung masih menghadapi tantangan berupa tingginya potensi bias subjektivitas dan inefisiensi rekapitulasi data manual. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web yang dibangun menggunakan *framework* Next.js, React, dan PostgreSQL. Sistem ini menerapkan pendekatan *hybrid scoring* bernama HATS yang menggabungkan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk pembobotan kriteria, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk mengukur jarak solusi ideal, dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk kalkulasi preferensi linear. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan *Black Box Testing*, sedangkan evaluasi penerimaan sistem diuji menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh modul sistem berjalan 100% sesuai dengan spesifikasi kebutuhan tanpa adanya kesalahan logika. Selain itu, evaluasi UAT menghasilkan persentase kelayakan sebesar 91,1%. Penemuan ini menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan HATS berbasis web mampu meningkatkan objektivitas, akurasi, dan efisiensi dalam merekomendasikan peringkat seleksi asisten dosen.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW, Seleksi Asisten Dosen, Next.js.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR TEACHING ASSISTANT SELECTION AT THE COMPUTER SCIENCE STUDENT ASSOCIATION OF LAMPUNG UNIVERSITY USING HYBRID AHP-TOPSIS-SAW

By

AKMAL ADNAN DJAYASINGA

The student assistant selection process at the Department of Computer Science, FMIPA Universitas Lampung, currently faces challenges such as high potential for subjective bias and time inefficiencies due to manual data recapitulation. To address these issues, this study developed a web-based Decision Support System (DSS) built using Next.js, React, and PostgreSQL frameworks. This system implements a hybrid scoring approach named HATS, which integrates the Analytic Hierarchy Process (AHP) for criteria weighting, the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to measure ideal solution distance, and Simple Additive Weighting (SAW) for linear preference calculation. Functional testing was conducted using Black Box Testing, while system acceptance was evaluated through User Acceptance Testing (UAT). The test results showed that all system modules executed 100% in accordance with requirement specifications with zero logical errors. Furthermore, the UAT evaluation yielded a feasibility score of 91.1%. These findings demonstrate that the combination of the web-based HATS approach can enhance objectivity, accuracy, and efficiency in recommending teaching assistant selection rankings.

Keyword: *Decision Support System, Hybrid AHP-TOPSIS-SAW, Teaching Assistant Selection, Next.js.*

Judul Skripsi : **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN ASISTEN DOSEN PADA BADAN KHUSUS HIMPUNAN MAHASISWA JURUSAN ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN *HYBRID* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)**

Nama Mahasiswa : **AKMAL ADNAN DJAYASINGA**

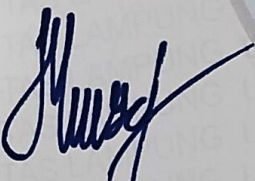
Nomor Pokok Mahasiswa : 2217051063

Program Studi : S1-Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

Komisi Pembimbing


Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I.

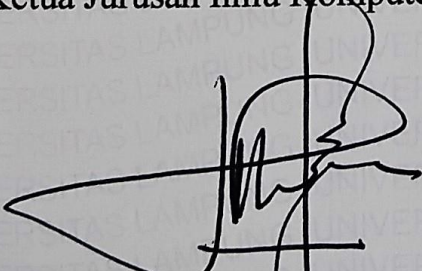
NIP. 199305252022031009


Muhammad Afdhaluddin, M.Kom.

NIP. 199603182024061001

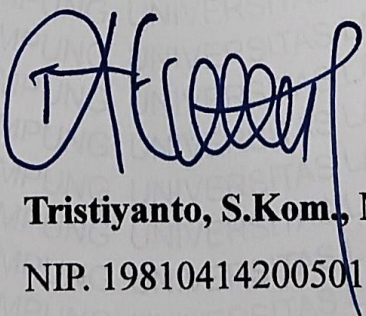
MENGETAHUI

Ketua Jurusan Ilmu Komputer


Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.

NIP. 196806111998021001

Ketua Program Studi S1 Ilmu Komputer

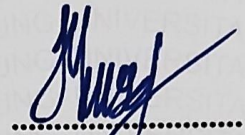

Tristiyanto, S.Kom., M.I.S., Ph.D.

NIP. 198104142005011001

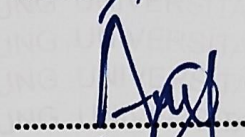
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

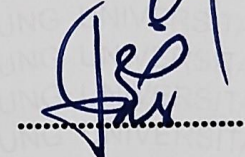
Ketua : **Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I.**



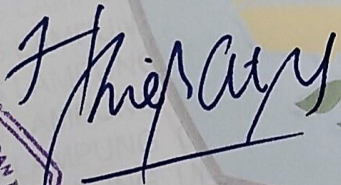
Sekretaris : **Muhammad Afdhaluddin, M.Kom.**



Penguji Utama : **Dewi Asiah Shofiana, S.Komp., M.Kom.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.

NIP. 197110012005011002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **24 Juni 2026**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : AKMAL ADNAN DJAYASINGA

NPM : 2217051063

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN ASISTEN DOSEN PADA BADAN KHUSUS HIMPUNAN MAHASISWA JURUSAN ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN *HYBRID* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)**” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Seluruh tulisan yang tertuang di skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah saya terima.

Bandar Lampung, 30 Juni 2026


AF7A3AOX064198546
Akmal Adnan Djayasinga
NPM. 2217051063

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Akmal Adnan Djayasinga, lahir di Natar pada tanggal 05 September 2004. Penulis menempuh pendidikan formal pertama kali di TK Al-Kautsar Bandar Lampung. Setelah menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak, penulis melanjutkan ke jenjang sekolah dasar di SD Al-Kautsar dan lulus pada Tahun 2016. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang menengah pertama di SMP Al-Kautsar Bandar Lampung dan lulus pada Tahun 2019 serta melanjutkan ke jenjang menengah atas di SMA Al-Kautsar dan lulus pada Tahun 2022. Pada Agustus 2022, penulis resmi terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila melalui jalur SBMPTN.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi dengan pengalaman sebagai berikut:

1. Menjadi Anggota Badan Khusus Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode 2023/2024.
2. Menjadi Sekertaris Koordinator Divisi Perlengkapan pada acara Pekan Raya Jurusan Ilmu Komputer Tahun 2023.
3. Menjadi Koordinator Divisi Perlengkapan pada acara Program Orientasi Jurusan Ilmu Komputer (PRINTER) Tahun 2023.
4. Menjadi Koordinator Divisi Perlengkapan pada acara Karya Wisata Ilmiah (KWI) Tahun 2023.

5. Menjadi Anggota Badan Khusus Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode 2024/2025.
6. Menjadi Koordinator Divisi Komisi Disiplin pada acara Program Orientasi Jurusan Ilmu Komputer (PRINTER) Tahun 2024.
7. Menjadi Koordinator Divisi Perlengkapan pada acara *Computer Science Showdown* Tahun 2024.
8. Menjadi Asisten Dosen Jurusan Ilmu Komputer pada mata kuliah Pemrograman Terstruktur Tahun 2024.
9. Menjadi Asisten Dosen Jurusan Ilmu Komputer pada mata kuliah Pemrograman Berorientasi Objek Tahun 2025.
10. Menjadi Asisten Dosen Jurusan Ilmu Komputer pada mata kuliah Analisis dan Desain Sistem Informasi Tahun 2025.
11. Melaksanakan Kerja Praktik di Bank Lampung pada periode 2024/2025 dengan program kerja pengembangan *website e-form* Bank Lampung.
12. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Pelita Kecamatan Enggal Kota Bandar Lampung (2025).

MOTTO

”Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(*Q.S. Asy-Syarah: 5-6*)

”Sesungguhnya Allah mencintai seseorang yang apabila mengerjakan suatu pekerjaan, ia melakukannya secara itqan (profesional, tekun, dan teliti).”

(H.R. Thabrani)

”Tidak ada hal yang sia-sia dari apa yang telah kita lalui. Setiap langkah dan air mata adalah bagian dari cara kita memahami arti dari sebuah pencapaian.”

(Violet Evergarden)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbilamin

Segala puji dan syukur senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah SWT, Dzat Yang Maha Kuasa atas segala sesuatu, yang atas limpahan rahmat, karunia, serta ridho-Nya lah sehingga skripsi ini akhirnya dapat terselesaikan. Tanpa pertolongan-Nya, tiada satu pun langkah dalam perjalanan panjang ini yang mampu penulis tempuh. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, manusia pilihan yang menjadi teladan bagi seluruh umat manusia hingga akhir zaman, yang syafaatnya senantiasa penulis rindukan.

Kupersembahkan skripsiku ini kepada

Kedua Orang Tuaku dan Keluarga Tercinta

Kepada Grandma, Ayah, Bunda, Adik, dan seluruh keluarga besar, terima kasih atas setiap doa dan dukungan yang tanpa sadar telah menguatkan setiap langkah penulis hingga sampai di titik ini.

Teman-Temanku Tercinta

Terima kasih atas setiap dukungan dan tawa yang selalu hadir di saat penulis kesulitan.

Seluruh Keluarga Besar Ilmu Komputer 2022

Terima kasih atas setiap kebersamaan yang telah mewarnai masa studi penulis. Semoga kita dipertemukan kembali dalam kesuksesan masing-masing.

Almamater Tercinta Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

Terima kasih telah menjadi tempat penulis menimba ilmu dan membentuk diri.

SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kekuatan dan kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, suri teladan bagi seluruh umat manusia hingga akhir zaman. Atas izin dan ridha-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN ASISTEN DOSEN PADA BADAN KHUSUS HIMPUNAN MAHASISWA JURUSAN ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN *HYBRID* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)'" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya skripsi ini bukan semata-mata hasil kerja keras penulis sendiri, melainkan tidak terlepas dari bantuan, doa, dan dukungan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi besar dalam perjalanan panjang ini. Oleh karena itu, dengan penuh ketulusan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
2. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
3. Bapak Tristiyanto, S.Kom., M.I.S., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
4. Bapak Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I. selaku Pembimbing Utama yang telah penuh kesabaran, meluangkan waktu serta pikiran, untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan solusi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Muhammad Afdhaluddin, M.Kom. selaku Pembimbing Pembantu yang selalu meluangkan waktu untuk berdiskusi dan memberikan solusi ketika penulis menghadapi kesulitan, sehingga setiap proses dalam penyusunan skripsi ini dapat terlewati dengan lebih baik.
6. Ibu Dewi Asiah Shofiana, S.Komp., M.Kom. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun, sehingga skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.
7. Seluruh Dosen Jurusan Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan dan bimbingan akademik selama penulis menempuh masa perkuliahan. Semoga setiap ilmu yang telah diberikan menjadi amal jariyah serta membawa keberkahan bagi Bapak dan Ibu Dosen Sekalian.
8. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Ilmu Komputer khususnya Ibu Ade Nora Maela, Pak Dahud dan Mas Syam yang senantiasa memberikan bantuan dan kemudahan kepada penulis dalam mengurus berbagai keperluan administrasi selama menempuh masa perkuliahan.
9. Teman-teman seperjuangan penulis 13 Ultramen yakni Candra, Fakhri, Ghozali, Hamid, Imam, Moza, Mukti, Rakhmat, Ridho, Ritski, Wahyu dan Zhafir. Terima kasih telah hadir dan menemani perjalanan perkuliahan ini dengan segala bantuan, dukungan dan kebersamaan yang berarti. Terima kasih telah menjadi ruang untuk tumbuh, saling menguatkan dan berbagi. Semoga kita semua dapat meraih impian serta kesuksesan di jalan masing-masing.
10. Seluruh rekan mahasiswa bimbingan Bapak Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I., terima kasih atas segala bentuk solidaritas, pertukaran ide, serta dinamika diskusi yang sangat membangun. Kebersamaan dan dorongan semangat dalam kelompok bimbingan ini telah menjadi *support system* akademik yang luar biasa bagi penulis sepanjang merampungkan penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh rekan mahasiswa bimbingan Bapak Muhammad Afdhaluddin, M.Kom., terima kasih atas ruang diskusi yang suportif, bantuan teknis dan kehangatan yang senantiasa terjalin. Atmosfer saling menguatkan di antara sesama bimbingan beliau telah berhasil memberikan energi positif dan motivasi tambahan bagi penulis untuk menyelesaikan setiap tahapan skripsi.

12. Seluruh rekan mahasiswa bimbingan Ibu Dewi Asiah Shofiana, S.Komp., M.Kom., terima kasih atas kebersamaan, dan waktu yang diluangkan untuk saling berbagi solusi di tengah kerumitan skripsi. Solidaritas yang kuat dalam lingkaran bimbingan ini senantiasa menjadi penyeimbang pikiran dan peredam ketegangan psikologis bagi penulis dalam melewati masa-masa kritis penyusunan skripsi ini.
13. Teman-teman di Warkotjan, khususnya Bang Candra, Bang Amin, Bang Adit, Bang Dika Laksito, Dika Kanra, Oky, Kinu, Jeje, Al, Zara, Juna, Aji, Andika, Fasha, Kila, Wisnu, Dodo, Ari dan Agung, yang setia meluangkan waktu untuk sekadar berkumpul bersama. Terima kasih atas segala canda tawa, kebersamaan dan setiap obrolan berharga yang selalu berhasil menjadi peredam stres dan pemulih semangat penulis di kala penat selama penyusunan skripsi.
14. Teman-teman di Muara Cafe & Space, khususnya Bang Irfan, Bang Kiwil, Bang Ebi, Bang Dito dan Farid. Terima kasih telah memberikan energi positif, ruang bertukar pikiran, serta kenyamanan tempat yang selalu berhasil membangkitkan kembali motivasi dan fokus penulis di saat menghadapi titik jenuh penyusunan skripsi ini.
15. Teman-teman di Karra Coffe khususnya Akbar, Dave, Hasan, Ishan, Joy, Kevin, Raga dan Shindy, yang selalu setia menemani dan meluangkan waktu selama pengerjaan skripsi. Terima kasih atas segala kehangatan, diskusi, dan atmosfer kondusif yang senantiasa menjadi penyeimbang pikiran serta penyegar semangat penulis selama masa-masa sulit penyusunan skripsi ini.
16. Teman-teman di Warkop Kakung khususnya Murizky dan Mba Riri, yang selalu menyambut hangat penulis di kala larut pengerjaan skripsi. Terima kasih atas kesederhanaan suasana, cangkir-cangkir kopi penuh kebersamaan, dan keceriaan tulus yang sangat berarti dalam meredakan ketegangan psikologis penulis sepanjang merampungkan skripsi ini.
17. Teman-teman Jurusan Fisika, khususnya Bang Louis, Bang Yesa, Acong, Abel, Heber dan Rafli, terima kasih atas kebaikan hati, solidaritas lintas jurusan dan segala bentuk dukungan moral yang diberikan kepada penulis. Kehadiran

dan kepedulian kalian senantiasa menjadi energi positif yang menguatkan langkah penulis di kala jenuh menghadapi kerumitan penyusunan skripsi ini.

18. Seluruh jajaran Staf Keamanan (Satpam) FMIPA yakni Yay Iwan, Yay Wahyu, Yay Isni dan Yay Farid, terima kasih atas keramahmatan, perhatian, serta kepedulian tulus yang selalu diberikan kepada penulis. Kehadiran, sapaan hangat dan dukungan moral yang kalian alirkan di lingkungan kampus senantiasa menjadi penyeimbang suasana hati sekaligus pendorong semangat yang sangat berarti bagi penulis selama berjuang merampungkan skripsi ini.
19. Seluruh kakak tingkat Jurusan Ilmu Komputer, terima kasih atas segala arahan berharga, transfer ilmu, bimbingan teknis, serta dukungan moral yang telah diberikan sepanjang masa perkuliahan. Pengalaman dan masukan yang dibagikan telah menjadi kompas yang sangat membantu penulis dalam menavigasi setiap hambatan dan menyempurnaan sistem pada skripsi ini.
20. Seluruh adik tingkat Jurusan Ilmu Komputer, terima kasih atas doa tulus, keceriaan dan dukungan penuh semangat yang senantiasa dialirkan kepada penulis. Antusiasme dan atmosfer positif yang kalian bawa selalu berhasil menjadi peredam ketegangan psikologis sekaligus pengingat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
21. Teman-teman satu kampung Citerep, terima kasih atas ikatan persaudaraan yang erat, kebersamaan yang hangat, serta dukungan moral yang tak pernah putus kepada penulis. Kehadiran kalian sebagai *support system* di lingkungan rumah selalu berhasil menjadi tempat pulang terbaik untuk melepas penat, meredakan ketegangan pikiran, sekaligus mengembalikan energi positif penulis sepanjang perjuangan menyelesaikan skripsi ini.
22. Teman-teman terdekat masa SMA, terima kasih atas ikatan persahabatan yang terus terjaga, memori kebersamaan yang menyenangkan, serta dukungan moral yang selalu diberikan kepada penulis. Kehadiran, canda tawa dan kesetiaan kalian sejak masa sekolah senantiasa menjadi penyeimbang pikiran sekaligus pendorong semangat yang sangat berharga bagi penulis dalam melewati setiap tantangan penyusunan skripsi ini.
23. Ajeng, Catrin, Fatah, Naura, Salman, Saprima, Shabrina dan Septa, keluarga KKN yang dipertemukan dalam satu kelurahan dan satu tujuan yang sama.

Terima kasih telah menjadikan masa KKN penulis penuh warna, kebersamaan dan banyak pengalaman berharga. Berbagai cerita, suka duka serta canda tawa yang dilalui bersama menjadi kenangan yang berkesan bagi penulis. Semoga kalian selalu diberikan kesehatan, kelancaran dan kesuksesan kedepannya.

