

Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Calon Asisten Laboratorium Menggunakan Metode TOPSIS

Sri Widaningsih¹, Agus Suheri², Devia Nurhaliza³

Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Suryakencana¹²³

¹sriwida@unsur.ac.id, ²agussuheri@unsur.ac.id, ³devianurhaliza99@gmail.com

Abstract

Laboratories have an important role in the development of student knowledge and skills. The selection of assistants in a laboratory will influence the quality of learning. Currently, the selection of recommendations for assistant candidates in the Informatics Engineering Study Program at Suryakencana University is only carried out by assistants, but sometimes the recommendations for assistant candidates submitted are not appropriate and have shortcomings in terms of mastery of the material and attitude. For this reason, a web-based Decision Support System (DSS) for Recommendations for Prospective Laboratory Assistants was created, where recommendations do not only come from assistants but from fellow students and lecturers. The decision support system was created using the Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. Making SPK follows the system development life cycle (SDLC) stages and system modeling using unified modeling language (UML). System development using the PHP programming language and the Laravel framework. From the test results, the Boundry Value Analysis value was 100% and the User Acceptance Test value was 79.5% and was included in the strong category. The DSS that is built can help make decisions more quickly and precisely.

Keywords: assistant, laboratory, recommendations, DSS, TOPSIS

Abstrak

Laboratorium memiliki peranan penting dalam pengembangan dan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa. Pemilihan asisten pada suatu laboratorium akan mempengaruhi kualitas dari pembelajaran. Saat ini pemilihan rekomendasi calon asisten di Program Studi Teknik Informatika di Universitas Suryakencana hanya dilakukan oleh asisten saja, tetapi kadang rekomendasi calon asisten yang diajukan tersebut kurang sesuai dan memiliki kekurangan dari segi penguasaan materi maupun sikap. Untuk itu dibuat Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Rekomendasi Calon Asisten Laboratorium yang berbasis web, dimana pemberian rekomendasi tidak hanya berasal dari asisten tetapi dari sesama rekan mahasiswa dan dosen. Sistem pendukung keputusan yang dibuat menggunakan metode Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Pembuatan SPK mengikuti tahapan sistem development life cycle (SDLC) dan pemodelan sistem menggunakan unified modeling language (UML). Pembangunan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP serta framework laravel. Dari hasil pengujian diperoleh nilai Boundry Value Analysis sebesar 100% dan nilai dari User Acceptance Test sebesar 79,5% dan termasuk ke dalam kategori kuat. SPK yang dibangun dapat membantun pengambilan keputusan lebih cepat dan tepat.

Kata kunci: asisten, laboratorium, rekomendasi, SPK, TOPSIS

I. PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan salah satu fasilitas penunjang yang penting dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi seperti di perguruan tinggi atau universitas. Berdasarkan Permendikbud No 3 tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi Bab II mengenai Standar Sarana dan Prasarana Pembelajaran Pasal 35, laboratorium termasuk prasarana yang wajib ada sesuai dengan kebutuhan isi dan proses pembelajaran dalam rangka pemenuhan capaian pembelajaran lulusan. Melalui perkuliahan, mahasiswa memperoleh pengetahuan baik secara teoritis maupun praktis. Kedua hal tersebut saling menunjang sehingga mahasiswa dapat memperoleh pemahaman secara konkrit. Laboratorium

dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu laboratorium pendidikan dan laboratorium riset [1]. Laboratorium komputer termasuk ke dalam laboratorium pendidikan.

Laboratorium berperan penting dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi. Terdapat beberapa fungsi laboratorium diantaranya [2] yaitu menyeimbangkan antara teori dan praktek, menambah keterampilan dan keahlian, serta sebagai sarana memecahkan masalah melalui praktek. Beberapa permasalahan yang muncul dalam pengelolaan laboratorium yaitu keterbatasan sarana dan prasarana, administrasi dan dukungan yang lemah, perkembangan teknologi dan ilmu komputer (TIK) serta sumber daya manusia [3]. Laboratorium pendidikan yang berada di perguruan tinggi umumnya dikelola oleh seorang kepala

laboratorium atau koordinator laboratorium dan asisten. Asisten laboratorium biasanya berasal dari mahasiswa yang telah memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh program studi.

Di dalam suatu organisasi atau instansi, penempatan personil yang tepat pada suatu posisi merupakan salah satu hal yang penting. Terdapat suatu istilah berbahasa Inggris yaitu *the right man on the right place*. Ini berarti suatu organisasi atau institusi harus dapat menempatkan orang tepat pada suatu posisi atau jabatan yang tepat agar tercapainya kinerja yang optimal dan serta meningkatnya efisiensi organisasi [4]. Hal tersebut juga menjadi dasar yang harus diperhatikan dalam pemilihan asisten laboratorium. Ketidaktepatan dalam pemilihan asisten akan berdampak pada ketidakpercayaan dan ketidakpuasan terhadap kualitas asisten laboratorium sehingga dapat berdampak pada menurunnya pemahaman dan keterampilan mahasiswa sebagai praktikan [5].

Fakultas Teknik khususnya program studi Teknik Informatika Universitas Suryakencana memiliki tiga laboratorium komputer yaitu laboratorium dasar, Multimedia, dan Jaringan Komputer. Program studi Teknik Informatika saat ini setidaknya memiliki kurang lebih 500 mahasiswa. Laboratorium komputer dikelola oleh koordinator laboratorium yang memiliki tugas utama sebagai pemimpin seluruh kegiatan di laboratorium komputer. Seorang kepala laboratorium harus mengkoordinir dan bertanggungjawab atas kegiatan praktikum mahasiswa. Selain itu juga harus memonitor dan mengevaluasi kegiatan praktikum. Sedangkan para asisten laboratorium bertugas sebagai pembimbing praktikan yang sedang melakukan praktikum dan melakukan pengelolaan laboratorium baik dalam bidang teknis maupun administratif. Asisten laboratorium memiliki tanggung jawab mengarahkan dan membimbing para pratikan agar dapat menguasai praktikum suatu matakuliah. Oleh karena itu kualitas dari asisten laboratorium harus benar – benar diperhatikan.

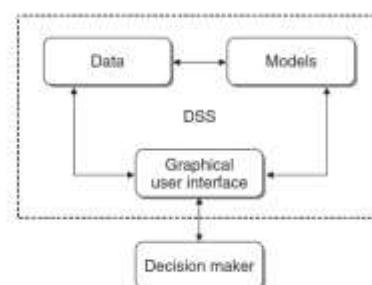
Dari hasil wawancara dengan koordinator laboratorium, diperoleh informasi bahwa pemilihan asisten laboratorium dilakukan dengan cara rekrutmen yang diadakan setiap awal tahun ajaran. Didukung surat rekomendasi dari para asisten untuk para praktikan yang dinilai aktif saat praktikum. Surat rekomendasi merupakan salah satu acuan untuk koordinator laboratorium untuk memutuskan kelulusan calon asisten. Seorang asisten dapat mengajukan surat rekomendasi satu hingga tiga mahasiswa dari perspektif asisten itu sendiri.

Meskipun telah melewati rekrutmen dan didukung surat rekomendasi dari asisten laboratorium sebelumnya, terdapat kekurangan dimana beberapa praktikan masih mengeluhkan dan merasa ada beberapa asisten laboratorium yang masih tidak cukup mengampu materi praktikum, sehingga praktikan terhambat untuk menguasai materi praktikum tersebut. Selain itu ada juga yang mengeluhkan asisten praktikum yang bersikap tidak profesional seperti melanggar aturan yang telah dibuat di laboratorium sendiri dan lain - lain. Pemilihan

rekomendasi calon asisten yang dilakukan dengan pemilihan berdasarkan pandangan dari asisten laboratorium itu sendiri dinilai belum cukup karena asisten tidak mengetahui seluruh kegiatan mahasiswa tersebut di kampus. Para asisten hanya memandang keaktifan mahasiswa tersebut di praktikum saja sedangkan diluar itu kemungkinan besar para asisten tidak mengetahuinya seperti keaktifan di kelas dan di organisasi. Untuk itu rekomendasi tidak hanya dilakukan oleh asisten saja tetapi dapat juga direkomendasikan oleh mahasiswa sebagai sesama rekan dan dosen yang mengetahui keaktifan maupun kepribadian mahasiswa di kelas.

Untuk memudahkan pemilihan rekomendasi calon asisten dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat membantu pengambilan keputusan dengan cepat dan tepat, selain itu juga dapat menyimpan data penilaian dan memberikan hasil pemilihan rekomendasi calon asisten terpilih serta dapat memudahkan para mahasiswa, dosen dan asisten dalam mengakses sistem tersebut guna meningkatkan kualitas dan kemajuan asisten laboratorium. Dari penilaian tersebut, menghasilkan surat rekomendasi untuk calon asisten terpilih. Sistem pendukung keputusan yang dibuat diharapkan agar penentuan calon asisten yang mendapatkan surat rekomendasi dapat dilakukan secara maksimal dan menjadi pendukung yang akurat untuk pemilihan asisten laboratorium yang sesuai harapan para mahasiswa dan kebutuhan di laboratorium komputer.

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem yang dibuat untuk mendukung keputusan manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur atau tidak terstruktur. Sistem ini dibuat bukan untuk mengganti penilaian pengambil keputusan tetapi untuk membantu pengambil keputusan memperluas kemampuan pertimbangan [6]. Keputusan semi terstruktur dan tidak terstruktur merupakan keputusan yang tidak bisa dipecahkan dengan metode atau prosedural standar [7]. Sistem pendukung keputusan memiliki tiga komponen utama yaitu data, model, dan antar muka. Komponen data berisi basis data, komponen model berisi model yang digunakan di dalam sistem pendukung keputusan biasanya merupakan model matematis, dan antar muka merupakan modul untuk menangani dialog antara sistem dengan pengguna, ketiga komponen tersebut saling berinteraksi [8]. Struktur sistem pendukung keputusan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1: Struktur Sistem Pendukung Keputusan

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang dilakukan oleh koordinator laboratorium, ditetapkan beberapa kriteria selain dari keaktifan di praktikum, yaitu keaktifan di seluruh kegiatan kampus seperti keaktifan di kelas pun perlu dinilai sesama mahasiswa dan dosen. Karena pengambilan keputusan mempertimbangkan beberapa kriteria, maka model dalam sistem pendukung keputusan yang akan dibangun menggunakan model *multi criteria decision making* (MCDM).

Pada penelitian ini metode MCDM yang digunakan yaitu *Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Hwang dan Yoon (1981). Konsep dasar dari metode TOPSIS yaitu alternatif yang terpilih harus memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Dalam proses tersebut, sebuah indeks yang disebut sebagai "*similarity indeks*" (indeks kesamaan didefinisikan untuk solusi ideal positif dengan menggabungkan kedekatan dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Kemudian metode ini memilih solusi dengan kemiripan maksimum dengan solusi ideal-positif [7].