24. Seluruh keluarga besar Ilkomp 22, terima kasih atas kebersamaan dan proses yang telah dilewati dari awal perkuliahan hingga sampai pada tahap ini. Setiap momen, cerita dan kenangan yang tercipta selama masa perkuliahan akan menjadi bagian yang membekas dalam perjalanan hidup penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

Natar, 29 Juni 2026

Penulis,

Akmal Adnan Djayasinga

NPM. 2217051063

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR TABEL	xxiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Uraian Landasan Teori.....	10
2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	10
2.2.2 <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM).....	11
2.2.3 <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....	12
2.2.4 <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS)	17
2.2.5 <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW).....	21
2.2.6 Integrasi Metode <i>Hybrid</i> AHP-TOPSIS-SAW (HATS)	24

2.2.7	Next.js	29
2.2.8	React.....	30
2.2.9	PostgreSQL	31
2.3	Metode Pengembangan Sistem <i>Prototype</i>	32
2.3.1	Tahapan Metode <i>Prototype</i>	32
2.4	<i>Black Box Testing</i>	35
2.5	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	36
III.	METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1	Jenis Penelitian.....	37
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
3.3	Metode yang digunakan.....	38
3.4	Simulasi Perhitungan Integrasi AHP-TOPSIS-SAW	39
3.4.1	Penentuan Bobot Kriteria dan Sub Kriteria Menggunakan AHP.....	41
3.4.2	Perhitungan Metode TOPSIS	49
3.4.3	Perhitungan Metode SAW	56
3.4.4	Integrasi Metode <i>Hybrid</i> AHP-TOPSIS-SAW (HATS)	61
3.5	<i>Pseudocode</i> Proses Perhitungan AHP-TOPSIS-SAW hingga Integrasi HATS (<i>Hybrid</i> AHP-TOPSIS-SAW).....	63
3.5.1	<i>Pseudocode</i> Perhitungan AHP	63
3.5.2	<i>Pseudocode</i> Perhitungan TOPSIS	64
3.5.3	<i>Pseudocode</i> Perhitungan SAW	65
3.5.4	<i>Pseudocode</i> Perhitungan Integrasi HATS.....	66
3.6	Tahapan Penelitian.....	67
3.6.1	<i>Requirements</i> (Analisis Kebutuhan).....	68
3.6.2	<i>Quick Design</i> (Perancangan Cepat).....	69
3.6.3	<i>Build Prototype</i> (Pembuatan <i>Prototype</i>)	69

3.6.4	<i>User Evaluation</i> (Evaluasi Pengguna)	70
3.6.5	<i>Refining Prototype</i> (Penyempurnaan <i>Prototype</i>)	70
3.6.6	<i>Implement and Maintain</i> (Implementasi dan Pemeliharaan)	70
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	72
4.1	<i>Requirements</i> (Analisis Kebutuhan)	72
4.1.1	Kebutuhan Fungsional.....	77
4.1.2	Kebutuhan Non-Fungsional	80
4.2	<i>Quick Design</i> (Perancangan Cepat)	82
4.2.1	<i>Wireframe</i> Manajemen Pendaftar.....	84
4.2.2	<i>Wireframe</i> Manajemen Kriteria	85
4.2.3	<i>Wireframe</i> Input Jumlah Kriteria	86
4.2.4	<i>Wireframe</i> Input Nama Kriteria	87
4.2.5	<i>Wireframe</i> Kuisisioner Perbandingan Berpasangan AHP	88
4.2.6	<i>Wireframe</i> Pengisian Nilai Alternatif.....	89
4.2.7	<i>Wireframe</i> Hasil Perangkingan	90
4.3	<i>Build Prototype</i> (Pembuatan <i>Prototype</i>).....	91
4.3.1	<i>Prototype</i> Manajemen Pendaftar	93
4.3.2	<i>Prototype</i> Manajemen Kuota Mata Kuliah	94
4.3.3	<i>Prototype</i> Detail Pendaftar	96
4.3.4	<i>Prototype</i> Manajemen Kriteria.....	98
4.3.5	<i>Prototype</i> Input Jumlah Kriteria.....	99
4.3.6	<i>Prototype</i> Input Nama Kriteria.....	100
4.3.7	<i>Prototype</i> Kuisisioner Perbandingan Berpasangan AHP.....	102
4.3.8	<i>Prototype</i> Input Nilai Alternatif	103
4.3.9	<i>Prototype</i> Hasil Perangkingan.....	104
4.4	<i>User Evaluation</i> (Evaluasi Pengguna)	105

4.5	<i>Refining Prototype (Penyempurnaan Prototype)</i>	107
4.5.1	<i>Prototype Seleksi Berkas</i>	108
4.5.2	<i>Prototype Manajemen Penilaian</i>	110
4.5.3	<i>Prototype Manajemen Kuota</i>	112
4.5.4	<i>Prototype Detail Pendaftar</i>	113
4.5.5	<i>Prototype Manajemen Kriteria</i>	114
4.5.6	<i>Prototype Input Jumlah Kriteria</i>	116
4.5.7	<i>Prototype Input Nama Kriteria</i>	117
4.5.8	<i>Prototype Kuisisioner Perbandingan Berpasangan AHP</i>	118
4.5.9	<i>Prototype Manajemen Pertanyaan</i>	120
4.5.10	<i>Prototype Bobot Sub-Kriteria</i>	121
4.5.11	<i>Prototype Input Nilai Alternatif</i>	123
4.5.12	<i>Prototype Hasil Perangkingan</i>	124
4.6	<i>Implement and Maintain (Implementasi dan Pemeliharaan)</i>	126
4.6.1	Implementasi Alur Algoritma <i>Hybrid AHP-TOPSIS-SAW (HATS)</i> 126	
4.6.2	Pemeliharaan Sistem (<i>Maintenance</i>)	141
4.7	<i>Black Box Testing</i>	142
4.8	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	147
V.	SIMPULAN DAN SARAN	155
5.1	Simpulan	155
5.2	Saran	156
	DAFTAR PUSTAKA	157

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tahapan Metode <i>Prototype</i>	33
2. <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	68
3. <i>Flowchart</i> Alur Proses Seleksi Calon Asisten Dosen	74
4. <i>Wireframe</i> Manajemen Pendaftar	84
5. <i>Wireframe</i> Manajemen Kriteria	85
6. <i>Wireframe</i> Input Jumlah Kriteria	86
7. <i>Wireframe</i> Input Nama Kriteria	87
8. <i>Wireframe</i> Kuisisioner Perbandingan Berpasangan AHP	88
9. <i>Wireframe</i> Pengisian Nilai Alternatif	89
10. <i>Wireframe</i> Hasil Perangkingan	90
11. <i>Prototype</i> Manajemen Pendaftar	93
12. <i>Prototype</i> Manajemen Kuota Mata Kuliah	94
13. <i>Prototype</i> Detail Pendaftar	96
14. <i>Prototype</i> Manajemen Kriteria (Kosong)	98
15. <i>Prototype</i> Manajemen Kriteria (Terisi)	98
16. <i>Prototype</i> Input Jumlah Kriteria	99
17. <i>Prototype</i> Input Nama Kriteria	100
18. <i>Prototype</i> Kuisisioner Perbandingan Berpasangan AHP	102

19. <i>Prototype</i> Input Nilai Alternatif	103
20. <i>Prototype</i> Hasil Perangkingan.....	104
21. <i>Prototype</i> Seleksi Berkas (Belum Diseleksi)	108
22. <i>Prototype</i> Seleksi Berkas (Sudah Diseleksi).....	108
23. <i>Prototype</i> Manajemen Penilaian (Belum Dinilai).....	110
24. <i>Prototype</i> Manajemen Penilaian (Sudah Dinilai)	110
25. <i>Prototype</i> Manajemen Kuota	112
26. <i>Prototype</i> Detail Pendaftar	113
27. <i>Prototype</i> Manajemen Kriteria (Kosong).....	114
28. <i>Prototype</i> Manajemen Kriteria (Terisi).....	115
29. <i>Prototype</i> Input Jumlah Kriteria.....	116
30. <i>Prototype</i> Input Nama Kriteria.....	117
31. <i>Prototype</i> Kuisisioner Perbandingan Berpasangan AHP.....	118
32. <i>Prototype</i> Manajemen Pertanyaan	120
33. <i>Prototype</i> Bobot Sub-Kriteria (<i>Microteaching</i>).....	121
34. <i>Prototype</i> Bobot Sub-Kriteria (Nilai Mata Kuliah Terkait).....	121
35. <i>Prototype</i> Bobot Sub-Kriteria (Wawancara).....	122
36. <i>Prototype</i> Input Nilai Alternatif	123
37. <i>Prototype</i> Hasil Perangkingan.....	124
38. <i>User Interface</i> Kuesioner Perbandingan AHP	128
39. <i>User Interface</i> Input Nilai Alternatif	134
40. <i>User Interface</i> Hasil Perangkingan	136
41. Kegiatan Pengujian <i>Black Box</i>	143

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian Terdahulu	7
2. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan Saaty	14
3. Nilai <i>Random Index</i>	17
4. Kriteria pada Simulasi Perhitungan HATS	39
5. Alternatif Mahasiswa pada Simulasi Perhitungan	39
6. Mata Kuliah Terkait	40
7. Pilihan Mata Kuliah pada tiap Alternatif Mahasiswa	41
8. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria	41
9. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria	42
10. Hasil Normalisasi Matriks.....	42
11. Bobot Kriteria.....	43
12. Matriks Perbandingan Berpasangan Pertanyaan pada Kriteria <i>Microteaching</i>	44
13. Jumlah Kolom tiap Pertanyaan pada Kriteria <i>Microteaching</i>	44
14. Normalisasi Matriks Pertanyaan pada Kriteria <i>Microteaching</i>	44
15. Bobot Lokal <i>Microteaching</i>	45
16. Matriks Perbandingan Berpasangan <i>Order</i> pada Kriteria Nilai Mata Kuliah Terkait	45
17. Jumlah Kolom tiap <i>Order</i> pada Kriteria Nilai Mata Kuliah Terkait.....	46

18. Normalisasi Matriks <i>Order</i> pada Kriteria Nilai Mata Kuliah Terkait.....	46
19. Bobot Lokal Nilai Mata Kuliah Terkait	47
20. Matriks Perbandingan Berpasangan Pertanyaan pada Kriteria Wawancara ...	47
21. Jumlah Kolom pada Kriteria Wawancara	48
22. Normalisasi Matriks pada Kriteria Wawancara	48
23. Bobot Lokal Wawancara.....	48
24. Matriks Keputusan TOPSIS	50
25. Hasil Normalisasi Matriks Keputusan TOPSIS	51
26. Bobot Kriteria.....	52
27. Matriks Normalisasi TOPSIS Terbobot	52
28. Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	54
29. Jarak Solusi Ideal	55
30. Nilai Preferensi TOPSIS	56
31. Matriks Keputusan SAW	57
32. Hasil Normalisasi Matriks SAW.....	58
33. Bobot Kriteria.....	59
34. Matriks Normalisasi Terbobot SAW	60
35. Hasil Perhitungan Metode TOPSIS dan SAW	61
36. Ranking Alternatif.....	62
37. Hasil Wawancara dan Observasi.....	76
38. Analisis <i>Gap</i> Sistem Seleksi Asisten Dosen	77
39. Kelola Konfigurasi Kriteria dan Sub-Kriteria.....	78
40. Pengolahan Data dan Perhitungan Skor <i>Hybrid</i>	78
41. Pelaporan dan Integritas Hasil Akhir	79

42. <i>Performance</i> (Performa Sistem)	80
43. <i>Usability</i> (Kemudahan Penggunaan).....	81
44. <i>Reliability and Integrity</i> (Keandalan Data)	81
45. <i>Availability and Scalability</i> (Ketersediaan dan Skalabilitas Sistem)	82
46. <i>Quick Design</i>	82
47. <i>Build Prototype</i>	91
48. Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	143
49. Skenario <i>User Acceptance Testing</i>	148
50. Hasil <i>Acceptance Testing</i>	148
51. Hasil <i>Performaance Testing</i>	150
52. Hasil <i>Usability Testing</i>	151
53. Hasil <i>Reliability and Integrity Testing</i>	152
54. Hasil Pengujian <i>Availability and Scalability Testing</i>	154

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era global, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi komponen penting di berbagai sektor, termasuk dunia pendidikan tinggi. Metode-metode *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) seperti *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Simple Additive Weighting* (SAW) banyak dipakai untuk membantu pengambilan keputusan yang kompleks, karena kemampuan mereka untuk mengolah berbagai kriteria sekaligus. Misalnya, penelitian SPK dengan AHP dan TOPSIS telah digunakan untuk kebijakan fasilitas kampus di Universitas Indonesia guna memprioritaskan fasilitas berdasarkan kriteria kenyamanan, biaya, dan kualitas (Dita et al., 2025).

Dengan SPK berbasis web, proses pengambilan keputusan menjadi lebih efisien, transparan, dan dapat diakses oleh banyak pemangku kepentingan. Dalam konteks manajemen karir mahasiswa, sistem SPK dengan kombinasi AHP dan SAW telah digunakan untuk memberikan rekomendasi karir secara objektif, menunjukkan fleksibilitas kedua metode untuk konteks MCDM dalam pendidikan (Wicaksono et al., 2025). Ada pula penelitian yang memanfaatkan SAW dan TOPSIS untuk memilih guru terbaik, dimana SPK berhasil menggantikan proses manual berbasis Excel dan meningkatkan transparansi proses seleksi (Maspiyanti, 2020). Penelitian terkait SPK pada konteks pendidikan di Indonesia juga menunjukkan pentingnya penggunaan metode MCDM yang terstruktur untuk meningkatkan objektivitas dan akurasi keputusan. Penggunaan metode SAW dan TOPSIS terbukti mampu

memberikan hasil seleksi jurusan yang lebih akurat dan konsisten dibandingkan proses manual, sehingga mengurangi subjektivitas guru serta meminimalkan kesalahan perhitungan, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian sebelumnya (Polgan et al., 2023). Berdasarkan berbagai penelitian yang telah dipaparkan tersebut, terlihat bahwa integrasi metode MCDM dalam SPK mampu meningkatkan efektivitas, konsistensi, dan keandalan proses seleksi, sehingga mendukung relevansi pengembangan sistem seleksi asisten dosen berbasis *Hybrid AHP–TOPSIS–SAW* (HATS) dalam penelitian ini.

Di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung (Unila), perkembangan akademik dan manajemen tenaga pendidik juga membutuhkan dukungan sistem yang tepat. Jurusan Ilmu Komputer Unila memiliki program D3 Manajemen Informatika, S1 Ilmu Komputer dan S1 Sistem Informasi. Jumlah mahasiswa aktif berdasarkan data dari Sistem Informasi Akademik (SIKAD) Universitas Lampung adalah 635 mahasiswa. Sementara itu, berdasarkan data pada *website* ilkom.fmipa.unila.ac.id, jumlah dosen di Jurusan Ilmu Komputer mencapai 35 orang pada tahun akademik 2025/2026.

Peran dosen di jurusan ini sangat besar, namun agar beban mengajar dan bimbingan mahasiswa dapat terbagi secara efisien, keberadaan asisten dosen sangatlah krusial. Asisten dosen membantu proses praktikum, menjelaskan materi, dan memberi dukungan administratif dalam kegiatan akademik. Terkadang penunjukan asisten dosen masih dilakukan secara manual, berdasarkan pertimbangan subjektif atau kriteria terbatas. Hal ini rentan bias, tidak sistematis, dan bisa menimbulkan ketidakadilan dalam pemilihan. Di Jurusan Ilmu Komputer Unila, proses seleksi asisten dosen hingga kini masih dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*, khususnya dalam menghitung nilai setiap kriteria penilaian. Seluruh proses mulai dari penginputan nilai hingga rekapitulasi akhir dilakukan secara terpisah pada lembar kerja *Excel* sehingga membutuhkan ketelitian tinggi dan waktu yang cukup lama.

Penggunaan *Excel* sebagai alat utama dalam seleksi juga berpotensi menimbulkan kesalahan perhitungan, terutama ketika jumlah pelamar banyak atau kriteria berubah setiap periode. Selain itu, tidak adanya mekanisme pembobotan yang terstruktur menyebabkan hasil seleksi sangat bergantung pada pengaturan manual yang dilakukan oleh pengurus, sehingga konsistensi dan objektivitas keputusan belum sepenuhnya terjamin. Kondisi ini menunjukkan perlunya sistem pendukung keputusan berbasis web yang mampu mengotomatisasi proses perhitungan dan meminimalkan potensi kesalahan dalam penentuan peringkat akhir. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web untuk seleksi asisten dosen di Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila, menggunakan pendekatan *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW (HATS). Metode *hybrid* ini memanfaatkan kekuatan AHP dalam menetapkan bobot kriteria, SAW dalam mengevaluasi skor kandidat, dan TOPSIS dalam menilai kedekatan kandidat terhadap kondisi ideal. Dengan sistem ini, proses seleksi asisten dosen bisa menjadi lebih adil, objektif, efisien, dan mudah diakses oleh pengambil keputusan dan pemangku kepentingan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pendukung keputusan untuk pemilihan asisten dosen di Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Unila berbasis metode *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)?
2. Kriteria apa saja yang relevan dalam seleksi asisten dosen, dan bagaimana cara menentukannya melalui AHP?
3. Bagaimana mengombinasikan hasil pembobotan AHP dengan metode TOPSIS dan SAW untuk menghasilkan perankingan calon asisten dosen?

4. Bagaimana membangun dan menguji sistem tersebut sehingga keputusan pemilihan asisten dosen menjadi lebih cepat, akurat, dan adil?

1.3 Batasan Masalah

Batasan penelitian ini antara lain:

1. Subjek penelitian terbatas pada proses pemilihan asisten dosen di Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Universitas Lampung.
2. Hanya kriteria tertentu yang digunakan (misalnya IPK, nilai tes tertulis, nilai tes wawancara, keaktifan, dsb.), sementara kriteria lain di luar lingkup ini tidak dipertimbangkan.
3. Metode yang digunakan hanya kombinasi AHP, TOPSIS, dan SAW (HATS), tanpa membandingkan dengan metode MCDM lainnya.
4. Data yang digunakan bersifat primer yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi terkait proses seleksi asisten dosen di Universitas Lampung.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model sistem pendukung keputusan berbasis web untuk pemilihan asisten dosen Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Universitas Lampung dengan memanfaatkan metode *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW (HATS)*.
2. Menentukan bobot kriteria seleksi asisten dosen menggunakan AHP agar perbedaan kepentingan tiap kriteria diperhitungkan secara konsisten.

3. Mengaplikasikan metode TOPSIS dan SAW pada alternatif calon asisten dosen untuk menghitung skor dan meranking kandidat terbaik berdasarkan hasil pembobotan.
4. Meningkatkan efektivitas dan transparansi proses seleksi asisten dosen dengan menyediakan rekomendasi yang obyektif bagi pengurus Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Unila dan koordinator mata kuliah.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah literatur mengenai penerapan metode *Hybrid* MCDM (HATS) dalam pengambilan keputusan di lingkungan akademik, serta mengilustrasikan implementasi AHP, TOPSIS, dan SAW secara terpadu.
2. Menyediakan alat bantu bagi pengurus Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Unila untuk memilih asisten dosen secara lebih cepat, terstruktur, dan adil. Sistem ini membantu menyamakan persepsi kriteria dan meminimalkan bias subjektif dalam proses seleksi.
3. Meningkatkan kepercayaan mahasiswa terhadap kualitas asistensi di laboratorium dan kelas praktikum, karena asisten dosen yang dipilih berdasarkan pertimbangan yang lebih obyektif dan transparan.
4. Menjadi studi kasus pengembangan aplikasi SPK berbasis web yang dapat diadopsi oleh organisasi serupa (misalnya HMJ di jurusan lain) yang ingin meningkatkan kualitas seleksi internal

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berperan penting sebagai landasan dalam pengembangan penelitian ini, karena memberikan gambaran terkait metode, pendekatan, dan hasil yang telah dicapai oleh peneliti sebelumnya dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan, khususnya pada proses seleksi atau pemilihan kandidat berbasis metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Kajian ini dilakukan untuk mengetahui kesenjangan (*gap*) yang masih ada pada penelitian sebelumnya, baik dari sisi metode, implementasi sistem, maupun efisiensi pemrosesan data. Melalui studi pustaka ini, dapat menentukan pendekatan yang tepat, yaitu mengintegrasikan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam bentuk sistem berbasis *website*, sehingga diharapkan mampu menghasilkan proses seleksi asisten dosen yang lebih objektif, akurat, dan transparan.

Selain itu, telaah penelitian terdahulu dilakukan untuk memahami berbagai kelemahan dan tantangan yang muncul pada sistem seleksi sebelumnya, seperti keterbatasan metode tunggal dalam memberikan hasil perankingan yang stabil, kurangnya otomatisasi dalam perhitungan, hingga kurang optimalnya penyajian informasi bagi pengguna. Melalui pemahaman tersebut, penelitian ini dapat merumuskan kebutuhan sistem yang lebih komprehensif serta memilih metode yang mampu saling melengkapi, sehingga solusi yang dihasilkan tidak hanya mempermudah proses seleksi, tetapi juga meningkatkan kualitas pengambilan keputusan secara

menyeluruh. Berikut Tabel 1 menunjukkan ringkasan penelitian terdahulu yang menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan sistem pada penelitian ini.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul Artikel	Metode	Hasil Penelitian
1	(Rosyidi & Rihastuti, 2021)	Analisis Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Menggunakan Metode SAW di STMIK Amikom Surakarta	SAW	Metode SAW digunakan untuk menghitung nilai alternatif berdasarkan kriteria IPK, semester, dan nilai ujian. Hasilnya, sistem membantu menentukan calon asisten dosen terbaik secara objektif.
2	(Widaningsih et al., 2024)	Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Calon Asisten Laboratorium Menggunakan Metode TOPSIS	TOPSIS	Metode TOPSIS diterapkan untuk pemeringkatan calon asisten laboratorium berdasarkan nilai akademik dan wawancara. Sistem mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih cepat dan akurat dibandingkan seleksi manual.
3	(Mardiana, 2018)	Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Asisten Laboratorium Komputer Menggunakan Metode AHP dan SMART	AHP + SMART	AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria seperti IPK, sertifikat, dan wawancara, kemudian SMART untuk perangkian alternatif. Hasilnya sistem dapat

No	Penulis	Judul Artikel	Metode	Hasil Penelitian
				memberikan keputusan yang lebih valid dan terukur.
4	(Mukminatul Munawaroh et al., 2024)	Analisis Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Algoritma AHP dan TOPSIS untuk Menentukan Mahasiswa Lulusan Terbaik	AHP + TOPSIS	Kombinasi AHP-TOPSIS menghasilkan akurasi sebesar 83% dengan tingkat perubahan peringkat AHP (4,4%) dan TOPSIS (3,9%).
5	(S Utomo, 2023)	Seleksi Asisten Praktikum dengan Fuzzy AHP dan SAW	Fuzzy AHP + SAW	Penelitian Tersebut menemukan bahwa kriteria Nilai Praktikum memiliki bobot paling tinggi diikuti IPK, Nilai Mata Kuliah, Kerjasama, Tanggung Jawab, dan Kemampuan Komunikasi, dan menghasilkan ranking calon asisten praktikum yang sesuai standar melalui kombinasi <i>Fuzzy AHP</i> dan <i>SAW</i> .

Penelitian yang dilakukan oleh Rosyidi dan Rihastuti (2021) berjudul “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asisten Dosen Menggunakan Metode SAW di STMIK Amikom Surakarta” menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk membantu proses seleksi calon asisten dosen secara objektif. Kriteria penilaian yang digunakan meliputi IPK, semester, dan nilai ujian. Perhitungan dilakukan dengan menormalisasi setiap nilai alternatif kemudian mengalikannya dengan bobot

kriteria untuk memperoleh skor akhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAW mampu memberikan peringkat calon asisten dosen secara lebih terstruktur, objektif, dan efisien dibandingkan proses seleksi manual.

Penelitian oleh Widaningsih et al. (2024) berjudul “*Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Calon Asisten Laboratorium Menggunakan Metode TOPSIS*” menerapkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam menentukan rekomendasi calon asisten laboratorium terbaik. Kriteria penilaian mencakup aspek nilai akademik dan hasil wawancara. TOPSIS menghitung jarak alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif untuk menentukan prioritas calon asisten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis TOPSIS mampu menghasilkan rekomendasi yang cepat, akurat, dan mampu mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan.

Sementara itu, beberapa penelitian lain menggunakan pendekatan *hybrid* untuk meningkatkan akurasi dan objektivitas keputusan. Mardiana (2018) menggabungkan metode AHP dan SMART untuk menentukan bobot kriteria dan perangkingan alternatif dalam seleksi asisten laboratorium komputer. Mukminatul Munawaroh et al. (2024) menerapkan kombinasi AHP dan TOPSIS dalam penentuan mahasiswa lulusan terbaik dan memperoleh hasil pemeringkatan dengan tingkat akurasi stabil. Sutomo & Tosungku (2023) menggunakan integrasi Fuzzy AHP dan SAW untuk seleksi asisten praktikum, di mana kriteria nilai praktikum menjadi yang paling berpengaruh dalam penilaian. Ketiga penelitian tersebut menunjukkan efektivitas metode *hybrid* dalam pengambilan keputusan

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, skripsi ini mengintegrasikan tiga metode utama AHP, TOPSIS, dan SAW dalam satu kerangka *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW* (HATS) yang belum banyak diterapkan secara bersamaan dalam konteks pemilihan asisten dosen di lingkungan organisasi mahasiswa fakultas (HMJ). AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara konsisten, TOPSIS untuk menentukan

jarak ideal positif dan negatif dalam penentuan peringkat, serta SAW untuk menormalkan dan menjumlahkan nilai akhir. Selain itu, sistem ini dibangun berbasis web menggunakan teknologi modern (Next.js, React, PostgreSQL) yang memungkinkan akses *multi-user*, pengolahan data *real-time*, dan transparansi hasil seleksi yang belum dioptimalkan pada penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya masih berbasis *desktop*.

2.2 Uraian Landasan Teori

Landasan teori berfungsi sebagai dasar konseptual yang digunakan dalam penelitian ini, dengan menjelaskan teori, metode, serta teknologi yang berhubungan dengan pembangunan Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan asisten dosen. Subbab ini membahas konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK), pendekatan *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), serta metode perhitungan AHP, TOPSIS, dan SAW yang menjadi inti dari proses pengambilan keputusan. Selain itu, dijelaskan pula integrasi metode *Hybrid AHP–TOPSIS–SAW* (HATS) yang digunakan dalam penelitian, serta teknologi pengembangan sistem seperti Next.js, React, dan PostgreSQL sebagai platform implementasi. Dengan adanya landasan teori ini, diharapkan proses perancangan dan pengembangan sistem dapat dilakukan secara terarah, terstruktur, dan sesuai kerangka ilmiah.

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sistem informasi interaktif berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menangani situasi semi-terstruktur atau tidak terstruktur dengan menyediakan alternatif solusi dan memodelkan data yang relevan. Tujuan utama SPK adalah mempercepat proses keputusan, meningkatkan akurasi dengan menggunakan metode analitik, serta mengurangi subjektivitas dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan (Samudra & Sari Ramadhan, 2024).

Dalam dunia pendidikan tinggi, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki peran yang sangat penting karena mampu membantu pengambilan keputusan yang kompleks dan berbasis banyak kriteria secara objektif serta efisien. Berbagai proses akademik seperti pemilihan mahasiswa berprestasi, seleksi asisten dosen, evaluasi program studi, hingga penilaian fasilitas kampus sering kali melibatkan volume data besar dan beragam kriteria, baik akademik maupun non-akademik seperti kehadiran, etika, serta hasil wawancara. Dengan penerapan SPK, data tersebut dapat diolah dan dianalisis secara sistematis untuk menghasilkan keputusan yang lebih terukur. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian “Analisis Komparatif Metode AHP-TOPSIS dan AHP-SAW dalam SPK untuk Menentukan Siswa Terbaik” (2024) yang memanfaatkan beberapa kriteria penilaian guna memperoleh hasil pemeringkatan yang akurat (Informatika et al., 2024).

2.2.2 *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)*

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) adalah pendekatan pengambilan keputusan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria. MCDM terbagi menjadi dua model, yaitu *Multi Attribute Decision Making (MADM)* yang digunakan pada masalah dengan alternatif terbatas, dan *Multi Objective Decision Making (MODM)* yang diterapkan pada masalah kontinu seperti pemrograman matematis (Hakim & Setiawan, 2025). *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)* adalah pendekatan pengambilan keputusan yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria yang dipertimbangkan secara bersamaan. *Multi Attribute Decision Making (MADM)* adalah pendekatan dalam MCDM yang digunakan ketika jumlah alternatif telah ditentukan secara jelas sejak awal, dan penilaiannya dilakukan berdasarkan atribut atau kriteria yang terukur.

Dengan kata lain, MADM berfokus pada proses pembobotan dan penilaian atribut untuk menghasilkan hasil perankingan alternatif. Sementara itu, *Multi Objective Decision Making* (MODM) adalah pendekatan yang digunakan pada pengambilan keputusan berbasis optimasi matematis, di mana terdapat tujuan atau fungsi objektif yang harus dicapai, serta batasan-batasan tertentu yang harus dipenuhi. MODM lebih sering diterapkan ketika ruang solusi bersifat kontinu dan keputusan yang dihasilkan berupa penyelesaian optimal, bukan pemilihan dari alternatif yang sudah tersedia (Hakim & Setiawan, 2025). Berdasarkan karakteristik penelitian ini yang berfokus pada pemilihan calon asisten dosen dengan alternatif peserta yang jumlahnya terbatas dan kriteria penilaian yang jelas, maka pendekatan yang digunakan termasuk dalam kategori MADM, bukan MODM, karena proses keputusan dilakukan terhadap alternatif tetap dengan atribut/kriteria terukur yang telah ditentukan pada awal seleksi.

Pendekatan *hybrid* MCDM diperlukan karena setiap metode tunggal seperti AHP, TOPSIS, dan SAW memiliki kelebihan sekaligus keterbatasan. AHP unggul dalam menentukan bobot kriteria secara hierarkis dan konsisten, namun kurang efektif untuk jumlah alternatif besar atau data yang bersifat *fuzzy*. SAW mudah dipahami dan dihitung, tetapi normalisasinya sederhana dan tidak mempertimbangkan solusi ideal. Sementara itu, TOPSIS mampu membandingkan alternatif terhadap titik ideal positif dan negatif, namun hasilnya sensitif terhadap skala variabel. Dengan menggabungkan metode-metode tersebut, pendekatan *hybrid* MCDM dapat memanfaatkan keunggulan masing-masing untuk menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan seimbang.

2.2.3 *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah metode MCDM yang banyak digunakan untuk menentukan bobot relatif dari kriteria dalam

masalah pengambilan keputusan multi-kriteria. Fungsi utama AHP adalah mengkuantifikasi preferensi subjektif pembuat keputusan melalui *pairwise comparison* (perbandingan berpasangan), sehingga bobot kriteria yang dihasilkan lebih konsisten dan dapat diuji keberlanjutannya. Metode ini menggabungkan aspek kuantitatif dan kualitatif dalam satu kerangka sistematis (Malacaria et al., 2023).

Langkah dasar perhitungan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) meliputi penyusunan hierarki keputusan dan pembuatan matriks perbandingan berpasangan. Pada tahap pertama, hierarki dibentuk mulai dari tujuan di tingkat paling atas, kemudian diikuti oleh kriteria, subkriteria (jika ada), hingga alternatif di tingkat paling bawah untuk menyederhanakan kompleksitas pengambilan keputusan (Stofkova et al., 2022).

2.2.3.1 Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan

Langkah pertama dalam perhitungan AHP adalah menginput nilai pada matriks perbandingan berpasangan. Pada tahap ini, setiap kriteria dibandingkan satu sama lain menggunakan skala 1 hingga 9 (atau kebalikannya) berdasarkan tingkat kepentingannya relatif terhadap kriteria lain. Penentuan nilai perbandingan ini didasarkan pada Skala Dasar Saaty, yang merupakan standar kuantitatif untuk menerjemahkan persepsi kualitatif manusia ke dalam angka-angka numerik. Skala ini memungkinkan pengambilan keputusan untuk mengekspresikan intensitas kepentingan suatu kriteria dibandingkan kriteria lainnya secara sistematis (Taherdoost, 2023). Rincian intensitas kepentingan menurut Saaty disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan Saaty

Intensitas Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting (<i>Equally Important</i>)	Kedua kriteria memberikan kontribusi yang sama terhadap tujuan.
3	Sedikit Lebih Penting (<i>Moderately More Important</i>)	Pengalaman dan pertimbangan sedikit memihak satu kriteria dibanding yang lain.
5	Lebih Penting (<i>Strongly More Important</i>)	Pengalaman dan pertimbangan sangat memihak satu kriteria dibanding yang lain.
7	Sangat Penting (<i>Very Strongly More Important</i>)	Satu kriteria sangat disukai dan dominasinya telah terbukti secara nyata.
9	Mutlak Lebih Penting (<i>Extremely More Important</i>)	Bukti yang memihak satu kriteria di atas yang lain adalah sangat meyakinkan.

Matriks ini bersifat resiprokal ($a_{(ij)} = 1/a_{(ji)}$) dengan diagonal utama bernilai 1 ($a_{(ii)} = 1$). Misalkan untuk n (jumlah kriteria) = 3, $C1, C2, C3$, ditunjukkan pada Persamaan 1 sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan:

1. A = matriks perbandingan berpasangan antar kriteria
2. a_{ij} = nilai perbandingan tingkat kepentingan antara kriteria ke- i dan ke- j

2.2.3.2 Normalisasi Matriks dan Perhitungan Bobot Prioritas

Langkah selanjutnya dalam perhitungan AHP adalah melakukan normalisasi matriks dan menghitung bobot kriteria. Normalisasi dilakukan dengan cara membagi tiap elemen pada kolomnya dengan jumlah elemen di kolom tersebut, lalu menghitung rata-rata tiap baris sebagai bobot kriteria w_i . Berikut Persamaan 2 menunjukkan rumus untuk perhitungan normalisasi matriks AHP.

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

Keterangan:

1. w_i = bobot prioritas kriteria ke- i
2. n = jumlah kriteria
3. a_{ij} = elemen matriks perbandingan
4. $\sum_{k=1}^n a_{kj}$ = total nilai pada kolom j

2.2.3.3 Perhitungan Nilai Eigen Maksimum

Pada tahap perhitungan nilai eigen maksimum (λ_{max}), proses dilakukan untuk melihat sejauh mana matriks perbandingan mendekati kondisi konsisten. Nilai ini diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan (A) dengan vektor bobot prioritas (w), kemudian setiap elemen hasil perkalian dibagi oleh bobot kriteria yang bersesuaian. Rata-rata dari nilai tersebut menghasilkan λ_{max} , yang selanjutnya menjadi dasar untuk

menghitung tingkat konsistensi dalam metode AHP. Berikut Persamaan 3 menunjukkan rumus untuk perhitungan nilai eigen maksimum.

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A \cdot w)_i}{w_i} \quad (3)$$

Keterangan:

1. $A \cdot w$ = hasil perkalian matriks perbandingan dengan vektor bobot
2. $(A \cdot w)_i$ = elemen ke- i hasil perkalian tersebut
3. w_i = bobot kriteria ke- i
4. n = jumlah kriteria

2.2.3.4 Perhitungan *Consistency Index* dan *Consistency Ratio*

Langkah selanjutnya adalah melakukan *consistency check* (uji konsistensi) pada metode AHP dilakukan untuk memastikan bahwa penilaian dalam matriks perbandingan tidak bersifat terlalu inkonsisten, mengingat penilaian manusia dapat bersifat subjektif. Berikut Persamaan 4 menunjukkan rumus untuk perhitungan normalisasi matriks.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Keterangan:

1. CI = *Consistency Index*
2. λ_{max} = nilai eigen maksimum
3. n = jumlah kriteria

Kemudian menghitung *Consistency Ratio* (CR) ditunjukkan pada Persamaan 5 berikut.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Keterangan:

1. CR = Consistency Ratio
2. CI = Consistency Index
3. RI = Random Index (nilai acak berdasarkan ukuran matriks)

Berikut Tabel 3 menunjukkan nilai *Random Index* (RI), misal $n = 5$.

Tabel 3. Nilai *Random Index*

n	1	2	3	4	5
RI	0	0	0.58	0.90	1.12

Di mana nilai *Random Index* (RI) digunakan sebagai pembanding tergantung pada jumlah kriteria (n). Nilai RI ini diambil dari tabel standar yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty melalui perhitungan rata-rata indeks inkonsistensi dari ribuan matriks acak untuk setiap ukuran matriks. Dengan demikian, RI bukan hasil perhitungan manual, tetapi merupakan nilai baku yang telah ditetapkan dan digunakan secara luas dalam metode AHP (Akbar & Fisabil, 2025). Jika nilai $CR < 0,10$ (10%), maka matriks dianggap cukup konsisten. Proses perbandingan berpasangan dan uji konsistensi ini merupakan inti dalam menjamin validitas bobot kriteria pada metode AHP (Frish et al., 2025).

2.2.4 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS adalah metode yang digunakan untuk menentukan atau melakukan perangkingan alternatif terbaik berdasarkan konsep bahwa alternatif terbaik memiliki jarak terpendek dari solusi ideal

positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Metode ini memiliki keunggulan karena konsepnya sederhana, mudah dipahami, efisien secara komputasi, serta mampu mengukur kinerja relatif antar alternatif dalam bentuk matematis yang sederhana (Faisol et al., 2024).

Fungsi utama metode TOPSIS adalah menentukan solusi ideal positif dan negatif serta mengukur tingkat kedekatan setiap alternatif terhadap kedua solusi tersebut. Solusi ideal positif merupakan alternatif virtual yang memiliki nilai terbaik untuk setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif adalah alternatif virtual dengan nilai terburuk pada setiap kriteria. Setelah kedua solusi tersebut ditentukan, setiap alternatif diukur jaraknya terhadap solusi ideal positif dan negatif, kemudian dihitung nilai *closeness coefficient* (skor kedekatan). Alternatif dengan nilai kedekatan tertinggi dianggap sebagai pilihan terbaik dalam proses pengambilan keputusan.

2.2.4.1 Penyusunan Matriks Keputusan

Langkah pertama pada perhitungan metode TOPSIS yaitu menyusun matriks keputusan ($X = [x_{ij}]$), di mana $i = 1, 2, \dots, m$ merepresentasikan alternatif dan $j = 1, 2, \dots, n$ merepresentasikan kriteria.