Metode TOPSIS memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu metode TOPSIS tidak terlalu banyak membatasi jumlah objek yang akan dievaluasi dan jumlah indikator dalam data asli, metode TOPSIS dapat mengurutkan kelebihan dan kekurangan objek evaluasi, yang memudahkan pengambil keputusan untuk mengambil keputusan dan metode TOPSIS memanfaatkan sepenuhnya data asli, sehingga hasil evaluasi akhir bersifat holistik dan lokal [9]. Metode ini konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan [10]. Selain itu, metode ini juga memberikan hasil paling akurat dibandingkan metode AHP, SAW dan PROMETHEE dalam penempatan karyawan [11].

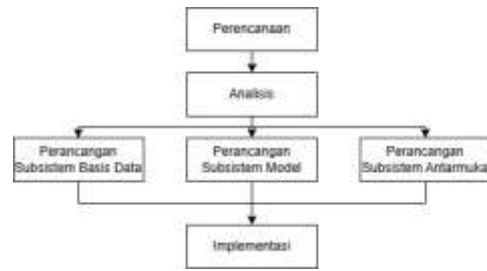
Terdapat penelitian-penelitian mengenai pembangunan sistem pendukung keputusan pemilihan asisten menggunakan beberapa metode MCDM seperti metode SAW [12][13], *profile matching* [14], gabungan AHP dan SAW [15] serta gabungan AHP dan TOPSIS[5].

Dengan digunakannya SPK metode TOPSIS dalam penentuan calon asisten ini, diharapkan dapat terpilih asisten yang memiliki kemampuan, pengetahuan dan keterampilan yang kompeten. Kualitas laboratorium pun akan meningkat apabila terdiri dari sumber daya manusia yang memiliki kinerja yang baik sehingga fungsi laboratorium sebagai sarana pengembangan pengetahuan dan keterampilan di perguruan tinggi dapat tercapai.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Metode pengembangan SPK

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan adalah berdasarkan model *traditional system life cycle* (SDLC) [16] yang telah disesuaikan untuk pengembangan sistem pendukung keputusan. Tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2: Tahapan Penelitian Pengembangan SPK
Berikut ini tahapan dalam pembangunan SPK :

1. **Perencanaan (*Planning*)**
Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah dan kebutuhan akan SPK rekomendasi calon asisten ini diperoleh dari pengumpulan data berupa konsultasi dan wawancara yang dilakukan sebelumnya terhadap koordinator laboratorium dan koordinator teknis. Penjadwalan maupun hal-hal yang dibutuhkan seperti ketersediaan sumber daya dipertimbangkan.
2. **Analisis (*Analysis*)**
Pada tahap ini dilakukan analisis pada proses memilih calon asisten laboratorium yang saat ini sedang berjalan, analisis kebutuhan sistem seperti kebutuhan fungsional dan non fungsional. Kebutuhan fungsional berisi proses-proses yang akan dijalankan oleh sistem sedangkan kebutuhan non fungsional berisi spesifikasi serta batasan-batasan saat sistem dijalankan. Pada tahap analisis ini dibuat pemodelan dengan *unified modelling language* (UML) untuk memodelkan fungsi-fungsi dalam SPK. Model basis data dibuat dengan *entity relationship diagram* (ERD).
3. **Perancangan (*Design*)**
Pada tahap ini dilakukan perancangan terhadap tiga komponen utama pembangun SPK rekomendasi calon asisten yaitu subsistem basis data, subsistem model dan subsistem dialog atau antar muka. Selain itu arsitektur sistem juga dilakukan pada tahap ini. Untuk DBMS dalam subsistem basis data menggunakan MySQL dan perancangan subsistem antarmuka menggunakan balsamiq mockup dengan mempertimbangkan dasar-dasar interaksi manusia dan mesin dalam perancangannya.
4. **Implementasi (*Implemetation*)**
Pada tahap ini hasil dari perancangan diterjemahkan dalam bentuk *coding*. Karena SPK yang dibangun berbasis *web* maka menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework laravel. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan *black box testing* dan pengujian *User Acceptance Test* (UAT) . Setelah tahap konstruksi ini maka dilakukan tahap implementasi sistem serta pemeliharaan dan evaluasi sistem.

2.2 Metode TOPSIS

Model yang digunakan dalam SPK rekomendasi calon asisten menggunakan metode TOPSIS. *Flowchart* dari metode TOPSIS ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3: Flowchart Metode TOPSIS

Berikut penjelasan setiap tahap :

1. Tentukan kriteria dan bobot kriteria
Pada tahap ini ditetapkan kriteria-kriteria yang digunakan sebagai pertimbangan pemilihan calon asisten laboratorium berdasarkan penilaian mahasiswa. Setiap kriteria diberikan bobot antara 0 sampai dengan 1.
2. Tentukan alternatif
Alternatif merupakan mahasiswa yang direkomendasikan menjadi calon asisten oleh mahasiswa lainnya.
3. Hitung matriks keputusan ternormalisasi
Nilai setiap kuesioner dinormalisasi dengan rumus berikut

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

dimana :

R_{ij} = nilai keputusan ternormalisasi

x_{ij} = nilai kinerja alternatif setiap kriteria

4. Hitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot
Nilai dari data ternormalisasi dikalikan dengan nilai bobot setiap kriteria

$$Y_{ij} = W_j \times R_{ij} \quad (2)$$

dimana :