2.2.4.2 Normalisasi Matriks Keputusan

Selanjutnya dilakukan normalisasi vektor untuk menyetarakan skala seluruh nilai alternatif pada masing-masing kriteria. Proses ini penting agar perbedaan satuan atau rentang nilai antar kriteria tidak memengaruhi hasil akhir perhitungan. Dengan normalisasi, setiap nilai akan berada pada skala yang sama sehingga layak dibandingkan secara objektif. Berikut Persamaan 6 menunjukkan rumus untuk perhitungan normalisasi matriks keputusan TOPSIS.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (6)$$

Keterangan:

1. r_{ij} = nilai normalisasi alternative ke- i pada kriteria ke- j
2. x_{ij} = nilai asli alternatif
3. $\sum_{i=1}^m x_{ij}^2$ = jumlah kuadrat seluruh nilai pada kriteria ke- j
4. m = jumlah alternatif

2.2.4.3 Pembobotan Matriks

Setelah dinormalisasi, setiap nilai alternatif dikalikan dengan bobot kriteria. Tahap ini berfungsi untuk memberikan tingkat kepentingan yang berbeda pada tiap kriteria sesuai bobot yang sudah ditentukan sebelumnya. Dengan pembobotan, kontribusi setiap kriteria terhadap hasil akhirnya menjadi lebih proporsional dan mencerminkan prioritas yang sebenarnya. Berikut Persamaan 7 menunjukkan rumus untuk perhitungan pembobotan matriks TOPSIS.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (7)$$

Keterangan:

1. v_{ij} = nilai ternormalisasi terbobot alternatif ke- i pada kriteria ke- j
2. w_j = bobot kriteria ke- j (hasil dari AHP)
3. r_{ij} = hasil normalisasi

2.2.4.4 Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Tahap berikutnya adalah menentukan nilai terbaik (ideal positif) dan nilai terburuk (ideal negatif) untuk setiap kriteria. Solusi ideal

positif menggambarkan kondisi paling optimal yang ingin dicapai, sedangkan solusi ideal negatif menunjukkan kondisi paling tidak diinginkan. Penentuan kedua titik referensi ini menjadi dasar untuk menghitung kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal. Berikut Persamaan 8 dan 9 menunjukkan rumus untuk menentukan solusi ideal positif dan negatif.

$$A^+ = \{\max_i v_{ij} \text{ jika kriteria } j \text{ berupa } \textit{benefit}; \min \text{ jika } \textit{cost}\} \quad (8)$$

$$A^- = \{\min_i v_{ij} \text{ jika kriteria } j \text{ berupa } \textit{benefit}; \max \text{ jika } \textit{cost}\} \quad (9)$$

Keterangan:

1. A^+ = solusi ideal positif (nilai terbaik untuk tiap kriteria)
2. A^- = solusi ideal negatif (nilai terburuk untuk tiap kriteria)
3. v_{ij} = nilai normalisasi terbobot

2.2.4.5 Menghitung Jarak *Euclidean*

Tahap berikutnya adalah menghitung Jarak *Euclidean* setiap alternatif terhadap kedua solusi. Perhitungan ini bertujuan untuk mengukur seberapa dekat setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan seberapa jauh dari solusi ideal negatif. Secara konsep, alternatif yang baik adalah alternatif yang memiliki jarak kecil terhadap kondisi ideal terbaik dan jarak besar terhadap kondisi ideal terburuk. Berikut Persamaan 10 menunjukkan rumus untuk perhitungan jarak *euclidean*.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (10)$$

Keterangan:

1. D_i^+ = jarak alternatif ke- i terhadap solusi ideal positif
2. D_i^- = jarak alternatif ke- i terhadap solusi ideal negatif.

3. v_{ij} = nilai terbobot
4. v_j^+, v_j^- = nilai solusi ideal pada kriteria ke- j

2.2.4.6 Menghitung *Closeness Coefficient*

Lalu menghitung *closeness coefficient* (koefisien kedekatan) untuk menentukan seberapa dekat suatu alternatif dengan solusi ideal positif, alternatif dengan nilai koefisien kedekatan tertinggi dianggap sebagai pilihan terbaik yang ditunjukkan pada Persamaan 11 sebagai berikut.

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (11)$$

Keterangan:

1. C_i = nilai kedekatan alternatif ke- i terhadap solusi ideal
2. D_i^+ = jarak terhadap solusi ideal positif
3. D_i^- = jarak terhadap solusi ideal negatif

Tahap ini menghasilkan nilai akhir peringkat pada TOPSIS. Nilai C_i menunjukkan tingkat kedekatan relatif alternatif terhadap solusi ideal positif. Semakin besar nilai C_i , semakin tinggi prioritas alternatif tersebut, sehingga mudah digunakan untuk menentukan urutan peringkat secara objektif.

2.2.5 *Simple Additive Weighting (SAW)*

Simple Additive Weighting (SAW), juga dikenal sebagai *Weighted Sum Model (WSM)*, adalah metode MCDM yang sangat populer karena kesederhanaannya dan kemudahan implementasi. SAW bekerja dengan menghitung total skor setiap alternatif sebagai jumlah dari nilai kriteria yang telah dinormalisasi dikali bobot masing-masing kriteria. Dengan kata lain, SAW menghitung skor jumlah (*weighted sum score*) dari setiap alternatif sebagai indikator preferensinya.

Metode ini juga menyediakan cara perankingan alternatif berdasarkan skor tertinggi hingga terendah, sehingga alternatif dengan skor terbesar dianggap sebagai pilihan terbaik. SAW adalah metode klasik dalam pengambilan keputusan multiatribut karena mampu mengkonversi berbagai aspek kriteria menjadi satu nilai agregat secara linear dan mudah diinterpretasi (Taherdoost, 2023).

2.2.5.1 Penyusunan Matriks Keputusan

Langkah pertama pada perhitungan metode SAW yaitu menyusun matriks keputusan $X = [x_{ij}]$, dengan $i = 1, 2, \dots, m$ merepresentasikan alternatif dan $j = 1, 2, \dots, n$ merepresentasikan kriteria, x_{ij} menyatakan nilai alternatif i pada kriteria j .

2.2.5.2 Normalisasi Nilai Alternatif

Selanjutnya dilakukan normalisasi nilai alternatif pada metode TOPSIS dilakukan untuk menstandarkan data agar setiap kriteria memiliki skala yang sebanding. Untuk kriteria bertipe *benefit* (semakin besar nilai semakin baik), normalisasi dilakukan dengan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 12 sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (12)$$

Sedangkan untuk kriteria bertipe *cost* (semakin kecil nilai semakin baik), normalisasi dilakukan dengan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 13 sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (13)$$

Keterangan:

1. r_{ij} = nilai hasil normalisasi alternatif ke- i pada kriteria ke- j

2. x_{ij} = nilai asli alternatif
3. $\max_i (x_{ij})$ = nilai maksimum dari kriteria j
4. $\min_i (x_{ij})$ = nilai minimum dari kriteria j

2.2.5.3 Pembobotan Nilai Ternormalisasi

Langkah selanjutnya mengalikan dengan bobot kriteria, tahap pembobotan ini bertujuan untuk memberikan porsi kepentingan yang sesuai pada setiap kriteria. Nilai normalisasi dikalikan dengan bobot sehingga kriteria dengan tingkat prioritas lebih tinggi memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap hasil penilaian. Tahap ini memastikan bahwa setiap kriteria berkontribusi secara proporsional sesuai dengan bobot yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut Persamaan 14 menunjukkan rumus untuk perhitungan nilai ternormalisasi terbobot.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (14)$$

Keterangan:

1. v_{ij} = nilai ternormalisasi terbobot
2. w_j = bobot kriteria ke- j (hasil dari AHP)
3. r_{ij} = hasil normalisasi

2.2.5.4 Menghitung Skor SAW

Kemudian menghitung skor SAW (nilai agregat), tahap ini menghasilkan skor akhir untuk setiap alternatif dengan cara menjumlahkan seluruh nilai ternormalisasi terbobot pada setiap kriteria. Perhitungan ini mencerminkan performa total alternatif dalam seluruh kriteria yang dinilai. Semakin besar nilai v_i , semakin tinggi peringkat alternatif tersebut dalam pengambilan keputusan. Berikut Persamaan 15 menunjukkan rumus untuk perhitungan skor SAW.

$$v_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} = \sum_{j=1}^n (w_j \cdot r_{ij}) \quad (15)$$

Keterangan:

1. v_i = nilai akhir (skor total) alternatif ke- i
2. w_j = bobot kriteria ke- j
3. r_{ij} = nilai hasil normalisasi
4. n = jumlah kriteria

2.2.5.5 Perangkingan SAW

Langkah terakhir yaitu mengurutkan peringkat alternatif berdasarkan nilai V_i tertinggi ke terendah, alternatif dengan V_i paling tinggi dianggap sebagai pilihan terbaik.

2.2.6 Integrasi Metode *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)

Hybrid AHP-TOPSIS-SAW, sering disingkat HATS, adalah pendekatan penggabungan (integrasi) dari tiga metode MCDM yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Ide dasarnya adalah menggunakan AHP terlebih dahulu untuk menentukan bobot kriteria yang konsisten, lalu bobot tersebut digunakan pada perhitungan SAW dan TOPSIS untuk melakukan perankingan alternatif (calon asisten dosen). Dalam penelitian *Implementasi Metode Hybrid AHP-SAW-TOPSIS untuk Pemilihan Taman TOGA*, metode AHP digunakan untuk bobot kriteria, SAW digunakan dalam normalisasi dan perhitungan skor, sedangkan TOPSIS digunakan dalam proses perankingan akhir (AHP → SAW → TOPSIS) guna menghasilkan alternatif terbaik (Setiadi & Hadikurniawati, 2022).

2.2.6.1 Penentuan Bobot Menggunakan AHP

Secara mekanisme, urutan proses HATS dapat dijabarkan sebagai berikut. Pertama, dilakukan penentuan bobot kriteria menggunakan metode AHP, yaitu dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan, kemudian mernormalisasi matriks, menghitung bobot relatif untuk setiap kriteria, menghitung nilai eigen maksimum, serta melakukan uji konsistensi ($CR < 0,1$). Hasil bobot (w_j) dari AHP ini menjadi dasar penilaian pada tahap berikutnya.

2.2.6.2 Perhitungan SAW

Selanjutnya dilakukan normalisasi dan perhitungan skor awal menggunakan metode SAW, di mana setiap nilai alternatif (x_{ij}) dinormalisasi sesuai jenis kriteria (*benefit* atau *cost*) dengan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 16 sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \text{ (jika benefit) atau } r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \text{ (jika cost)} \quad (16)$$

Keterangan:

1. r_{ij} = nilai hasil normalisasi alternatif ke- i pada kriteria ke- j
2. x_{ij} = nilai asli alternatif
3. $\max_i (x_{ij})$ = nilai maksimum dari kriteria j
4. $\min_i (x_{ij})$ = nilai minimum dari kriteria j

Kemudian dikalikan dengan bobot kriteria untuk menghasilkan nilai ternormalisasi terbobot dengan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 17 sebagai berikut.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (17)$$

Keterangan:

1. v_{ij} = nilai ternormalisasi terbobot
2. w_j = bobot kriteria ke- j (hasil dari AHP)
3. r_{ij} = hasil normalisasi

Nilai-nilai tersebut dijumlahkan untuk memperoleh skor total SAW setiap alternatif i dengan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 18 sebagai berikut.

$$V_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} \quad (18)$$

Keterangan:

1. v_i = nilai akhir (skor total) alternatif ke- i
2. v_{ij} = nilai ternormalisasi terbobot
3. n = jumlah kriteria

2.2.6.3 Perhitungan TOPSIS

Setelah itu dilakukan perankingan dengan metode TOPSIS menggunakan bobot hasil AHP, yang meliputi tahap normalisasi vektor yang ditunjukkan pada Persamaan 19 sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (19)$$

Keterangan:

1. r_{ij} = nilai normalisasi alternatif ke- i pada kriteria ke- j
2. x_{ij} = nilai asli alternatif
3. m = jumlah alternatif

Kemudian dilakukan pembobotan yang ditunjukkan pada Persamaan 20 sebagai berikut.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (20)$$

Keterangan:

1. v_{ij} = nilai ternormalisasi terbobot
2. w_j = bobot kriteria ke- j (hasil dari AHP)
3. r_{ij} = hasil normalisasi

Lalu menentukan solusi ideal positif A^+ dan negatif A^- yang ditunjukkan pada Persamaan 21 dan 22 sebagai berikut.

$$A^+ = \{\max_i v_{ij} \text{ jika kriteria } j \text{ berupa benefit; min jika cost}\} \quad (21)$$

$$A^- = \{\min_i v_{ij} \text{ jika kriteria } j \text{ berupa benefit; max jika cost}\} \quad (22)$$

Keterangan:

1. A^+ = solusi ideal positif (nilai terbaik untuk tiap kriteria)
2. A^- = solusi ideal negatif (nilai terburuk untuk tiap kriteria)
3. v_{ij} = nilai normalisasi terbobot

Selanjutnya dilakukan perhitungan Jarak *Euclidean* ke masing-masing solusi yang ditunjukkan pada Persamaan 23 sebagai berikut.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (23)$$

Keterangan:

1. D_i^+ = jarak alternatif ke- i terhadap solusi ideal positif
2. D_i^- = jarak alternatif ke- i terhadap solusi ideal negatif.
3. v_{ij} = nilai terbobot

4. v_j^+, v_j^- = nilai solusi ideal

Serta melakukan perhitungan *closeness coefficient* untuk memperoleh nilai peringkat akhir yang ditunjukkan pada Persamaan 24 sebagai berikut.

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (24)$$

Keterangan:

1. C_i = nilai kedekatan alternatif ke- i terhadap solusi ideal
2. D_i^+ = jarak terhadap solusi ideal positif
3. D_i^- = jarak terhadap solusi ideal negatif

2.2.6.4 Tahap Penggabungan Hasil SAW dan TOPSIS

Tahap terakhir adalah kombinasi atau seleksi hasil akhir, yaitu menggabungkan hasil SAW (nilai V_i^{SAW}) dan TOPSIS (C_i) untuk menentukan alternatif terbaik. Penggabungan dapat dilakukan dengan metode rata-rata skor. Berikut Persamaan 25 menunjukkan rumus untuk perhitungan penggabungan hasil SAW dan TOPSIS.

$$S_i = \frac{V_i^{SAW} + C_i^{TOPSIS}}{2} \quad (25)$$

Keterangan:

1. S_i = skor akhir alternatif ke- i setelah digabungkan menggunakan metode rata-rata
2. V_i^{SAW} = skor alternatif ke- i berdasarkan metode SAW
3. C_i^{TOPSIS} = nilai kedekatan alternatif ke- i terhadap solusi ideal pada metode TOPSIS

Kemudian dilakukan pembobotan metode seperti SAW 40% dan TOPSIS 60% yang ditunjukkan pada persamaan 26 sebagai berikut.

$$S_i = a \cdot V_i^{SAW} + (1 - a) \cdot C_i^{TOPSIS} \quad (26)$$

Keterangan:

1. S_i = skor akhir alternatif ke- i berdasarkan kombinasi berbobot
2. a = bobot kontribusi metode SAW (misal 0.4 atau 40%)
3. V_i^{SAW} = skor alternatif ke- i berdasarkan metode SAW
4. $1 - a$ = bobot kontribusi metode TOPSIS (misal 0.6 atau 60%)
5. C_i^{TOPSIS} = nilai kedekatan alternatif ke- i terhadap solusi ideal pada metode TOPSIS

Atau dapat juga dengan metode voting/kompromi yang memilih alternatif konsisten terbaik dari kedua metode. Dengan mekanisme ini, HATS memanfaatkan keunggulan AHP dalam pembobotan kriteria, SAW dalam penilaian sederhana dan transparan, serta TOPSIS dalam mempertimbangkan kedekatan ideal dan pemeringkatan akhir yang stabil. Sebuah penelitian *hybrid* di bidang taman TOGA menunjukkan bahwa urutan AHP $\rightarrow$ SAW $\rightarrow$ TOPSIS menghasilkan rekomendasi yang konsisten dan valid terhadap kriteria penilaian (AHP sebagai pembobot, SAW sebagai normalisasi, TOPSIS sebagai perankingan) (Setiadi & Hadikurniawati, 2022).

2.2.7 Next.js

Next.js adalah sebuah *framework* berbasis React yang menyediakan fitur-fitur produksi siap pakai seperti *Server-Side Rendering* (SSR) atau *Static Site Generation* (SSG), sehingga memungkinkan aplikasi

web berskala penuh dapat dirender baik di server maupun secara statis. Berdasarkan penelitian *Evaluating the Efficacy of Next.js: A Comparative Analysis with React.js on Performance, SEO, and Global Network Equity*, Next.js menawarkan peningkatan performa dan kemampuan SEO dibanding React biasa, terutama dalam meminimalisir *first paint* dan mempercepat *time-to-interactive* (TTI) (Pati & Zaki, 2025). Selain itu, studi *Comparison of Web Page Rendering Methods Based on Next.js Framework Using Page Loading Time Test*, menyoroti bahwa metode SSR dan SSG dalam Next.js menghasilkan waktu muat halaman yang lebih cepat dibanding *client-side rendering* (CSR) dalam banyak kasus nyata (Hanafi et al., 2024).

Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seperti aplikasi pemilihan asisten dosen, Next.js memainkan peran penting untuk mengintegrasikan *frontend* yang interaktif (React) dengan API *backend* (melalui API Routes) dan *database* secara mulus. Dengan Next.js, halaman dapat di-render di server terlebih dahulu agar pengguna langsung melihat konten lengkap dan bukan layar kosong menunggu JavaScript, lalu *next*-nya *frontend* bisa mengambil data tambahan dari API. Arsitektur ini memungkinkan modul input data kandidat, metode perhitungan (AHP, SAW, TOPSIS) di backend, dan tampilan hasil ranking secara *real-time* berjalan secara sinkron dalam satu aplikasi. Kombinasi SSR/SSG, *routing* otomatis, API terintegrasi, dan strategi data fetching Next.js menjadikan *framework* ini cocok untuk aplikasi SPK kompleks yang membutuhkan performa tinggi, SEO baik (jika publik), dan sistem web yang modular.

2.2.8 React

React adalah *library* JavaScript yang digunakan untuk mengembangkan komponen antarmuka pengguna modular. React berfungsi sebagai bagian *View* (V) dalam arsitektur *Model-View-*

Controller (MVC) dan memungkinkan pengembangan aplikasi web yang kompleks dengan kemampuan mengubah data tanpa perlu memuat ulang halaman. React juga mengabstraksi *Document Object Model* (DOM) sehingga memberikan pengalaman pengembangan yang sederhana, efisien, dan berkinerja tinggi (Nugroho et al., 2022). Keunggulan React dalam pengembangan web terutama tampak dalam efisiensi proses *rendering* dan pembaruan tampilan (*UI update*).

Dengan Virtual DOM, React meminimalkan operasi yang berat di *browser* karena hanya melakukan *re-render* pada bagian UI yang berubah. React juga mendukung pembagian komponen sehingga tim pengembang dapat bekerja secara modular dan memelihara kode lebih mudah. Sebuah penelitian pada proyek *Pengembangan Front-End Website Sistem Keuangan UMKM di SMK Multistudi Highschool Batam Menggunakan Agile Scrum* (Aripadono & Kisyennyeni Venessa, 2023) menggunakan React JS untuk *front-end* dan mencatat bahwa interaktivitas antarmuka dan kecepatan respon UI meningkat dibanding desain statis atau tradisional.

2.2.9 PostgreSQL

PostgreSQL merupakan *Object-Relational Database Management System* (ORDBMS) bersifat *open source* yang mendukung pengelolaan data relasional maupun data berorientasi objek. PostgreSQL menyediakan kemampuan untuk mendefinisikan tipe data kustom, fungsi, dan *extension* yang memperluas kapabilitas *database* di luar model relasional tradisional. Stabilitas, keamanan, dan konsistensinya membuat PostgreSQL banyak diadopsi pada sistem aplikasi skala menengah hingga besar. Dalam konteks penelitian ini, PostgreSQL digunakan sebagai basis data utama untuk menyimpan data pendaftar, kriteria penilaian, bobot hasil perhitungan AHP, dan nilai alternatif untuk proses TOPSIS dan SAW. Keunggulan PostgreSQL dalam mendukung manipulasi data

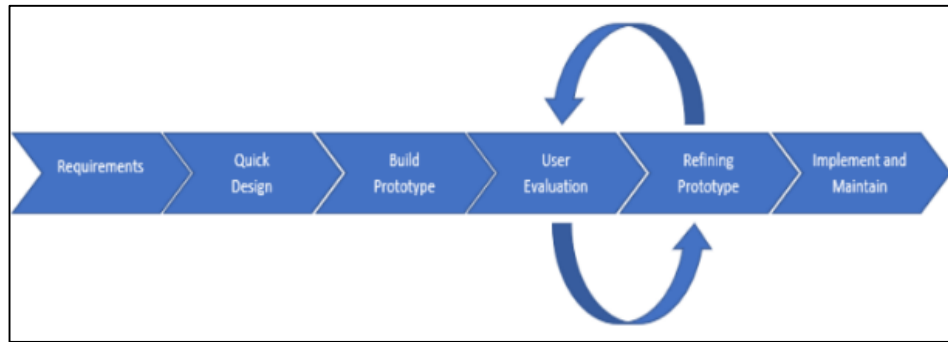
kompleks serta integritas transaksi memastikan bahwa hasil proses perhitungan perbandingan tetap konsisten dan akurat. Selain itu, kemampuan PostgreSQL dalam menangani *query* multi-relasi dan operasi matematis sangat mendukung kebutuhan sistem SPK *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW* yang memerlukan pengolahan data berulang dan terstruktur. Integrasi PostgreSQL dengan sistem web juga memungkinkan pembaruan data secara *real-time* ketika admin menambah kriteria, menginput nilai, atau memproses hasil perhitungan, sehingga sistem dapat berjalan efektif, konsisten, dan sesuai kebutuhan pengguna.

2.3 Metode Pengembangan Sistem *Prototype*

Metode pengembangan perangkat lunak adalah kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk merancang, membangun, dan memelihara perangkat lunak. Dalam penelitian ini, digunakan Metode *Prototype* yang memungkinkan pembuatan prototipe awal sistem untuk diuji ke pengguna, lalu diperbaiki melalui iterasi hingga sistem akhir sesuai kebutuhan. Model *Prototyping* cocok karena dalam SPK berbasis web seperti HATS, perubahan atau tambahan fitur (misalnya tampilan antarmuka web, kebutuhan pengguna untuk input data atau melihat hasil ranking) dapat muncul saat pengembangan, sehingga *prototype* memberi fleksibilitas dan umpan balik awal dari pengguna. Penelitian *Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Pendaftaran Mahasiswa Baru* (Kurozy et al., 2025) menunjukkan bahwa penggunaan *prototype* memungkinkan sistem pendaftaran mahasiswa baru lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna melalui evaluasi *prototype* awal dan perbaikan berdasarkan *feedback* pengguna.

2.3.1 Tahapan Metode *Prototype*

Tahapan-tahapan yang digunakan untuk pengembangan dengan Metode *Prototype* sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Metode *Prototype*

(Sumber : (Abdurahman et al., 2024))

1. *Requirements* (Analisis Kebutuhan)

Requirements (Analisis Kebutuhan) tahap awal untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, dan menganalisis segala kebutuhan sistem serta masalah yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi (Abdurahman et al., 2024). Pada tahap ini dilakukan observasi terhadap proses seleksi yang berjalan dan diskusi dengan pihak terkait untuk menentukan kebutuhan sistem secara rinci. Hasil dari tahap ini berupa daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional sebagai dasar perancangan sistem.

2. *Quick Design* (Perancangan Cepat)

Quick Design (Perancangan Cepat) tahapan yang dilakukan dengan mengembangkan desain yang sederhana sebagai gambaran singkat tentang aplikasi yang akan dibangun sesuai dengan hasil *requirements* (Abdurahman et al., 2024). Pada tahap ini, *wireframe* dirancang mengacu pada hasil analisis kebutuhan dan menggambarkan struktur tampilan serta navigasi utama sistem. Hasil dari tahap ini berupa rancangan visual awal (*wireframe*) yang menjadi acuan pembuatan *prototype*.

3. *Build Prototype* (Pembuatan Prototype)

Build Prototype (Pembuatan Prototype) adalah tahap untuk mengembangkan atau membangun purwarupa (*prototype*) fisik awal berdasarkan rancangan cepat yang nantinya akan didemokan secara langsung kepada pihak pengguna (Abdurahman et al., 2024). Kegiatan pada tahap ini meliputi pembuatan tampilan halaman dan simulasi proses kerja sistem seperti input kriteria dan nilai penilaian. Hasil dari tahap ini berupa *prototype* sistem yang siap diuji oleh pengguna.

4. *User Evaluation* (Evaluasi Pengguna)

User Evaluation (Evaluasi Pengguna) adalah tahap di mana pengguna melakukan evaluasi secara langsung terhadap *prototype* yang sudah didemokan untuk memeriksa apakah masih ada kekurangan atau ketidaksesuaian pada gambaran aplikasi (Abdurahman et al., 2024). Pengguna pada tahap ini melakukan penilaian langsung terhadap *prototype* dengan fokus pada kemudahan penggunaan, kejelasan alur, dan kesesuaian fungsi. Hasil dari tahap ini berupa daftar masukan, keluhan, dan rekomendasi perbaikan sistem.

5. *Refining Prototype* (Penyempurnaan *Prototype*)

Refining Prototype (Penyempurnaan *Prototype*) adalah tahap di mana pengembang melakukan perbaikan terhadap hasil *User Evaluation*, di mana apabila masih terdapat kekurangan, tahapan evaluasi dan penyempurnaan ini akan diulang (*looping*) hingga pengguna menyetujui sistem yang akan dibuat (Abdurahman et al., 2024). Tahap ini mencakup perbaikan antarmuka, perbaikan alur, peningkatan kenyamanan penggunaan, dan pemenuhan fitur yang belum maksimal. Hasil dari tahap ini berupa *prototype* final yang siap dikembangkan menjadi sistem penuh.

6. *Implement and Maintain* (Implementasi dan Pemeliharaan)

Implement and Maintain (Implementasi dan Pemeliharaan) tahap akhir yang mencakup pembuatan sistem secara penuh berdasarkan hasil purwarupa yang telah disetujui, penerapan ke lingkungan nyata, serta pemeliharaan berkala agar sistem berjalan optimal (Abdurahman et al., 2024). Kegiatan pada tahap ini meliputi pengkodean seluruh fitur, integrasi metode perhitungan HATS, pengujian fungsional, dan penyempurnaan performa. Hasil dari tahap ini berupa sistem siap pakai yang dapat digunakan secara berkelanjutan.

2.4 *Black Box Testing*

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan fungsionalitas sistem berdasarkan *input* dan *output*, tanpa memperhatikan struktur internal kode atau logika program. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang telah ditentukan. Menurut (Abdillah et al., 2023), dalam penelitiannya mengenai pengujian *website* sekolah, metode *Black Box Testing* digunakan untuk mengecek apakah fitur-fitur sistem berjalan sebagaimana mestinya, dengan cara menguji berbagai skenario penggunaan dan membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil yang diharapkan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengidentifikasi kesalahan fungsional sebelum sistem digunakan oleh pengguna akhir. Pada penelitian ini, *Black Box Testing* diterapkan untuk menguji fungsi inti SPK seperti pengelolaan kriteria, pengisian nilai perbandingan berpasangan AHP, perhitungan metode TOPSIS dan SAW, serta penampilan hasil perankingan. Dengan metode pengujian ini, diharapkan seluruh fungsi SPK dapat berjalan konsisten dan bebas dari kesalahan logika pada tahap implementasi.

2.5 *User Acceptance Testing (UAT)*

User Acceptance Testing (UAT) atau Pengujian Penerimaan Pengguna adalah tahap pengujian akhir yang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna sebelum diterapkan ke lingkungan operasional. Pengujian ini berfokus pada penilaian langsung oleh pengguna akhir terhadap fungsi, kemudahan pemakaian, dan kesesuaian sistem dengan proses bisnis yang sebenarnya. Menurut penelitian oleh (Aliyah et al., 2025), UAT dilakukan untuk memverifikasi apakah sistem telah memenuhi persyaratan fungsional dan layak digunakan dalam kegiatan operasional sehari-hari, di mana proses pengujian dilakukan oleh pengguna melalui penyusunan kuesioner, pelaksanaan pengujian, hingga analisis hasil pengujian untuk menetapkan tingkat penerimaan sistem. Dalam penelitian ini, UAT diterapkan pada pihak pengurus Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Unila dan koordinator mata kuliah sebagai pengguna akhir sistem, guna memastikan bahwa Sistem Pendukung Keputusan seleksi asisten dosen yang dikembangkan telah memenuhi aspek kemudahan penggunaan, kecepatan proses rekomendasi, konsistensi serta objektivitas hasil seleksi jika dibandingkan dengan metode manual. Keberhasilan UAT akan menjadi dasar diterimanya sistem untuk digunakan dalam proses seleksi asisten dosen secara resmi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development / R&D*), yaitu penelitian yang tidak hanya mengkaji teori, tetapi juga menghasilkan suatu produk berupa sistem nyata, kemudian diuji keefektifannya dalam konteks pengguna. Penelitian pengembangan dipilih karena sistem yang akan dibuat SPK berbasis web dengan metode *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW* memerlukan tahap validasi teknologi dan keterlibatan pengguna melalui iterasi *prototype* agar sesuai kebutuhan. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Jaya et al., 2023) di Kota Tegal menggunakan pendekatan R&D untuk mengembangkan dan menguji sistem dengan tahap analisis, perancangan, pengujian, dan evaluasi. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Husnaini, 2025) juga menggunakan pendekatan pengembangan sistem berbasis web yang menerapkan perancangan, implementasi, dan pengujian sebagai bagian dari tahapan penelitian. Dengan demikian, jenis penelitian R&D sangat sesuai dengan tujuan skripsi ini, yakni menghasilkan sistem SPK yang aplikatif dan dapat dievaluasi berdasarkan kinerja serta kebutuhan pengguna.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada periode November 2025 hingga Mei 2026. Pemilihan rentang waktu tersebut disesuaikan dengan jadwal kegiatan akademik dan proses pengembangan sistem yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian sistem pendukung

keputusan berbasis web menggunakan metode *Hybrid AHP–TOPSIS–SAW* (HATS). Adapun lokasi penelitian dilakukan di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung, yang berperan sebagai tempat observasi dan penerapan sistem. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada relevansi permasalahan penelitian, yaitu kebutuhan sistem pendukung keputusan untuk membantu proses pemilihan asisten dosen pada Badan Khusus Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer. Selain itu, lingkungan akademik jurusan tersebut menyediakan data, pengguna, serta kondisi nyata yang mendukung pelaksanaan pengembangan dan pengujian sistem secara optimal.

3.3 Metode yang digunakan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Hybrid AHP–TOPSIS–SAW* (HATS), yaitu gabungan dari *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Simple Additive Weighting* (SAW). AHP digunakan untuk menentukan bobot tiap kriteria secara sistematis, TOPSIS untuk mengukur jarak tiap alternatif terhadap solusi ideal, dan SAW untuk menghitung skor agregat sederhana. Pendekatan *hybrid* ini dipilih karena dapat menggabungkan keunggulan masing-masing metode, dan berdasarkan penelitian “*AHP-TOPSIS Combination for Best Lecturer Selection*” (Irawan & Fasya, 2024), kombinasi AHP dan TOPSIS juga digunakan dalam SPK berbasis web yang menerapkan gabungan dalam sistem pemeringkatan dosen berdasarkan metrik SINTA secara daring.

Untuk memastikan bahwa seluruh tahapan perhitungan pada metode HATS dapat diimplementasikan dengan benar di dalam sistem, penelitian ini melakukan simulasi proses perhitungan secara rinci mulai dari pembentukan bobot kriteria hingga integrasi nilai akhir. Simulasi ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana setiap rumus pada AHP, TOPSIS, dan SAW diproses dan dikalkulasi oleh sistem, serta bagaimana hubungan antar metode tersebut membentuk alur pengambilan keputusan yang komprehensif. Pada

tahapan tersebut, setiap kriteria penilaian calon asisten dosen akan diproses secara berurutan menggunakan ketiga metode, dimulai dengan perhitungan bobot menggunakan AHP, dilanjutkan dengan pengukuran kedekatan alternatif melalui TOPSIS, dan kemudian perhitungan nilai preferensi melalui SAW.

3.4 Simulasi Perhitungan Integrasi AHP-TOPSIS-SAW

Pada bagian ini dilakukan simulasi proses perhitungan menggunakan metode *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW* (HATS) untuk menggambarkan bagaimana sistem melakukan proses pengambilan keputusan dalam pemilihan calon asisten dosen. Simulasi ini bertujuan untuk menunjukkan tahapan perhitungan secara sistematis mulai dari penentuan bobot kriteria hingga diperoleh nilai akhir dari setiap alternatif. Dalam simulasi ini digunakan tiga kriteria utama yang telah ditentukan oleh admin sistem. Kriteria tersebut dipilih karena dianggap mewakili kemampuan akademik dan kompetensi mahasiswa dalam menjalankan tugas sebagai asisten dosen. Berikut Tabel 4 menunjukkan kriteria yang akan dipakai dalam simulasi.

Tabel 4. Kriteria pada Simulasi Perhitungan HATS

Kode	Kriteria
K1	<i>Microteaching</i>
K2	Nilai Mata Kuliah Terkait
K3	Wawancara

Ketiga kriteria tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses evaluasi alternatif mahasiswa yang mendaftar sebagai calon asisten dosen. Pada simulasi perhitungan ini digunakan tiga contoh alternatif mahasiswa yang ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Alternatif Mahasiswa pada Simulasi Perhitungan

Alternatif	Nama Mahasiswa
A1	Septa Maulana

Alternatif	Nama Mahasiswa
A2	Salman Alfarisi
A3	Ahmad Maulana Alfatah

Data alternatif pada Tabel 5 digunakan sebagai contoh untuk menggambarkan proses perhitungan metode yang diterapkan dalam sistem. Dalam sistem yang dikembangkan, setiap mata kuliah yang dapat dipilih oleh mahasiswa sebagai posisi asisten dosen telah dipetakan dengan beberapa mata kuliah yang memiliki keterkaitan akademik. Pemetaan ini bertujuan untuk memastikan bahwa mahasiswa yang mendaftar memiliki kompetensi dasar yang relevan dengan mata kuliah yang dipilih. Berikut merupakan contoh pemetaan mata kuliah utama dengan mata kuliah terkait yang digunakan dalam sistem yang ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Mata Kuliah Terkait

Mata Kuliah Utama	Mata Kuliah Terkait
<i>Cloud Computing</i>	Komunikasi Data dan Jaringan Komputer, Dasar-Dasar Pemrograman, Matematika
Pemrograman Web Lanjut	Pemrograman Berbasis Web, Dasar-Dasar Pemrograman, Basis Data
Sistem Pakar	Logika, Basis Data, Dasar-Dasar Pemrograman

Kemudian mahasiswa diwajibkan memilih dua mata kuliah saat melakukan pendaftaran. Namun dalam proses perhitungan sistem, hanya mata kuliah pilihan pertama yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan nilai kriteria akademik. Sebagai contoh, berikut contoh pilihan mata kuliah pada setiap alternatif mahasiswa yang akan digunakan pada simulasi perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Pilihan Mata Kuliah pada tiap Alternatif Mahasiswa

Mahasiswa	Pilihan 1	Pilihan 2
Septa Maulana	<i>Cloud Computing</i>	Sistem Pakar
Salman Alfarisi	Pemrograman Web Lanjut	
Ahmad Maulana Alfatah	Sistem Pakar	<i>Cloud Computing</i>

3.4.1 Penentuan Bobot Kriteria dan Sub Kriteria Menggunakan AHP

Tahap pertama dalam metode *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW (HATS)* adalah menentukan bobot kepentingan setiap kriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Proses ini dilakukan melalui perbandingan berpasangan antar kriteria untuk mengetahui tingkat kepentingan relatif masing-masing kriteria. Matriks perbandingan berpasangan kriteria ditunjukkan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3
K1	1	5	7
K2	1/5	1	3
K3	1/7	1/3	1

Nilai pada Tabel 8 menunjukkan tingkat kepentingan suatu kriteria dibandingkan dengan kriteria lainnya berdasarkan skala Saaty. Semakin besar nilai yang diberikan, maka semakin tinggi tingkat kepentingan kriteria tersebut. Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah setiap kolom untuk melakukan proses normalisasi matriks yang ditunjukkan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3
K1	1	5	7
K2	1/5	1	3
K3	1/7	1/3	1
Jumlah	1.343	6.333	11

Setelah jumlah kolom diperoleh, setiap nilai pada matriks dibagi dengan jumlah kolomnya masing-masing. Berikut perhitungan normalisasi K1 terhadap semua Kriteria.