Y_{ij} = nilai keputusan ternormalisasi terbobot

W_j = bobot setiap kriteria

5. Tentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, Y_3^+, \dots, Y_n^+) \quad (3)$$

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, Y_3^-, \dots, Y_n^-)$$

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Sedangkan,

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

dimana :

A^+ = solusi ideal positif

A^- = solusi ideal negatif

6. Hitung antara jarak antara nilai setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

$$D_i^+ = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij}^+ - x_{ij})^2}} \quad (4)$$

$$D_i^- = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_{ij}^-)^2}} \quad (5)$$

dimana

D_i^+ = jarak alternatif terhadap solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif terhadap solusi ideal negatif

7. Hitung nilai preferensi setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (6)$$

dimana :

V_i = nilai preferensi alternatif

8. Pilih alternatif dengan nilai preferensi tertinggi
Dari perhitungan nilai preferensi setiap alternatif dipilih nilai terbesar sebagai rekomendasi keputusan.

III. HASIL PENELITIAN

3.1 Perhitungan TOPSIS

Berikut ini perhitungan metode TOPSIS dalam SPK rekomendasi calon asisten laboratorium menurut penilaian mahasiswa.

1. Tentukan kriteria dan bobot kriteria

Terdapat lima kriteria yang dipertimbangkan dalam pemilihan calon asisten laboratorium yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1: Kriteria yang Dipertimbangkan

Kode Kriteria	Kriteria	Definisi
C1	Wawasan	Meliputi pengetahuan dan <i>softskill</i> yang dimiliki terutama pada materi yang ada pada praktikum di laboratorium.
C2	Tanggung Jawab	Meliputi loyalitas, kesanggupan melaksanakan tugas yang diberikan sampai selesai.
C3	Attitude	Meliputi sikap sopan santun, kepercayaan diri, kerapian serta perilaku diri.
C4	Kerjasama	Meliputi perilaku diri dalam bergotong royong melaksanakan tugas yang telah diberikan.

Kode Kriteria	Kriteria	Definisi
C5	<i>Public Speaking</i>	Meliputi keahlian berbicara didepan banyak orang atau umum dan apa yang dibicarakan dapat dengan mudah dipahami oleh pendengar.

Setiap kriteria diberikan bobot yang nilainya dihasilkan dari perhitungan tingkat kepentingan oleh koordinator laboratorium berdiskusi dengan dosen pengampu mata kuliah berpraktikum.

Tingkat kepentingan kriteria dinilai dari 1 hingga 5 yaitu :

1 = Sangat Rendah

2 = Rendah

3 = Cukup

4 = Tinggi

5 = Sangat Tinggi

Koordinator laboratorium memasukkan nilai kepentingan untuk setiap kriteria sebagai berikut :

[C1,C2,C3,C4,C5] = [5, 4, 3, 3, 3]

Total nilai kepentingan = $5+4+3+3+3 = 18$

Sehingga untuk bobot preferensi setiap kriteria adalah :

$$w_1 = \frac{5}{18} = 0,30$$

$$w_2 = \frac{4}{18} = 0,25$$

$$w_3 = \frac{3}{18} = 0,15$$

$$w_4 = \frac{3}{18} = 0,15$$

$$w_5 = \frac{3}{18} = 0,15$$

Dari hasil perhitungan tersebut maka bobot kriteria ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 : Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Bobot
C1	Wawasan	0,30
C2	Tanggung Jawab	0,25
C3	<i>Attitude</i>	0,15
C4	Kerjasama	0,15
C5	<i>Public Speaking</i>	0,15

Penilaian dilakukan dengan mengisi kuesioner dengan ketentuan skala tertentu. Tabel 3 merupakan skala penilaian setiap kuesioner.

Tabel 3 : Rating Skala Penilaian

Rating	Klasifikasi	Nilai
1	Sangat Baik	4,20 – 5,00
2	Baik	3,40 – 4,19
3	Cukup	2,60 – 3,39
4	Kurang	1,80 – 2,59
5	Sangat Kurang	1,00 – 1,79

2. Tentukan alternatif

Alternatif merupakan mahasiswa yang akan menjadi calon asisten laboratorium yang akan dinilai oleh para rekan mahasiswa. Penilaian setiap alternatif mahasiswa ditunjukkan pada tabel 4. Nilai ini berupa hasil dari kuesioner yang diajukan kepada mahasiswa.

Tabel 4 : Penilaian Alternatif

Alt	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Aisyah	2,234	4,430	3,992	3,455	4,565
Agung	3,567	3,234	4,667	4,889	3,323
Fitri	3,334	4,121	2,565	3,565	3,556

3. Hitung matriks keputusan ternormalisasi

Berikut ini adalah perhitungan data ternormalisasi untuk kriteria wawasan

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Wawasan

$$r_{11} = \frac{2,234}{\sqrt{2,234^2 + 3,567^2 + 4,788^2}} = 0,3504$$

$$r_{21} = \frac{3,567}{\sqrt{2,234^2 + 3,567^2 + 4,788^2}} = 0,5595$$

$$r_{31} = \frac{4,788}{\sqrt{2,234^2 + 3,567^2 + 4,788^2}} = 0,7511$$

Untuk kriteria lainnya dilakukan perhitungan yang sama sehingga diperoleh matriks data ternormalisasi seperti berikut .