Normalisasi untuk elemen K1 terhadap K1 ditunjukkan pada Persamaan 27 sebagai berikut.

$$\frac{1}{1.343} = 0.744 \quad (27)$$

Normalisasi untuk elemen K1 terhadap K2 ditunjukkan pada Persamaan 28 sebagai berikut.

$$\frac{5}{6.333} = 0.789 \quad (28)$$

Normalisasi untuk elemen K1 terhadap K3 ditunjukkan pada Persamaan 29 sebagai berikut.

$$\frac{7}{11} = 0.636 \quad (29)$$

Berdasarkan perhitungan K1 terhadap semua kriteria, maka di dapat hasil normalisasi yang ditunjukkan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Normalisasi Matriks

Kriteria	K1	K2	K3
K1	0.744	0.789	0.636
K2	0.149	0.158	0.273

Kriteria	K1	K2	K3
K3	0.107	0.053	0.091

Normalisasi matriks dilakukan untuk mengubah nilai perbandingan menjadi skala yang sebanding sehingga dapat digunakan dalam proses perhitungan bobot. Setelah proses normalisasi dilakukan, bobot setiap kriteria diperoleh dengan cara menghitung rata-rata nilai pada setiap baris. Berikut contoh perhitungan bobot untuk K1 (*Microteaching*) ditunjukkan pada persamaan 30 sebagai berikut.

$$\frac{0.744+0.789+0.6636}{3} = 0.723 \quad (30)$$

Perhitungan yang sama dilakukan untuk kriteria lainnya sehingga diperoleh bobot akhir setiap kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
<i>Microteaching</i>	0.723
Nilai Mata Kuliah Terkait	0.193
Wawancara	0.083

Bobot kriteria tersebut menunjukkan bahwa *Microteaching* memiliki pengaruh terbesar dalam proses penilaian, diikuti oleh nilai mata kuliah terkait dan wawancara.

3.4.1.1 Bobot Pertanyaan *Microteaching*

Untuk kriteria *Microteaching*, penilaian *Microteaching* terdiri dari tiga pertanyaan utama yang digunakan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan materi pembelajaran. Berikut Tabel 12 menunjukkan Matriks Perbandingan Berpasangan untuk setiap pertanyaan pada Kriteria *Microteaching*.

Tabel 12. Matriks Perbandingan Berpasangan Pertanyaan pada Kriteria *Microteaching*

Pertanyaan	P1	P2	P3
P1	1	5	7
P2	1/5	1	3
P3	1/7	1/3	1

Tabel 12 menunjukkan bahwa pertanyaan pertama memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pertanyaan lainnya. Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah setiap kolom dari matriks perbandingan berpasangan. Jumlah kolom tersebut akan digunakan sebagai pembagi dalam proses normalisasi matriks. Berikut Tabel 13 yang menunjukkan jumlah kolom di setiap pertanyaan.

Tabel 13. Jumlah Kolom tiap Pertanyaan pada Kriteria *Microteaching*

Kolom	Jumlah
P1	1.343
P2	6.333
P3	11

Setelah itu dilakukan normalisasi matriks, dengan cara membagi setiap nilai pada matriks dengan jumlah kolomnya masing-masing. Proses ini bertujuan untuk mengubah nilai perbandingan menjadi nilai yang berada dalam skala yang sebanding. Hasil normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Normalisasi Matriks Pertanyaan pada Kriteria *Microteaching*

Pertanyaan	P1	P2	P3
P1	0.744	0.789	0.636
P2	0.149	0.158	0.273
P3	0.107	0.053	0.091

Kemudian dilakukan perhitungan bobot lokal, bobot lokal dihitung dengan cara yang sama seperti pada kriteria utama, yaitu dengan menghitung rata-rata nilai hasil normalisasi. Berikut contoh perhitungan bobot lokal untuk P1 ditunjukkan pada Persamaan 31 sebagai berikut.

$$\frac{(0.744+0.789+0.636)}{3} = 0.723 \quad (31)$$

Berdasarkan perhitungan bobot lokal pada K1, maka didapat bobot lokal untuk K2 dan K3 yang ditunjukkan pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Bobot Lokal *Microteaching*

Pertanyaan	Bobot
P1	0.723
P2	0.193
P3	0.083

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa pertanyaan pertama memiliki bobot paling besar dalam penilaian *Microteaching*.

3.4.1.2 Bobot *Order* Nilai Mata Kuliah Terkait

Kriteria nilai mata kuliah terkait digunakan untuk menilai kemampuan akademik mahasiswa berdasarkan beberapa mata kuliah yang memiliki keterkaitan dengan mata kuliah yang akan diasistensi. Langkah pertama dalam menentukan bobot *order* nilai mata kuliah adalah menyusun matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada Tabel 16 sebagai berikut.

Tabel 16. Matriks Perbandingan Berpasangan *Order* pada Kriteria Nilai Mata Kuliah Terkait

<i>Order</i>	O1	O2	O3
O1	1	5	7
O2	1/5	1	3

<i>Order</i>	O1	O2	O3
O3	1/7	1/3	1

Tabel 16 menunjukkan tingkat kepentingan relatif antar urutan nilai mata kuliah dalam proses penilaian. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah setiap kolom untuk keperluan proses normalisasi. Berikut Tabel 17 yang menunjukkan jumlah kolom di setiap pertanyaan.

Tabel 17. Jumlah Kolom tiap *Order* pada Kriteria Nilai Mata Kuliah Terkait

Kolom	Jumlah
O1	1.343
O2	6.333
O3	11

Kemudian dilakukan proses normalisasi dengan membagi setiap nilai matriks dengan jumlah kolomnya. Hasil normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18. Normalisasi Matriks *Order* pada Kriteria Nilai Mata Kuliah Terkait

<i>Order</i>	O1	O2	O3
O1	0.744	0.789	0.636
O2	0.149	0.158	0.273
O3	0.107	0.053	0.091

Kemudian dilakukan perhitungan bobot lokal, bobot lokal dihitung dengan cara yang sama seperti pada kriteria utama, yaitu dengan menghitung rata-rata nilai hasil normalisasi. Berikut contoh perhitungan bobot lokal untuk O1 ditunjukkan pada Persamaan 32 sebagai berikut.

$$\frac{(0.744+0.789+0.636)}{3} = 0.723 \quad (32)$$

Berdasarkan perhitungan bobot lokal pada O1, maka didapat bobot lokal untuk O2 dan O3 yang ditunjukkan pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19. Bobot Lokal Nilai Mata Kuliah Terkait

<i>Order</i>	Bobot
O1	0.723
O2	0.193
O3	0.083

Dari Tabel 19 dapat diketahui bahwa mata kuliah pada *order* pertama memiliki pengaruh paling besar dalam penilaian akademik mahasiswa.

3.4.1.3 Bobot Pertanyaan Wawancara

Penilaian wawancara dilakukan untuk mengetahui kesiapan dan motivasi mahasiswa dalam menjalankan tugas sebagai asisten dosen. Beberapa aspek yang dinilai pada tahap wawancara ditunjukkan pada Matriks Perbandingan Berpasangan pada Tabel 20 berikut.

Tabel 20. Matriks Perbandingan Berpasangan Pertanyaan pada Kriteria Wawancara

Pertanyaan	P1	P2	P3
P1	1	3	5
P2	1/3	1	3
P3	1/5	1/3	1

Tabel 20 menunjukkan tingkat kepentingan relatif antar pertanyaan wawancara dalam proses seleksi. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah setiap kolom untuk keperluan proses normalisasi. Berikut Tabel 21 yang menunjukkan jumlah kolom di setiap pertanyaan.

Tabel 21. Jumlah Kolom pada Kriteria Wawancara

Kolom	Jumlah
P1	1.533
P2	4.333
P3	9

Kemudian dilakukan proses normalisasi dengan membagi setiap nilai matriks dengan jumlah kolomnya. Hasil normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 22 berikut.

Tabel 22. Normalisasi Matriks pada Kriteria Wawancara

Pertanyaan	P1	P2	P3
P1	0.652	0.692	0.556
P2	0.217	0.231	0.333
P3	0.130	0.077	0.111

Normalisasi ini bertujuan untuk menyetarakan nilai perbandingan sehingga dapat digunakan dalam proses perhitungan bobot. Kemudian dilakukan perhitungan bobot lokal, bobot lokal dihitung dengan cara yang sama seperti pada kriteria utama, yaitu dengan menghitung rata-rata nilai hasil normalisasi. Berikut contoh perhitungan bobot lokal untuk P1 ditunjukkan pada Persamaan 33 sebagai berikut.

$$\frac{(0.652+0.692+0.556)}{3} = 0.624 \quad (33)$$

Berdasarkan perhitungan bobot lokal pada P1, maka didapat bobot lokal untuk P2 dan P3 yang ditunjukkan pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23. Bobot Lokal Wawancara

Pertanyaan	Bobot
P1	0.63
P2	0.26

Pertanyaan	Bobot
P3	0.11

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi dan kesiapan mahasiswa menjadi faktor yang cukup dominan dalam proses wawancara.

3.4.2 Perhitungan Metode TOPSIS

Setelah nilai setiap alternatif diperoleh dari proses sintesis nilai kriteria, langkah selanjutnya adalah melakukan proses perangkingan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode TOPSIS digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dengan cara menghitung kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak paling dekat dengan solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif.

3.4.2.1 Penyusunan Matriks Keputusan

Sebelum membentuk matriks keputusan, terlebih dahulu dihitung nilai setiap kriteria untuk masing-masing alternatif. Nilai tersebut diperoleh dari hasil perkalian nilai penilaian dengan bobot lokal sub kriteria yang telah dihitung menggunakan metode AHP. Berikut perhitungan nilai *Microteaching* untuk alternatif A1, A2, dan A3 yang ditunjukkan pada persamaan 34, 35, dan 36 sebagai berikut.

$$A1 = (90 \times 0.723) + (88 \times 0.193) + (89 \times 0.083) = 89.44 \quad (34)$$

$$A2 = (87 \times 0.723) + (86 \times 0.193) + (85 \times 0.083) = 86.55 \quad (35)$$

$$A3 = (85 \times 0.723) + (84 \times 0.193) + (83 \times 0.083) = 84.80 \quad (36)$$

Berikut perhitungan nilai Nilai Mata Kuliah Terkait untuk alternatif A1, A2, dan A3 yang ditunjukkan pada persamaan 37, 38, dan 39 sebagai berikut.

$$A1 = (88 \times 0.723) + (90 \times 0.193) + (85 \times 0.083) = 88.05 \quad (37)$$

$$A2 = (89 \times 0.723) + (87 \times 0.193) + (86 \times 0.083) = 88.28 \quad (38)$$

$$A3 = (84 \times 0.723) + (88 \times 0.193) + (86 \times 0.083) = 84.85 \quad (39)$$

Berikut perhitungan nilai Wawancara untuk alternatif A1, A2, dan A3 yang ditunjukkan pada persamaan 40, 41, dan 42 sebagai berikut.

$$A1 = (88 \times 0.63) + (86 \times 0.26) + (87 \times 0.11) = 87.37 \quad (40)$$

$$A2 = (86 \times 0.63) + (84 \times 0.26) + (85 \times 0.11) = 85.37 \quad (41)$$

$$A3 = (89 \times 0.63) + (87 \times 0.26) + (88 \times 0.11) = 88.37 \quad (42)$$

Setelah seluruh nilai kriteria untuk setiap alternatif diperoleh, langkah selanjutnya adalah menyusun matriks keputusan. Matriks ini berisi nilai akhir setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria yang akan digunakan dalam proses perhitungan metode TOPSIS. Tabel 24 berikut menunjukkan matriks keputusan yang digunakan dalam proses perhitungan TOPSIS.

Tabel 24. Matriks Keputusan TOPSIS

Alternatif	K1	K2	K3
A1	89.44	88.05	87.37
A2	86.55	88.28	85.37
A3	84.80	84.85	88.37

Berdasarkan matriks keputusan tersebut dapat diketahui bahwa setiap alternatif memiliki nilai yang berbeda pada masing-masing kriteria. Nilai-nilai inilah yang selanjutnya akan diproses pada tahap normalisasi matriks dalam metode TOPSIS.

3.4.2.2 Normalisasi Matriks Keputusan

Langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks keputusan. Normalisasi dilakukan untuk mengubah nilai pada matriks keputusan menjadi nilai yang berada dalam skala yang sebanding. Sebelum melakukan normalisasi, terlebih dahulu dihitung nilai penyebut untuk setiap kriteria, berikut perhitungan penyebut normalisasi untuk setiap kriteria. Berikut Persamaan 43, 44, dan 45 yang menunjukkan perhitungan normalisasi matriks keputusan TOPSIS.

$$K1 = \sqrt{89.44^2 + 86.55^2 + 84.80^2} = 150.60 \quad (43)$$

$$K2 = \sqrt{88.05^2 + 88.28^2 + 84.85^2} = 150.82 \quad (44)$$

$$K3 = \sqrt{87.37^2 + 85.37^2 + 88.37^2} = 150.77 \quad (45)$$

Setelah nilai penyebut diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi setiap nilai pada matriks keputusan. Sebagai contoh, normalisasi untuk alternatif A1 pada kriteria K1 yang ditunjukkan pada Persamaan 46 sebagai berikut.

$$\frac{89.44}{150.60} = 0.594 \quad (46)$$

Hasil normalisasi matriks keputusan ditunjukkan pada Tabel 25 berikut.

Tabel 25. Hasil Normalisasi Matriks Keputusan TOPSIS

Alternatif	K1	K2	K3
A1	0.594	0.584	0.579
A2	0.575	0.585	0.566
A3	0.563	0.563	0.586

Normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan perbedaan skala nilai antar kriteria sehingga dapat dilakukan proses pembobotan.

3.4.2.3 Pembobotan Matriks

Setelah matriks normalisasi diperoleh, langkah selanjutnya dalam metode TOPSIS adalah membentuk matriks normalisasi terbobot. Matriks ini diperoleh dengan cara mengalikan setiap nilai hasil normalisasi dengan bobot kriteria yang telah diperoleh dari metode AHP. Bobot kriteria yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 26 berikut.

Tabel 26. Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
K1	0.72
K2	0.19
K3	0.09

Berikut perhitungan A1 terhadap semua kriteria yang akan digunakan dalam tabel matriks normalisasi terbobot yang ditunjukkan pada Persamaan 47, 48, dan 49 sebagai berikut.

$$K1 = 0.594 \times 0.72 = 0.428 \quad (47)$$

$$K2 = 0.584 \times 0.19 = 0.111 \quad (48)$$

$$K3 = 0.579 \times 0.09 = 0.052 \quad (49)$$

Berdasarkan dari perhitungan A1 di atas, maka didapat hasil untuk A2 dan A3 yang ditunjukkan pada Tabel 27 berikut.

Tabel 27. Matriks Normalisasi TOPSIS Terbobot

Alternatif	K1	K2	K3
A1	0.428	0.111	0.052

Alternatif	K1	K2	K3
A2	0.414	0.111	0.051
A3	0.405	0.107	0.053

Nilai pada matriks normalisasi terbobot menunjukkan bahwa setiap alternatif telah dipengaruhi oleh tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Nilai ini selanjutnya digunakan untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif pada tahap berikutnya dalam metode TOPSIS.

3.4.2.4 Menentukan Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Setelah matriks normalisasi terbobot diperoleh, langkah selanjutnya dalam metode TOPSIS adalah menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif merupakan nilai terbaik dari setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif merupakan nilai terburuk dari setiap kriteria. Dalam penelitian ini seluruh kriteria termasuk ke dalam jenis *benefit*, sehingga nilai terbaik diperoleh dari nilai maksimum dan nilai terburuk diperoleh dari nilai minimum pada setiap kolom kriteria. Berdasarkan Tabel 27, nilai maksimum pada setiap kriteria ditunjukkan pada Persamaan 50, 51, dan 52 sebagai berikut.

$$\max(0.428, 0.414, 0.405) = 0.428 \quad (50)$$

$$\max(0.111, 0.111, 0.107) = 0.111 \quad (51)$$

$$\max(0.052, 0.051, 0.053) = 0.053 \quad (52)$$

Sehingga solusi ideal positif yang didapat melalui persamaan diatas ditunjukkan pada Persamaan 53 sebagai berikut.

$$A^+ = (0.428, 0.111, 0.053) \quad (53)$$

Kemudian untuk nilai minimum pada setiap kriteria ditunjukkan pada Persamaan 54, 55, dan 56 sebagai berikut.

$$\min(0.428, 0.414, 0.405) = 0.405 \quad (54)$$

$$\min(0.111, 0.111, 0.107) = 0.107 \quad (55)$$

$$\min(0.052, 0.051, 0.053) = 0.051 \quad (56)$$

Sehingga solusi ideal positif yang didapat melalui Persamaan 54, 55, dan 56, ditunjukkan pada Persamaan 57 sebagai berikut.

$$A^+ = (0.405, 0.107, 0.051) \quad (57)$$

Berikut Tabel 28 yang menunjukkan solusi ideal positif dan ideal negatif yang telah ditentukan.

Tabel 28. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi	K1	K2	K3
A^+	0.428	0.111	0.053
A^-	0.405	0.107	0.051

Solusi ideal ini digunakan sebagai acuan dalam menghitung jarak setiap alternatif terhadap kondisi terbaik dan kondisi terburuk.

3.4.2.5 Menghitung Jarak *Euclidean*

Setelah solusi ideal positif dan negatif diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung jarak setiap alternatif terhadap kedua solusi tersebut. Jarak terhadap solusi ideal positif menunjukkan seberapa dekat suatu alternatif dengan kondisi terbaik, sedangkan jarak terhadap solusi ideal negatif menunjukkan seberapa jauh alternatif tersebut dari kondisi terburuk. Perhitungan jarak solusi ideal positif untuk setiap alternatif ditunjukkan pada Persamaan 58, 59, dan 60 sebagai berikut.

$$D_1^+ = \sqrt{(0.428 - 0.428)^2 + (0.111 - 0.111)^2 + (0.052 - 0.053)^2} = 0.001 \quad (58)$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0.414 - 0.428)^2 + (0.111 - 0.111)^2 + (0.051 - 0.053)^2} = 0.014 \quad (59)$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0.405 - 0.428)^2 + (0.107 - 0.111)^2 + (0.053 - 0.053)^2} = 0.023 \quad (60)$$

Perhitungan jarak solusi ideal negatif untuk setiap alternatif ditunjukkan pada Persamaan 61, 62, dan 63 sebagai berikut.

$$D_1^- = \sqrt{(0.428 - 0.405)^2 + (0.111 - 0.107)^2 + (0.052 - 0.051)^2} = 0.023 \quad (61)$$

$$D_2^- = \sqrt{(0.414 - 0.405)^2 + (0.111 - 0.107)^2 + (0.051 - 0.051)^2} = 0.010 \quad (62)$$

$$D_3^- = \sqrt{(0.405 - 0.405)^2 + (0.107 - 0.107)^2 + (0.053 - 0.051)^2} = 0.002 \quad (63)$$

Setelah didapat untuk perhitungan jarak solusi ideal positif dan negatif untuk setiap alternatif, berikut Tabel 29 yang menunjukkan jarak solusi ideal pada setiap alternatif.

Tabel 29. Jarak Solusi Ideal

Alternatif	D^+	D^-
A1	0.001	0.023
A2	0.014	0.010
A3	0.023	0.002

3.4.2.6 Menghitung Koefisien Kedekatan

Langkah terakhir dalam metode TOPSIS adalah menghitung nilai preferensi (koefisien kedekatan) setiap alternatif. Nilai preferensi menunjukkan tingkat kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan nilai preferensi untuk setiap yang ditunjukkan pada Persamaan 64, 65, dan 66 sebagai berikut.

$$C_1 = \frac{0.023}{0.023+0.001} = 0.958 \quad (64)$$

$$C_2 = \frac{0.010}{0.010+0.014} = 0.417 \quad (65)$$

$$C_3 = \frac{0.002}{0.002+0.023} = 0.080 \quad (66)$$

Berikut Tabel 30 menunjukkan Nilai Preferensi TOPSIS pada setiap alternatif.