$$R = \begin{bmatrix} 0,3504 & 0,6902 & 0,5398 & 0,5299 & 0,6841 \\ 0,5595 & 0,5038 & 0,6310 & 0,7513 & 0,4980 \\ 0,7511 & 0,5194 & 0,5572 & 0,3934 & 0,5329 \end{bmatrix}$$

4. Hitung matriks ternormalisasi terbobot

Bobot untuk setiap kriteria yaitu :

$$W = [0,30 ; 0,25 ; 0,15 ; 0,15 ; 0,15 ; 0,15]$$

$$Y_{ij} = R_{ij} \cdot W_j$$

Wawasan

$$y_{11} = 0,3504 \times 0,30 = 0,1051$$

$$y_{21} = 0,5595 \times 0,30 = 0,1679$$

$$y_{31} = 0,7511 \times 0,30 = 0,2253$$

Untuk kriteria lainnya dilakukan perhitungan yang sama sehingga diperoleh matriks data ternormalisasi terbobot sebagai berikut .

$$Y = \begin{bmatrix} 0,1051 & 0,1725 & 0,0810 & 0,0795 & 0,1026 \\ 0,1679 & 0,1260 & 0,0947 & 0,1127 & 0,0747 \\ 0,2253 & 0,1299 & 0,0836 & 0,0590 & 0,0799 \end{bmatrix}$$

5. Tentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Semua kriteria merupakan kriteria keuntungan

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, Y_3^+, \dots, Y_n^+)$$

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, Y_3^-, \dots, Y_n^-)$$

sehingga :

$$y_i^+ = \max y_{ij}$$

$$y_i^- = \min y_{ij}$$

Solusi ideal positif yaitu :

$$y_1^+ = \max \{0,1051 ; 0,1679 ; 0,2253\} = 0,2253$$

$$y_2^+ = \max \{0,1725 ; 0,1260 ; 0,1299\} = 0,1725$$

$$y_3^+ = \max \{0,0810 ; 0,0947 ; 0,0836\} = 0,0947$$

$$y_4^+ = \max \{0,0795 ; 0,1127 ; 0,0590\} = 0,1127$$

$$y_5^+ = \max \{0,1026 ; 0,0747 ; 0,0799\} = 0,1026$$

Solusi ideal negatif yaitu :

$$y_1^- = \min\{0,1051 ; 0,1679 ; 0,2253\} = 0,1051$$

$$y_2^- = \min\{0,1725 ; 0,1260 ; 0,1299\} = 0,1260$$

$$y_3^- = \min\{0,0810 ; 0,0947 ; 0,0836\} = 0,0810$$

$$y_4^- = \min\{0,0795 ; 0,1127 ; 0,0590\} = 0,0590$$

$$y_5^- = \min\{0,1026 ; 0,0747 ; 0,0799\} = 0,0747$$

Tabel 5 menunjukkan nilai maksimum dan minimum setiap kriteria.

Tabel 5 : Nilai Maksimum dan Minimum

Y _i	Solusi Ideal	Max	Min
Y ₁	{0,1051;0,1679;0,2253}	0,2253	0,1051
Y ₂	{0,1725;0,1260;0,1299}	0,1725	0,1260
Y ₃	{0,0810;0,0947;0,0836}	0,0947	0,0810
Y ₄	{0,0795;0,1127;0,0590}	0,1127	0,0590
Y ₅	{0,1026;0,0747;0,0799}	0,1026	0,0747

Dari nilai maksimum dan minimum, berarti himpunan solusi ideal positif dan negatif yaitu :

$$A^+ = \{0,2253 ; 0,1725 ; 0,0947 ; 0,1127 ; 0,1026\}$$

$$A^- = \{0,1051 ; 0,1260 ; 0,0810 ; 0,0590 ; 0,0747\}$$

6. Hitung antara jarak antara nilai setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Perhitungan jarak nilai setiap alternatif terhadap solusi ideal positif .

$$D_i^+ = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (V_i^+ - V_{ij})^2}}$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0,2253^2 - 0,1051^2) + (0,1725^2 - 0,1254^2) + (0,0947^2 - 0,0810^2) + (0,1127^2 - 0,0795^2) + (0,1026^2 - 0,1026^2)} = 0,1254$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,2253^2 - 0,1679^2) + (0,1725^2 - 0,1260^2) + (0,0947^2 - 0,0947^2) + (0,1127^2 - 0,1127^2) + (0,1026^2 - 0,0747^2)} = 0,0790$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,2253^2 - 0,2253^2) + (0,1725^2 - 0,1299^2) + (0,0947^2 - 0,0836^2) + (0,1127^2 - 0,0590^2) + (0,1026^2 - 0,0799^2)} = 0,0730$$

Dari hasil perhitungan diketahui :

$$D_1^+ = 0,1254$$

$$D_2^+ = 0,0790$$

$$D_3^+ = 0,0730$$

Perhitungan jarak ideal nilai setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif :

$$D_i^- = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}}$$

$$D_1^- = \sqrt{(0,1051^2 - 0,1051^2) + (0,1725^2 - 0,1260^2) + (0,0810^2 - 0,0810^2) + (0,0795^2 - 0,0590^2) + (0,1026^2 - 0,0747^2)} = 0,0836$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,1679^2 - 0,1051^2) + (0,1260^2 - 0,1260^2) + (0,0947^2 - 0,0810^2) + (0,1127^2 - 0,0590^2) + (0,0747^2 - 0,0747^2)} = 0,0836$$

$$D_3^- = \sqrt{(0,2253^2 - 0,1051^2) + (0,1299^2 - 0,1260^2) + (0,0836^2 - 0,0810^2) + (0,0590^2 - 0,0590^2) + (0,0799^2 - 0,0747^2)} = 0,1203$$