Tabel 30. Nilai Preferensi TOPSIS

Alternatif	Nilai Preferensi
A1	0.958
A2	0.417
A3	0.080

Berdasarkan nilai preferensi yang diperoleh, alternatif A1 memiliki nilai preferensi tertinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa alternatif A1 merupakan alternatif terbaik berdasarkan metode TOPSIS pada proses seleksi asisten dosen.

3.4.3 Perhitungan Metode SAW

Setelah dilakukan proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS, pada penelitian ini juga dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW digunakan sebagai metode pembandingan untuk memperoleh nilai preferensi alternatif berdasarkan penjumlahan terbobot dari setiap kriteria. Metode SAW merupakan salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan yang bekerja dengan cara melakukan normalisasi matriks keputusan, kemudian menjumlahkan hasil perkalian antara nilai normalisasi dengan bobot kriteria yang telah ditentukan. Alternatif terbaik pada metode SAW adalah alternatif yang memiliki nilai preferensi terbesar.

3.4.3.1 Penyusunan Matriks Keputusan

Langkah pertama dalam metode SAW adalah menyusun matriks keputusan yang berisi nilai setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria. Pada penelitian ini, nilai yang digunakan merupakan nilai akhir kriteria yang telah diperoleh dari proses sintesis penilaian sebelumnya, yaitu:

1. Nilai *Microteaching*
2. Nilai Mata Kuliah Terkait, dan
3. Nilai Wawancara.

Nilai tersebut sama dengan nilai yang digunakan pada matriks keputusan metode TOPSIS yang ditunjukkan pada Tabel 31 berikut.

Tabel 31. Matriks Keputusan SAW

Alternatif	K1	K2	K3
A1	89.44	88.05	87.37
A2	86.55	88.28	85.37
A3	84.80	84.85	88.37

Berdasarkan Tabel 31 dapat diketahui bahwa setiap alternatif memiliki nilai yang berbeda pada masing-masing kriteria. Nilai tersebut selanjutnya akan diproses pada tahap normalisasi matriks keputusan agar dapat dibandingkan secara seimbang. Sebelum melakukan normalisasi, terlebih dahulu ditentukan jenis kriteria yang digunakan pada penelitian ini. Jenis kriteria pada metode SAW terdiri dari dua jenis yaitu *benefit* dan *cost*. Kriteria *benefit* merupakan kriteria yang nilainya semakin besar maka semakin baik, sedangkan kriteria *cost* merupakan kriteria yang nilainya semakin kecil maka semakin baik. Pada penelitian ini seluruh kriteria termasuk ke dalam jenis *benefit*, karena semakin tinggi nilai yang diperoleh calon asisten dosen maka semakin baik performanya.

3.4.3.2 Normalisasi Matriks Keputusan

Setelah jenis kriteria ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks keputusan. Normalisasi dilakukan untuk mengubah nilai pada matriks keputusan menjadi nilai dengan skala yang sebanding sehingga dapat dilakukan proses perhitungan preferensi. Kemudian setelah jenis kriteria ditentukan, terlebih dahulu menentukan nilai maksimum pada setiap kriteria yang akan digunakan sebagai penyebut dalam proses normalisasi. Penentuan nilai maksimum pada setiap kriteria ditunjukkan pada Persamaan 67, 68, dan 69 sebagai berikut.

$$K1 = \max(89.44, 86.55, 84.80) = 89.44 \quad (67)$$

$$K2 = \max(88.05, 88.28, 84.85) = 88.28 \quad (68)$$

$$K3 = \max(87.37, 85.37, 88.37) = 88.37 \quad (69)$$

Berikut perhitungan normalisasi untuk A1 pada K1 setelah menentukan nilai maksimum pada setiap kriteria yang ditunjukkan pada Persamaan 70.

$$\frac{89.44}{89.44} = 1 \quad (70)$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh alternatif sehingga diperoleh matriks normalisasi yang ditunjukkan pada Tabel 32 berikut.

Tabel 32. Hasil Normalisasi Matriks SAW

Alternatif	K1	K2	K3
A1	1	0.997	0.989
A2	0.968	1	0.966
A3	0.948	0.961	1

Normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan perbedaan skala nilai antar kriteria sehingga seluruh nilai dapat dibandingkan secara adil pada proses perhitungan berikutnya.

3.4.3.3 Pembobotan Nilai Ternormalisasi

Setelah matriks normalisasi diperoleh, langkah selanjutnya dalam metode SAW adalah melakukan pembobotan terhadap nilai ternormalisasi. Proses ini dilakukan dengan cara mengalikan setiap nilai pada matriks normalisasi dengan bobot kriteria yang telah diperoleh dari metode AHP. Pembobotan ini bertujuan untuk menyesuaikan kontribusi setiap kriteria terhadap hasil akhir keputusan, sehingga kriteria yang memiliki tingkat kepentingan lebih tinggi akan memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap nilai preferensi alternatif. Bobot kriteria yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 33 berikut.

Tabel 33. Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
K1	0.72
K2	0.19
K3	0.09

Berikut untuk pembobotan A1 pada K1 yang ditunjukkan pada Persamaan 71.

$$1 \times 0.72 = 0.720 \quad (71)$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh alternatif pada seluruh kriteria sehingga diperoleh matriks normalisasi terbobot yang ditunjukkan pada Tabel 34 berikut.

Tabel 34. Matriks Normalisasi Terbobot SAW

Alternatif	K1	K2	K3
A1	0.720	0.189	0.089
A2	0.697	0.190	0.087
A3	0.683	0.183	0.090

Nilai pada matriks normalisasi terbobot menunjukkan bahwa setiap alternatif telah dipengaruhi oleh tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Nilai ini selanjutnya digunakan dalam proses perhitungan nilai preferensi pada metode SAW.

3.4.3.4 Perhitungan Nilai Preferensi SAW

Setelah matriks normalisasi terbobot diperoleh, langkah terakhir dalam metode SAW adalah menghitung nilai preferensi setiap alternatif. Nilai preferensi diperoleh dengan menjumlahkan seluruh nilai pada setiap baris matriks normalisasi terbobot. Alternatif dengan nilai preferensi terbesar merupakan alternatif yang paling direkomendasikan. Perhitungan nilai preferensi pada setiap alternatif ditunjukkan pada Persamaan 72, 73, dan 74 sebagai berikut.

$$V_1 = 0.720 + 0.189 + 0.089 = 0.998 \quad (72)$$

$$V_2 = 0.697 + 0.190 + 0.087 = 0.974 \quad (73)$$

$$V_3 = 0.683 + 0.183 + 0.090 = 0.956 \quad (74)$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai preferensi tersebut dapat diketahui bahwa alternatif A1 memiliki nilai preferensi tertinggi, sehingga alternatif A1 menjadi alternatif terbaik berdasarkan metode SAW pada proses seleksi asisten dosen.

3.4.4 Integrasi Metode *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW (HATS)

Setelah dilakukan proses perhitungan menggunakan metode AHP, TOPSIS, dan SAW, langkah selanjutnya pada penelitian ini adalah melakukan integrasi metode *Hybrid* AHP–TOPSIS–SAW (HATS). Integrasi ini bertujuan untuk memperoleh hasil keputusan yang lebih stabil dan objektif dengan menggabungkan kelebihan dari masing-masing metode. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria, metode TOPSIS digunakan untuk menghitung kedekatan alternatif terhadap solusi ideal, sedangkan metode SAW digunakan untuk menghitung nilai preferensi berdasarkan penjumlahan terbobot. Hasil dari metode TOPSIS dan SAW kemudian digabungkan untuk memperoleh nilai akhir keputusan pada sistem pendukung keputusan seleksi asisten dosen.

Langkah pertama dalam proses integrasi adalah mengumpulkan nilai hasil perhitungan dari metode TOPSIS dan SAW yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Nilai TOPSIS diperoleh dari proses perhitungan kedekatan alternatif terhadap solusi ideal, sedangkan nilai SAW diperoleh dari proses penjumlahan terbobot nilai normalisasi. Berikut Tabel 35 menunjukkan hasil perhitungan Metode TOPSIS dan SAW.

Tabel 35. Hasil Perhitungan Metode TOPSIS dan SAW

Alternatif	Nilai TOPSIS	Nilai SAW
A1	0.958	0.998
A2	0.417	0.974
A3	0.080	0.956

Berdasarkan Tabel 35 dapat diketahui bahwa setiap alternatif memiliki nilai yang berbeda pada masing-masing metode. Nilai tersebut selanjutnya akan digabungkan untuk memperoleh nilai akhir pada metode *Hybrid* HATS. Proses integrasi dilakukan dengan cara

menghitung rata-rata dari nilai preferensi TOPSIS dan SAW. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh nilai keputusan yang mempertimbangkan kedua metode secara seimbang. Untuk perhitungan nilai *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW (HATS) pada setiap alternatif ditunjukkan pada Persamaan 75, 76, dan 77 sebagai berikut.

$$H_1 = \frac{0.958+0.998}{2} = 0.978 \quad (75)$$

$$H_2 = \frac{0.417+0.974}{2} = 0.696 \quad (76)$$

$$H_3 = \frac{0.080+0.956}{2} = 0.518 \quad (77)$$

Langkah terakhir dalam proses integrasi *Hybrid* HATS adalah melakukan proses perangkingan alternatif berdasarkan nilai akhir yang telah diperoleh. Alternatif dengan nilai *Hybrid* HATS terbesar merupakan alternatif yang paling direkomendasikan dalam proses seleksi asisten dosen. Berikut Tabel 36 menunjukkan Ranking Alternatif berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel 36. Ranking Alternatif

Alternatif	Nilai TOPSIS	Nilai SAW
A1	0.958	0.998
A2	0.417	0.974
A3	0.080	0.956

Berdasarkan hasil perangkingan tersebut dapat diketahui bahwa alternatif A1 memperoleh nilai *Hybrid* HATS tertinggi, sehingga dapat direkomendasikan sebagai kandidat terbaik dalam proses seleksi asisten dosen.

3.5 *Pseudocode* Proses Perhitungan AHP-TOPSIS-SAW hingga Integrasi HATS (*Hybrid AHP-TOPSIS-SAW*)

Pada subbab ini disajikan *pseudocode* lengkap yang menggambarkan alur proses perhitungan yang diterapkan pada sistem, mulai dari pembentukan bobot kriteria menggunakan metode AHP, penilaian alternatif menggunakan TOPSIS dan SAW, hingga proses integrasi nilai *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW* (HATS). *Pseudocode* ini berfungsi sebagai representasi logika implementasi pada sisi sistem, sehingga setiap langkah perhitungan yang sebelumnya dijelaskan secara matematis dapat ditelusuri dalam bentuk algoritmik yang lebih terstruktur, terurut, dan mudah direalisasikan pada aplikasi berbasis web.

3.5.1 *Pseudocode* Perhitungan AHP

```
# INPUT AHP

Input: n (jumlah kriteria/sub-kriteria)

Input: matrix A[n][n] (matriks perbandingan
berpasangan; aii = 1)

Proses:

1. Hitung col_sum[j] untuk setiap kolom

2. Lakukan normalisasi: R[i][j] = A[i][j] / col_sum[j]

3. Hitung bobot prioritas (vektor w): w[i] = (rata-rata
tiap baris R)

4. Validasi Konsistensi:

- Hitung Eigen Maksimum ( $\lambda_{max}$ )

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

-  $CR = CI / RI$ 

- IF  $CR < 0.10$  THEN Bobot Valid ELSE Revisi Matriks

5. Hitung Bobot Global: Wglobal = Wparent * w[i]
```

Pseudocode tersebut menggambarkan alur kalkulasi pembobotan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) di dalam sistem, yang dimulai dari penerimaan input matriks perbandingan berpasangan berukuran $n \times n$ yang diisi oleh administrator. Proses perhitungan dilanjutkan dengan menghitung jumlah nilai per kolom guna melakukan normalisasi matriks, yang kemudian dirata-ratakan per baris untuk menghasilkan nilai bobot prioritas lokal (w). Sebelum digunakan, bobot tersebut wajib melalui tahap uji konsistensi logika dengan menghitung *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR), di mana sistem secara ketat menetapkan batasan nilai CR harus kurang dari 0,10 agar bobot dianggap valid dan tidak bias. Setelah dinyatakan konsisten, sistem melakukan langkah terakhir yaitu mengalikan bobot lokal tersebut dengan bobot induknya (w_{parent}) untuk mendapatkan Bobot Global (w_{global}), yang nantinya menjadi pengali utama dan jembatan data dalam perhitungan perangkingan pada metode SAW dan TOPSIS selanjutnya.

3.5.2 *Pseudocode* Perhitungan TOPSIS

```
# INPUT TOPSIS

Input: m (alternatif), k (sub-kriteria), X[m][k] (nilai
0-100), W_global[k]

Proses:

1. Normalisasi Absolut: Normal_X[i][j] = X[i][j] / 100

2. Pembentukan Matriks Terbobot: V[i][j] =
Normal_X[i][j] * W_global[j]

3. Tentukan Solusi Ideal:

   - A_plus[j] = 1.0 * W_global[j] (Skor Ideal
Maksimal)

   - A_minus[j] = 0.0 * W_global[j] (Skor Ideal Minimal)

4. Hitung Jarak Euclidean:
```

```

- D_plus[i] = sqrt( sum( (V[i][j] - A_plus[j])^2 )
)
- D_minus[i] = sqrt( sum( (V[i][j] - A_minus[j])^2
) )

5. Hitung Skor TOPSIS: Score_TOPSIS[i] = D_minus[i] /
(D_plus[i] + D_minus[i])

```

Pseudocode tersebut menggambarkan alur kalkulasi perangkingan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) di dalam sistem, yang diawali dengan menerima input data berupa jumlah alternatif (m), jumlah sub-kriteria (k), matriks nilai mentah (X), serta nilai W_{global} yang diperoleh dari hasil pembobotan AHP sebelumnya. Proses komputasi dimulai dengan melakukan normalisasi absolut untuk mengubah skala nilai mentah (0–100) menjadi skala desimal (0–1), lalu mengalikan hasilnya dengan bobot global guna membentuk matriks keputusan terbobot (V). Selanjutnya, sistem menentukan Solusi Ideal Positif (A_{plus}) menggunakan skor maksimal terbobot dan Solusi Ideal Negatif (A_{minus}) dengan skor minimal terbobot, yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam menghitung Jarak *Euclidean* (D_{plus} dan D_{minus}) untuk mengukur seberapa dekat posisi seorang pendaftar dengan profil asisten dosen sempurna sekaligus seberapa jauh dari profil terburuk. Tahap akhir dari seluruh rangkaian proses ini adalah menghitung nilai preferensi (Score_TOPSIS) berdasarkan rasio kedekatan relatif terhadap solusi ideal, yang menghasilkan skor akhir dalam rentang 0 hingga 1 untuk siap diintegrasikan ke dalam nilai agregat bersama metode SAW.

3.5.3 *Pseudocode* Perhitungan SAW

```

# INPUT SAW

Input: m, k, X[m][k], W_global[k]

Proses:

```

```

1. Normalisasi Linier Absolut: Normal_SAW[i][j] =
X[i][j] / 100

2. Hitung Nilai Preferensi SAW:
    - Score_SAW[i] = sum( Normal_SAW[i][j] * W_global[j]
    )

```

Pseudocode tersebut menggambarkan alur kalkulasi perankingan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) di dalam sistem, yang diawali dengan menerima data masukan berupa jumlah alternatif (m), jumlah sub-kriteria (k), matriks nilai mentah (X), serta nilai W_{global} hasil pembobotan dari metode AHP. Proses kalkulasi berjalan secara efisien melalui dua tahapan utama, yaitu melakukan normalisasi linier absolut untuk mengonversi skor mentah (0–100) menjadi skala desimal (0–1) pembagi nilai maksimum absolutnya, yang kemudian dilanjutkan dengan menghitung Nilai Preferensi SAW (Score_SAW). Skor preferensi linear ini diperoleh dari akumulasi penjumlahan hasil perkalian antara nilai ternormalisasi dengan bobot global di setiap kriteria bagi masing-masing kandidat, guna menghasilkan representasi nilai kinerja murni pendaftar yang siap dikombinasikan dengan skor TOPSIS pada tahap agregasi final.

3.5.4 *Pseudocode* Perhitungan Integrasi HATS

```

# OUTPUT INTEGRASI (SKOR HYBRID)

1. Gabungkan Skor: Skor_Hybrid[i] = (Score_SAW[i] +
Score_TOPSIS[i]) / 2

2. Logika Persistensi Database:
    - FOR each i in m:
        - IF mahasiswa[i] EXISTS THEN UPSERT
        Skor_Hybrid[i]
        - ELSE INSERT Skor_Hybrid[i]

3. Sorting: Urutkan peringkat berdasarkan Skor_Hybrid
tertinggi

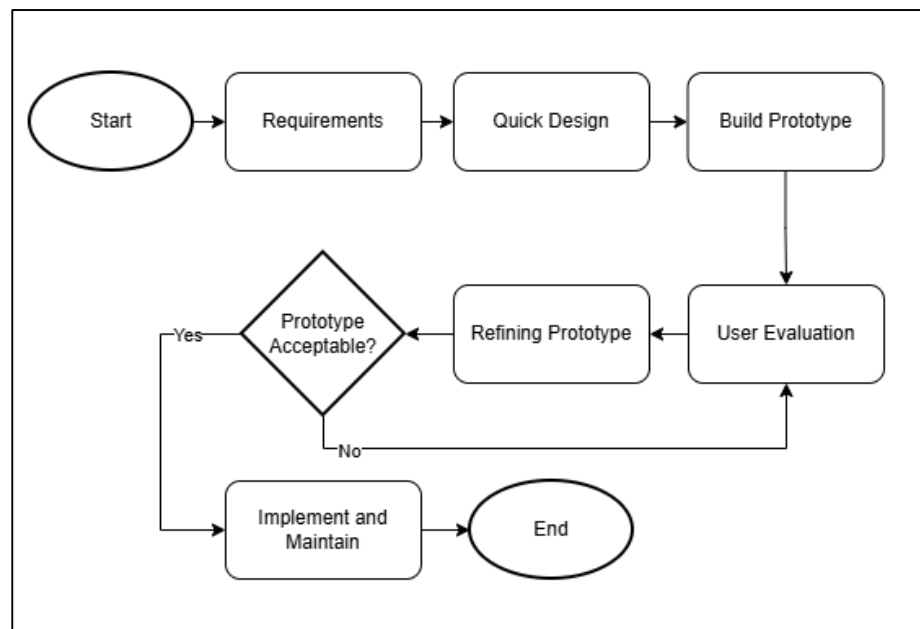
```

Pseudocode tersebut menggambarkan tahap akhir dari seluruh rangkaian sistem pendukung keputusan, yaitu proses agregasi final menggunakan metode *Hybrid AHP-TOPSIS-SAW (HATS)* beserta mekanisme penyimpanan data hasil perangkingan ke dalam basis data. Proses integrasi ini diawali dengan menggabungkan hasil perhitungan dari dua sudut pandang melalui pencarian nilai rata-rata (*simple averaging aggregation*) antara *Score_SAW* dan *Score_TOPSIS* guna menghasilkan nilai tunggal berupa *Skor_Hybrid* yang objektif bagi setiap alternatif. Setelah nilai akhir diperoleh, sistem menjalankan logika persistensi *database* secara iteratif menggunakan operasi *upsert*, jika data mahasiswa sudah terekam di dalam database PostgreSQL, sistem akan memperbarui (*update*) nilainya, namun jika data belum ada, sistem akan melakukan penambahan data baru (*insert*) melalui Prisma ORM. Tahap penutup dari algoritma ini adalah melakukan proses pengurutan (*sorting*) seluruh data pendaftar dari nilai *Skor_Hybrid* tertinggi hingga terendah guna menyajikan visualisasi peringkat final yang akurat, transparan, dan siap digunakan oleh administrator sebagai basis utama pengambilan keputusan seleksi asisten dosen.

3.6 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini mengikuti model pengembangan perangkat lunak *Prototype*, yang bersifat iteratif dan berfokus pada penyempurnaan sistem berdasarkan umpan balik pengguna. Proses dimulai dari tahap *Requirements*, yaitu pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem berdasarkan proses seleksi asisten dosen di lingkungan Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung. Selanjutnya dilakukan *Quick Design*, yaitu perancangan awal alur sistem dan gambaran antarmuka (UI) yang sederhana untuk merepresentasikan fungsi inti sistem. Hasil rancangan tersebut kemudian diwujudkan pada tahap *Build Prototype*, yaitu pembuatan versi awal sistem yang dapat diuji dan diamati oleh pengguna. Setelah itu

dilaksanakan *User Evaluation*, yaitu proses penilaian dan pemberian umpan balik oleh pengurus Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Unila terhadap *prototype* yang telah dibuat. Masukan dari tahap evaluasi tersebut digunakan pada tahap *Refining Prototype* untuk memperbaiki fungsi, tampilan, dan alur sistem agar lebih sesuai kebutuhan pengguna. Setelah *prototype* dianggap sesuai dan stabil, sistem masuk pada tahap *Implement and Maintain*, yaitu pengembangan penuh sistem menggunakan metode *Hybrid AHP–TOPSIS–SAW (HATS)* serta penerapan dan pemeliharaan sistem agar dapat digunakan dalam proses seleksi asisten dosen secara berkelanjutan.



Gambar 2. *Flowchart* Tahapan Penelitian

3.6.1 *Requirements (Analisis Kebutuhan)*

Tahap ini merupakan langkah awal yang penting dalam proses pengembangan sistem, karena pada tahap ini dilakukan identifikasi mendalam terhadap kebutuhan pengguna dan tujuan sistem yang akan dibangun. Analisis kebutuhan dilakukan untuk memahami proses kerja seleksi asisten dosen yang berjalan saat ini, permasalahan yang dihadapi, serta harapan pengguna terhadap sistem pendukung keputusan berbasis web yang akan dikembangkan. Informasi yang

diperoleh pada tahap ini digunakan untuk merumuskan kebutuhan fungsional, yaitu fitur-fitur yang harus tersedia dalam sistem, dan kebutuhan non-fungsional, seperti kemudahan penggunaan, performa, keamanan, dan skalabilitas sistem.

3.6.2 Quick Design (Perancangan Cepat)

Tahap *Quick Design* merupakan proses perancangan awal sistem yang bertujuan untuk memberikan gambaran dasar mengenai struktur antarmuka (*wireframe*) dan alur interaksi pengguna dengan sistem. Pada tahap ini, desain awal disusun berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pada tahap *Requirements*, sehingga setiap komponen tampilan yang dirancang sudah merepresentasikan proses dan fitur yang diperlukan dalam sistem. *Wireframe* yang dihasilkan masih bersifat sederhana, namun cukup untuk menunjukkan alur utama seperti pengelolaan kriteria, pengisian nilai kriteria, hingga penyajian hasil perangkingan.

3.6.3 Build Prototype (Pembuatan Prototype)

Pada tahap ini, rancangan awal sistem yang telah dibuat sebelumnya pada tahap *Quick Design* diwujudkan dalam bentuk tampilan dan fungsi sistem sederhana yang dapat dioperasikan. *Prototype* ini belum merupakan versi akhir sistem, namun berfungsi sebagai model awal yang memungkinkan pengguna untuk mencoba dan merasakan alur sistem secara langsung. Fokus utama tahap ini adalah menampilkan fungsi inti seperti penambahan kriteria, pengisian nilai perbandingan AHP, dan proses input nilai alternatif. Melalui *prototype* ini, pengembang dan pengguna dapat bersama-sama memeriksa apakah alur kerja dan tampilan sistem telah sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan.

3.6.4 *User Evaluation (Evaluasi Pengguna)*

Tahap ini dilakukan dengan cara memberikan *prototype* kepada pengguna akhir untuk diuji dan dinilai kesesuaiannya dengan kebutuhan operasional. Pengguna, seperti pengurus Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Unila, akan mencoba fungsi sistem secara langsung dan memberikan umpan balik terkait kemudahan penggunaan, kelengkapan fitur, serta kejelasan alur proses. Evaluasi ini menjadi dasar penting untuk menentukan apakah *prototype* telah memenuhi kebutuhan atau perlu diperbaiki lebih lanjut. Hasil evaluasi kemudian dianalisis sebagai acuan dalam proses penyempurnaan sistem pada tahap berikutnya.

3.6.5 *Refining Prototype (Penyempurnaan Prototype)*

Pada tahap ini, dilakukan perbaikan sistem berdasarkan hasil evaluasi yang diberikan oleh pengguna pada tahap *Build Prototype*. Perbaikan dapat mencakup penyesuaian alur proses, peningkatan tampilan antarmuka, peningkatan *usability*, atau penambahan fungsi yang belum terpenuhi. Tahap ini dapat berlangsung melalui beberapa siklus evaluasi dan perbaikan hingga *prototype* dianggap stabil dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses iterasi dalam tahap ini menjadi keunggulan utama metode *Prototype* karena memastikan bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan.

3.6.6 *Implement and Maintain (Implementasi dan Pemeliharaan)*

Tahap ini merupakan tahap akhir dalam proses pengembangan sistem, di mana *prototype* yang telah dirancang kemudian diimplementasikan secara penuh dalam lingkungan operasional. Seluruh fungsi inti sistem, mulai dari pengelolaan kriteria, penilaian peserta, hingga perhitungan bobot dan perangkingan menggunakan metode *Hybrid AHP*, *TOPSIS*, dan *SAW (HATS)*, diintegrasikan menjadi satu alur

kerja utuh. Pada tahap ini, dilakukan dua bentuk pengujian untuk memastikan kualitas sistem. Pertama, *Black Box Testing* dilakukan dengan menyusun daftar kebutuhan fungsional sebagai dasar pembuatan skenario pengujian. Setiap fitur diuji menggunakan kombinasi *input* valid dan tidak valid, kemudian diamati apakah *output* yang dihasilkan telah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian meliputi seluruh proses seperti CRUD kriteria, validasi nilai peserta, pemrosesan perhitungan AHP, TOPSIS, dan SAW, serta alur navigasi hingga menghasilkan perbandingan akhir.

Kedua, dilakukan *User Acceptance Test* (UAT) bersama pengurus Badan Khusus HIMAKOM FMIPA Unila sebagai pengguna utama sistem. Pada tahap ini, pengguna diminta mencoba langsung beberapa skenario penggunaan yang telah disiapkan, seperti menambah kriteria, memasukkan nilai, menjalankan proses perhitungan, dan memeriksa hasil ranking, kemudian memberikan penilaian terkait kemudahan penggunaan dan kesesuaian sistem dengan alur seleksi asisten dosen yang berlaku. Masukan dari UAT dijadikan dasar penyempurnaan sistem sebelum digunakan secara penuh. Setelah implementasi selesai, tahap pemeliharaan dilakukan untuk memonitor kinerja sistem, memperbaiki kesalahan apabila ditemukan, serta menyesuaikan fitur jika terdapat perubahan kebijakan atau kriteria seleksi di masa mendatang sehingga sistem tetap relevan dan berfungsi optimal.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asisten Dosen pada Badan Khusus Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan asisten dosen telah berhasil dibangun menggunakan metodologi Prototype dengan mengintegrasikan metode *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW (HATS). Sistem ini mampu mendigitalisasi seluruh alur seleksi, mulai dari pendaftaran mahasiswa, unggah dokumen, verifikasi administrasi, hingga proses kalkulasi peringkat secara otomatis.
2. Penerapan metode *Hybrid* AHP-TOPSIS-SAW memberikan tingkat objektivitas yang lebih tinggi dalam pengambilan keputusan. Metode AHP berperan efektif dalam menentukan bobot prioritas kriteria dan sub-kriteria (pertanyaan), sementara integrasi TOPSIS dan SAW memastikan hasil perankingan didasarkan pada perhitungan jarak ideal dan preferensi nilai yang akurat.
3. Berdasarkan hasil *Black Box Testing*, seluruh fitur fungsional sistem, termasuk modul baru seperti seleksi berkas, manajemen kuota, dan pembobotan sub-kriteria, berjalan dengan baik dan sesuai dengan skenario yang diharapkan.

4. Hasil *User Acceptance Testing* (UAT) yang dilakukan bersama pimpinan Badan Khusus menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat tinggi dengan total persentase sebesar 91.1%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan (*user-friendly*), transparan, dan sangat layak untuk diimplementasikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan di lingkungan Jurusan Ilmu Komputer.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem ini lebih lanjut di masa yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem ke depan diharapkan dapat mengintegrasikan fitur notifikasi otomatis melalui WhatsApp API atau *email gateway* yang lebih luas untuk memberikan informasi status kelulusan kepada pendaftar secara langsung dari sistem.
2. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan modul penilaian performa asisten dosen selama satu semester berjalan, sehingga data tersebut dapat menjadi kriteria tambahan (rekam jejak) untuk seleksi pada periode berikutnya.
3. Diharapkan sistem ini dapat segera dideploy pada server resmi universitas atau fakultas agar aksesibilitasnya semakin luas dan dapat digunakan secara berkelanjutan oleh kepengurusan Badan Khusus di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. T., Kurniastuti, I., Susanto, F. A., & Yudianto, F. (2023). Implementasi Black Box Testing dan Usability Testing pada Website Sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya. *Journal of Computer Science and Visual Communication Design*, 8(1), 234–242. <https://doi.org/10.55732/jikdiskomvis.v8i1.897>
- Abdurahman, Syahroni, A. W., & Ma'mun, S. (2024). *Manajemen Pelayanan Sekolah Dasar Berbasis Digital*. 14(01), 47–52.
- Akbar, R., & Fisabil, D. (2025). *Penerapan Metode AHP dan VIKOR Untuk Membangun Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Calon Perwakilan Atlet Tingkat Nasional Pada Provinsi Sumatera Barat*. 01, 37–47.
- Aliyah, Hartono, N., & Azhari Muin, A. (2025). *Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem*. 84–100.
- Aripradono, H. W., & Kisusyenni Venessa, K. (2023). Pengembangan Front-End Website Sistem Keuangan UMKM di SMK Multistudi Highschool Batam Menggunakan Agile Scrum. *Madani: Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Kewirausahaan*, 1(2), 90–107. <https://doi.org/10.37253/madani.v2i1.7442>
- Dita, S. F., Safrudin, N., Sianturi, F., Hasbiallah, M., & Anshor, A. H. (2025). *Sistem Pendukung Keputusan Kebijakan Fasilitas Kampus Universitas pelita bangsa Menggunakan Metode AHP-TOPSIS* JURNAL MEDIA INFORMATIKA [JUMIN]. 6(2), 1066–1071.
- Faisol, A., Jaya, F., & Razaki, R. S. (2024). Implementasi Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Di Smk Kh. Abdul Mu'iz Banyuglugur. *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 8(2), 530. https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v8i2.5430
- Frish, S., Talmor, I., Hadar, O., Shoshany, M., & Shapira, A. (2025). Enhancing consistency of AHP-based expert judgements: A new approach and its implementation in an interactive tool. *MethodsX*, 14(April), 103341. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103341>

- Hakim, A. N., & Setiawan, D. (2025). Analisis Multi-Criteria Decision Making (MCDM) pada Pengambilan Keputusan Pemilihan Vendor dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Citation. *QOMARUNA Journal of Multidisciplinary Studies*, 02(02), 10–21. <https://doi.org/10.62048/qjms.v2i2>
- Hanafi, R., Haq, A., & Agustin, N. (2024). Comparison of Web Page Rendering Methods Based on Next.js Framework Using Page Loading Time Test. *Teknika*, 13(1), 102–108. <https://doi.org/10.34148/teknika.v13i1.769>
- Husnaini, N. F. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web dengan Metode AHP-TOPSIS untuk Pengukuran Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Pesisir di Kabupaten Pidie. *Computer Journal*, 3(1), 51–60. <https://doi.org/10.58477/cj.v3i1.204>
- Informatika, J. T., Komparatif, A., Dan, M. A., & Sistem, A. D. (2024). *Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 16, No. 3, Agustus 2024. 16(3), 109–119.
- Irawan, M. D., & Fasya, M. R. (2024). Kombinasi AHP-TOPSIS untuk Pemilihan Dosen Terbaik Berdasarkan Metriks SINTA. *Sistem Pendukung Keputusan Dengan Aplikasi*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.55537/spk.v3i1.751>
- Jaya, S. M., Triono, W., & Nazar, M. S. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pengembangan Karir dan Promosi Jabatan Struktural dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) di Lingkungan Pemerintah Kota Tegal. *Remik*, 7(1), 537–545. <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12083>
- Kurozy, D. N., Pratama, R. G., & Muhammad, A. E. (2025). Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Pendaftaran Mahasiswa Baru. *JPNM Jurnal Pustaka Nusantara Multidisiplin*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.59945/jpnm.v3i1.300>
- Malacaria, S., De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2023). An Application of the Analytic Hierarchy Process to the Evaluation of Companies' Data Maturity. *SN Computer Science*, 4(5). <https://doi.org/10.1007/s42979-023-02065-9>
- Mardiana, T. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Asisten Laboratorium Komputer Menggunakan Metode Ahp-Topsis. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 3(2), 159–166. <http://www.bsi.ac.id>
- Maspiyanti, F. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Dan Topsis*.
- Mukminatul Munawaroh, Hamada Zein, Fajri Harits Muzaki, Febri Ananda Chairi, Lidya Sari, Bobi Zinaidin Zidan, Muhammad Aditya Pratama, Novia Hidayati Ramadhani, Reyka Luna Karalo, & Ririn Wahyuni. (2024). Analisis Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Algoritma AHP Dan Topsis Untuk Menentukan Mahasiswa Lulusan Terbaik. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan*

Industri, Teknik Elektro Dan Informatika, 2(1), 09–24.
<https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i1.37>

- Nugroho, R. B., Santoso, N., & Rusdianto, D. S. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Koperasi Penjualan dan Simpan Pinjam berbasis Website pada Primer Koperasi Angkatan Laut Akademi Angkatan Laut (Primkopal AAL) Surabaya. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(4), 1975–1983. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/10961/4847>
- Pati, S., & Zaki, Y. (2025). Evaluating the Efficacy of Next.js: A Comparative Analysis with React.js on Performance, SEO, and Global Network Equity. In *WWW Companion 2025 - Companion Proceedings of the ACM Web Conference 2025* (Vol. 1, Issue 1). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3701716.3715565>
- Polgan, J. M., Arifin, N., Insani, C. N., Informatika, T., Barat, U. S., Vidio, T. A., Engineering, N., Engineering, A. V., & Engineering, M. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan menggunakan Metode Topsis dan*. 12, 200–204.
- Rosyidi, A., & Rihastuti, S. (2021). Analisis Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asisten Dosen Menggunakan Metode SAW di STMIK Amikom Surakarta. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(2), 101–109. <https://doi.org/10.52643/jti.v7i2.1904>
- S Utomo, D. (2023). Seleksi Asisten Praktikum dengan Fuzzy AHP dan SAW. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 5(1), 27–34. <https://doi.org/10.37631/jri.v5i1.857>
- Samudra, J. T., & Sari Ramadhan, P. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Tingkat Kepuasan Mahasiswa Pada Fasilitas Kampus Universitas Quality. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 23(2), 305–311. <https://doi.org/10.53513/jis.v23i2.10244>
- Setiadi, G., & Hadikurniawati, W. (2022). Implementasi Metode Hybrid AHP-SAW-TOPSIS Untuk Pemilihan Taman TOGA. *Jurnal Informatika*, 9(1), 18–25. <https://doi.org/10.31294/inf.v9i1.11901>
- Stofkova, J., Krejnos, M., Stofkova, K. R., Malega, P., & Binasova, V. (2022). Use of the Analytic Hierarchy Process and Selected Methods in the Managerial Decision-Making Process in the Context of Sustainable Development. *Sustainability (Switzerland)*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/su141811546>
- Taherdoost, H. (2023). Analysis of Simple Additive Weighting Method (SAW) as a MultiAttribute Decision-Making Technique: A Step-by-Step Guide. *Journal of Management Science & Engineering Research*, 6(1), 21–24. <https://doi.org/10.30564/jmser.v6i1.5400>

- Wicaksono, F., Nugroho, F. G., Martinus, A. I., Tayane, R. T., Studi, P., Informatika, T., Cirebon, U. M., Studi, P., Informasi, S., Karir, R., Informatika, T., & Cirebon, M. (2025). *Sistem pendukung keputusan rekomendasi karir mahasiswa teknik informatika menggunakan metode ahp dan saw pada universitas muhammadiyah cirebon*. 12(2), 33–39.
- Widaningsih, S., Suheri, A., & Nurhaliza, D. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Calon Asisten Laboratorium Menggunakan Metode TOPSIS. *Media Jurnal Informatika*, 16(2), 123. <https://doi.org/10.35194/mji.v16i2.4691>
- Yasin, F., Bobby, N., & Farisya, S. (2022). *Perencanaan Strategis SI/TI Untuk Meningkatkan Kualitas Pengelolaan SDM Pada Kementrian/Lembaga*. 7(1).

LAMPIRAN

JADWAL PENELITIAN

Adapun jadwal tahapan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Asisten Dosen Pada Badan Khusus Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer dimulai dari bulan November 2025 hingga bulan April 2026. Proses mencakup *Requirements, Quick Design, Build Prototype, User Evaluation, Refining Prototype, Implement and Maintain*, dan *Testing*.

[illegible]