Dari hasil perhitungan diketahui :

$$D_1^- = 0,0580$$

$$D_2^- = 0,0836$$

$$D_3^- = 0,1203$$

7. Hitung nilai preferensi setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_1 = \frac{0,0580}{(0,1254 + 0,0580)} = 0,3163$$

$$V_2 = \frac{0,0836}{(0,0790 + 0,0836)} = 0,5142$$

$$V_3 = \frac{0,1203}{(0,0730 + 0,1203)} = 0,6222$$

8. Pilih alternatif dengan nilai preferensi tertinggi yaitu alternatif ke-3 bernama Fitri dengan nilai 0,6222 dimana apabila nilai preferensi diurutkan dari nilai terbesar ke terkecil adalah sebagai berikut, ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6 : Nilai Preferensi

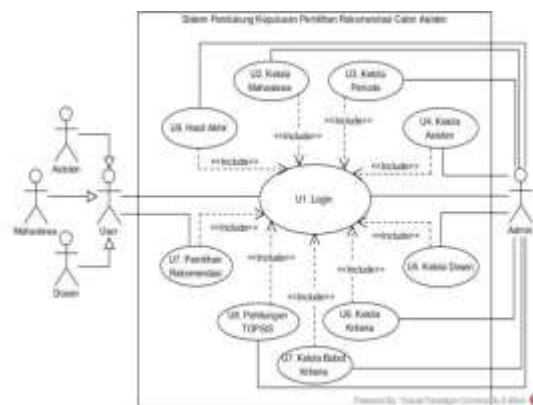
V _i	Nilai	Nama
V ₃	0,6222	Fitri
V ₂	0,5142	Agung
V ₁	0,3163	Aisyah

3.2 Pemodelan Sistem

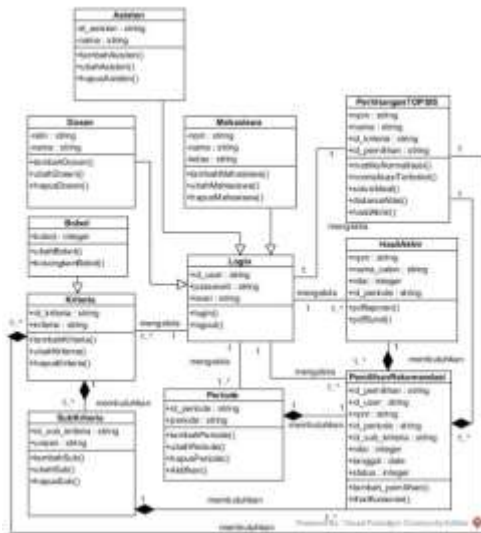
Untuk menganalisis fungsi-fungsi atau proses-proses yang akan dijalankan oleh SPK pemilihan calon asisten ini maka dibuat pemodelan dengan UML dengan beberapa diagram yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*. Sedangkan untuk memodelkan basis data menggunakan *entity relationship diagram* (ERD).

A. Use Case Diagram

Kebutuhan fungsional dari SPK yang dibuat dimodelkan dalam *use case diagram* dimana terdapat 10 *use case* dan aktor yang terdiri dari pengguna dan admin. Gambar *use case diagram* ditunjukkan pada gambar 4.



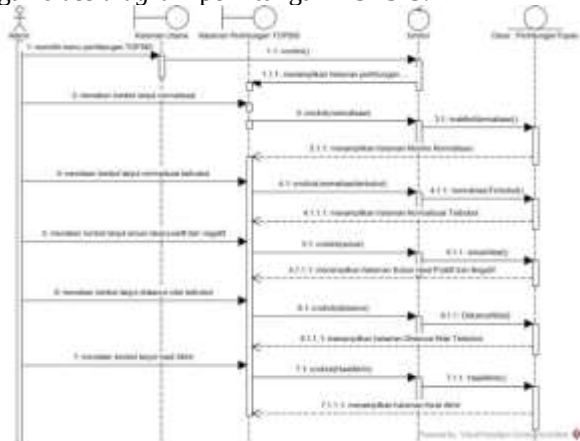
Gambar 4 : Use Case Diagram



Gambar 9 : Class Diagram

D. Sequence Diagram

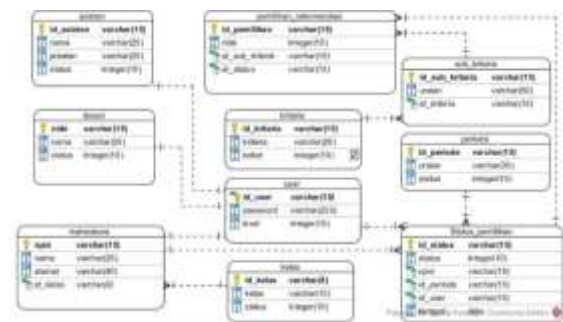
Sequence diagram perhitungan TOPSIS yang ditunjukkan pada gambar 10 menggambarkan interaksi komponen dalam perhitungan TOPSIS dan hubungannya dengan class diagram perhitungan TOPSIS.



Gambar 10 : Sequence Diagram Perhitungan TOPSIS

E. Entity Relationship Diagram

Hubungan antar entitas yang akan membentuk basis data SPK digambarkan dalam ERD. ERD ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Entity Relationship Diagram

IV. PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

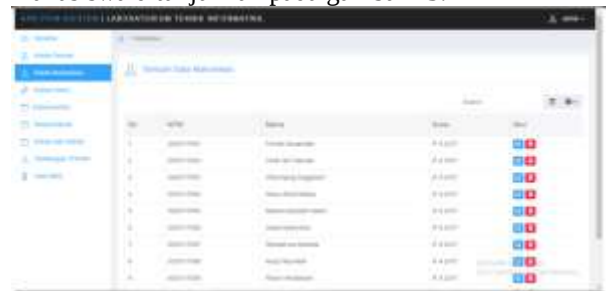
Setelah proses pemodelan dan perancangan pada tahap SDLC, dilakukan proses konstruksi dan menghasilkan implementasi sistem yang akan ditunjukkan dalam antarmuka setiap halaman.

Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul setelah proses login, ditampilkan pula dashboard di halaman utama. Antarmuka halaman utama ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12: Antarmuka Halaman Utama

Antarmuka halaman kelola mahasiswa merupakan halaman dimana proses input, edit, hapus dan cari dilakukan oleh admin. Halaman antarmuka kelola mahasiswa ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13: Antarmuka Halaman Kelola Mahasiswa

Halaman kelola kriteria merupakan halaman dimana admin melakukan proses input, edit, hapus dan simpan data kriteria termasuk bobot setiap kriteria. Antarmuka halaman kelola kriteria ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14 : Antarmuka Halaman Kelola Kriteria

Halaman rekomendasi mahasiswa merupakan halaman dimana menampilkan data mahasiswa yang diberikan rekomendasi sebagai calon asisten oleh rekannya. Antarmuka halaman rekomendasi mahasiswa ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15: Antarmuka Halaman Rekomendasi Mahasiswa

Halaman rekomendasi mahasiswa merupakan halaman dimana mahasiswa menjawab kuesioner penilaian terhadap mahasiswa yang direkomendasikan menjadi asisten. Isi kuesioner berdasarkan dari kriteria yang telah ditetapkan. Antarmuka halaman rekomendasi mahasiswa ditunjukkan pada gambar 16.



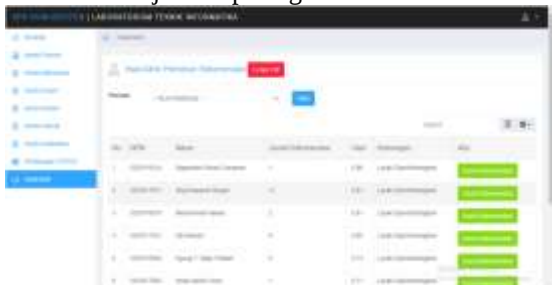
Gambar 16 : Antarmuka Halaman Rekomendasi Mahasiswa (Kuesioner)

Halaman penilaian menampilkan hasil jawaban dari kuesioner untuk setiap mahasiswa yang direkomendasikan menjadi asisten. Antarmuka halaman penilaian ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17: Antarmuka Halaman Penilaian

Halaman hasil akhir menampilkan mahasiswa-mahasiswa yang terpilih menjadi calon asisten berdasarkan penilaian mahasiswa. Antarmuka halaman hasil akhir ditunjukkan pada gambar 18.



Gambar 18: Antarmuka Halaman Hasil Akhir

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan yaitu dengan metode *black box testing* dan pengujian *User Acceptance Test* (UAT).

4.2.1 Boundry Value Analysis

Pengujian dilakukan pada form Input Dosen, Input Mahasiswa, Input Asisten, Input Periode, Input Kriteria dan Input Subkriteria menggunakan metode pengujian kotak hitam *Boundary Value Analysis* (BVA). Pengujian tidak akan dilakukan pada field yang merupakan list box yang sudah tersedia nilainya atau field yang nilainya sudah ditentukan yang tidak memiliki kondisi lain. Masing-masing field yang terdapat pada masing-masing form dapat dilihat melalui tabel 6.

Tabel 6 : Field Siap Uji

No	Form	Field	Tipe Data	Elemen
1	Input Dosen	NIDN	Varchar(15)	Textbox
		Nama	Varchar(40)	Textbox
2	Input Mahasiswa	NPM	Varchar(20)	Textbox
		Nama	Varchar(40)	Textbox
		Id Kelas	Varchar(8)	Dropdown
3	Input Asisten	Nama	Varchar(30)	Textbox
		Jabatan	Varchar(40)	Dropdown
4	Input Periode	Uraian	Varchar(30)	Textbox
5	Input Kriteria	Kriteria	Varchar(30)	Textbox
		Bobot	Integer(2)	Textbox
6	Input Subkriteria	Uraian	Varchar(100)	Textbox
		Id Kriteria	Varchar(15)	Dropdown

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diatas,berikut hasil rekapitulasi pengujian setiap form ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7 : Rekapitulasi Pengujian BVA

No	Form	Jumlah Data Sampel	Jumlah Sukses	Jumlah Gagal	Hasil Validasi
1	Input Dosen	10	10	0	100%
2	Input Mahasiswa	12	12	0	100%
3	Input Asisten	7	7	0	100%
4	Input Periode	4	4	0	100%
5	Input Kriteria	10	10	0	100%
6	Input Subkriteria	7	7	0	100%
Total		50	50	0	100%

Hasil Pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mampu menangani data, baik data normal ataupun data tidak normal dengan tingkat persentase keberhasilan 100 %.

4.2.2 User Acceptance Test

Untuk mengetahui apakah SPK yang dibangun telah dapat memenuhi kebutuhan pihak laboratorium dalam memilih calon asisten maka dilakukan *user acceptance test* (UAT). Adapun responden diambil sebanyak 20 orang mahasiswa, 10 orang dosen dan 10 orang asisten laboratorium. Dimana aspek yang ditanyakan yaitu fungsionalitas, tampilan, dan kemudahan penggunaan. Rangkuman dari jawaban responden dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 : Hasil Angket Responden

Variabel	Pertanyaan	Frekuensi Jawaban				
		SS	S	K	TS	STS
Tampilan	P1	11	20	4	5	
	P2	9	30	1		
	P3	10	24	5	1	
Fungsionalitas	P4	10	25	5		
	P5	8	22	10		
	P6	5	32	3		
	P7	2	28	10		
Kemudahan	P8	4	24	12		
	P9	3	25	9	3	
	P10	7	30	3		
Total		69	260	62	9	

$$UAT = \frac{(69 \times 5) + (260 \times 4) + (62 \times 3) + (9 \times 2)}{40 \times 10 \times 5} \times 100\%$$

$$= 79,5\%$$

Dari nilai yang diperoleh dapat diketahui bahwa tingkat penerimaan responden adalah 79,5% dan masuk ke dalam kategori kuat.

V. KESIMPULAN

Berikut ini kesimpulan dari penelitian yang dilakukan :

1. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rekomendasi Calon Asisten dapat membantu koordinator laboratorium melakukan pemilihan calon dengan lebih cepat dan akurat sehingga diharapkan terpilih asisten yang dapat memenuhi kriteria yang ditetapkan.
2. Sistem pendukung keputusan yang dibuat memberikan dasar penilaian secara objektif dan transparan dimana perhitungan setiap proses ditampilkan dalam SPK yang dibuat berdasarkan metode TOPSIS, sehingga memudahkan untuk pelaporan dan pengambilan keputusan.
3. Pertimbangan mahasiswa, dosen, dan asisten dibutuhkan dalam memberikan rekomendasi terhadap mahasiswa yang dinilai mampu dan cocok sebagai Asisten di Laboratorium Teknik Informatika, Universitas Suryakencana.
4. Dari hasil pengujian sistem dengan metode *black box Boundary Value Analysis* (BVA) diperoleh tingkat keberhasilan 100% dan uji penerimaan pengguna dengan *User Acceptance Test* diperoleh nilai 79,5% dimana penerimaan pengguna terhadap SPK yang dibangun masuk dalam kategori kuat.

VI. REFERENSI

- [1] R. Ananda and O. K. Banurea, *Manajemen Sarana dan Prasarana Pendidikan*. Medan: CV Widya Puspita, 2017.
- [2] R. Decaprio, *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press, 2013.
- [3] Saputra, "Peranan Laboratorium Pendidikan Untuk Menunjang Proses Perkuliahan," Arogapopin. Accessed: Oct. 01, 2024. [Online]. Available: [https://arogapopin.ac.id/2023/10/16/peranan-](https://arogapopin.ac.id/2023/10/16/peranan-laboratorium-pendidikan-untuk-menunjang-proses-perkuliahan/)
- [4] Yuliani, *Manajemen Sumberdaya Manusia*. Depok: RajaGrafindo Persada, 2023.
- [5] T. Mardiana, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Asisten Laboratorium Komputer Menggunakan Metode Ahp-Topsis," *JURNAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI KOMPUTER*, vol. 3, no. 2, pp. 159–166, 2018, [Online]. Available: <http://www.bsi.ac.id>
- [6] D. Turban, E., Sharda, R., & Delen, *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 9th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011.
- [7] M. Rashidi, M. Ghodrati, B. Samali, and M. Mohammadi, "Decision Support Systems," in *Management of Information System*, IntechOpen, 2018.
- [8] C. Vercellis, *Business Intelligence : Data Mining and Optimization for Decision Making*. JohnWiley & Sons,Ltd, 2009.
- [9] M. Liu, W. Qin, and S. Yang, "Advantages and Disadvantages of Four Comprehensive Evaluation Methods," *Frontiers in Business, Economics and Management*, vol. 9, no. 3, pp. 162–167, 2023.
- [10] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy multi-attribute decision making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [11] M. M. D. Widiarta, T. Rizaldi, D. P. S. Setyohadi, and H. Y. Riskiawan, "Comparison of Multi-Criteria Decision Support Methods (AHP, TOPSIS, SAW & PROMENTHEE) for Employee Placement," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, 2018, pp. 1–5.
- [12] Rosyidi and S. Rihastuti, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asisten Dosen Menggunakan MetodeSAW di STMIK Amikom Surakarta," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 2, pp. 102–109, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/TI>
- [13] R. Siregar, Erita Astrid, and Muhammad Dani Solihin, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web Untuk Menentukan Asisten Laboratorium Komputer Menggunakan Algoritma Simple Additive Weighting," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 3, no. 3, pp. 250–256, Apr. 2023.
- [14] P. T. Pungkasanti and I. Permatasari, "The Practical Assistant Selection Decision Support System Using Profile Matching Method," *TRANSFORMATIKA*, vol. 16, no. 2, pp. 175–181, 2019.
- [15] Supardi and D. Mahdiana, "Sistem Penerimaan Asisten Laboratorium Komputer Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 12, no. 1, pp. 90–95, Mar. 2023.
- [16] Turban, J. E. Aronson, and T. P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Seventh. New Jersey: Prentice-Hall, 2004.