

Implementasi Metode Multi-Attribute-Utility-Theory Pada Sistem Pendukung Keputusan dalam Seleksi Guru Terbaik

Asih Winantu*¹, Ahya Muhammad Ahmas²,

^{1,2} Sistem Informasi, STMIK El Rahma Yogyakarta

e-mail: *¹asihwinantu@stmikelrahma.ac.id

Correspondence author email: *asihwinantu@stmikelrahma.ac.id

Abstrak

Pendidikan merupakan aspek krusial dalam pembentukan generasi masa depan yang berkualitas. Salah satu faktor utama dalam mencapai kualitas pendidikan adalah peran guru sebagai penunjang utamanya. Guru yang berkualitas dan kompeten berperan sangat penting dalam mengajar dan membimbing siswa. SDIT Al Khairaat sebagai salah satu institusi Pendidikan di kota Yogyakarta setiap tahunnya mengadakan pemilihan guru berprestasi terbaik, sebagai salah satu sarana untuk memacu guru-guru agar selalu meningkatkan prestasi dan kompetensinya. Oleh karena itu, seleksi pemilihan guru terbaik menjadi suatu kebutuhan yang mendesak untuk memastikan kualitas pendidikan yang optimal. Namun, dalam proses pemilihan guru terbaik, terdapat tantangan dan kompleksitas yang perlu diatasi. Berbagai aspek dan kriteria harus dipertimbangkan secara komprehensif, seperti kualifikasi akademik, pengalaman mengajar, kemampuan interpersonal, dan lain sebagainya. Proses pengambilan keputusan dalam seleksi guru terbaik memerlukan pendekatan yang sistematis dan obyektif. Penerapan metode MAUT (Multi Attribute Utility Theory) dalam seleksi guru terbaik pada SDIT Al Khairaat Yogyakarta mampu mengatasi masalah kompleksitas dalam proses pengambilan suatu keputusan. Dengan mengimplementasikan metode tersebut, sistem dapat memberikan hasil yang obyektif dalam menentukan guru terbaik di lembaga pendidikan tersebut.

Kata kunci—SDIT AL Khairaat, SPK, Metode MAUT, pemilihan guru terbaik

1. PENDAHULUAN

Untuk membuat generasi masa depan yang baik, pendidikan sangat penting. Peran guru sebagai pendukung utama adalah komponen penting dalam mencapai kualitas pendidikan. Guru yang berkualitas tinggi dan berpengalaman sangat penting dalam mengajar dan membimbing siswa. Guru yang berkualitas tinggi merupakan kunci untuk menghasilkan siswa yang berkualitas tinggi sebagai penerus bangsa. [1].

Untuk menjalankan proses pendidikan yang berkualitas, sekolah harus memiliki guru dan karyawan profesional. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan, evaluasi juga diperlukan untuk guru. Evaluasi ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi guru, dedikasinya, dan profesionalisme para guru, juga memberikan penghargaan atas kerja mereka, dan meningkatkan index sumber daya manusia para guru[2].

Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT) Al Khairaat Yogyakarta. Lembaga pendidikan ini berdiri dibawah naungan Yayasan Albanna, yang berpusat di kecamatan Umbulharjo kota Yogyakarta. SDIT Al Khairaat didirikan tahun 2002 Untuk memenuhi keinginan masyarakat untuk kemajuan sosial, budaya, dan teknologi, berbagai aspek kehidupan manusia dipengaruhi. Sekolah ini merupakan sekolah swasta yang terakreditasi A dari BAN-S/M (Badan Akreditasi Nasional) Sekolah/ Madrasah.

Sebagai sekolah swasta di provinsi DIY atau Daerah Istimewa Yogyakarta yang terkenal sebagai kota pelajar, tentunya sekolah ini harus memiliki daya saing dengan sekolah-sekolah lainnya. Untuk itu, maka sekolah ini harus selalu meningkatkan kualitasnya. Salah satu kualitas yang harus diutamakan adalah peningkatan kualitas dan kompetensi guru atau pengajar. SDIT Al Khairaat setiap tahunnya mengadakan pemilihan guru berprestasi terbaik, sebagai salah satu sarana untuk memacu guru-guru agar selalu meningkatkan prestasi dan kompetensinya.

Oleh karena itu, seleksi pemilihan guru terbaik menjadi suatu kebutuhan yang mendesak untuk memastikan kualitas pendidikan yang optimal. Namun, dalam proses pemilihan guru terbaik, terdapat tantangan dan kompleksitas yang perlu diatasi. Berbagai aspek dan kriteria harus dipertimbangkan secara komprehensif, seperti kualifikasi akademik, pengalaman mengajar, kemampuan interpersonal, dan lain sebagainya. Proses pengambilan keputusan dalam seleksi guru terbaik memerlukan pendekatan yang sistematis dan obyektif.

Selama ini dalam menentukan seleksi pemilihan guru terbaik, SDIT Al Khairaat Yogyakarta masih mengandalkan penilaian subjektif dan manual. Keterbatasan metode yang digunakan menyebabkan ketidakjelasan kriteria penilaian dan memungkinkan adanya bias dalam proses seleksi pemilihan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan secara sistematis dan obyektif yang mampu mengoptimalkan potensi guru dan memberikan dampak positif pada kemajuan Pendidikan. Pengembangan perangkat lunak untuk membantu dalam mendukung keputusan untuk proses pemilihan guru terbaik dibutuhkan, agar proses pemilihan guru berprestasi menjadi lebih mudah dilakukan, dan bisa memberikan dampak positif bagi institusi SDIT Al Khairaat.

Menurut Zulkarnain & Hasan, (2021), Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi atau perangkat lunak berbasis komputer yang dapat membantu perusahaan atau organisasi membuat keputusan. SPK dapat menyelesaikan masalah dan membuat keputusan tentang masalah baik terstruktur maupun tidak terstruktur, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang tepat. [3].

Sudah banyak penelitian sebelumnya yang mengaplikasina berbagai metode SPK, diantaranya adalah Winantu & Khatimah (2023), yang mengaplikasikan SPK untuk pemilihan editor Bahasa dengan menggunakan metode Topsis [4]. Sedangkan penelitian lain adalah yang dilakukan oleh Boutihe, Maryati H & Zubair (2023), yang melakukan penelitian implementasi metode MAUT untuk SPK Seleksi penerima beasiswa Indonesia Pintar [5].

Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk merancang dan mengembangkan perangkat lunak SPK untuk Seleksi atau Pemilihan Guru Terbaik menggunakan metode MAUT (*Multi Attribute Utility Theory*). Menurut Hadinata N(2018), *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) adalah suatu metode perbandingan kuantitatif yang biasanya mengkombinasikan pengukuran atas biaya resiko dan keuntungan yang berbeda [6].

Menurut Ashari & Barokah, (2021) *Multi Attribute Utility Theory* adalah skema yang memberikan evaluasi akhir, $v(x)$, dari bobot suatu objek "X" yang dijumlahkan dengan suatu nilai yang relevan terhadap nilai dimensinya. [7].

Penerapan metode MAUT untuk seleksi pemilihan guru terbaik pada SDIT Al Khairaat Yogyakarta mampu mengatasi masalah kompleksitas dalam proses pengambilan suatu keputusan. Dengan mengimplementasikan metode tersebut, sistem informasi yang dihasilkan dapat memberikan hasil yang obyektif dalam menentukan guru terbaik di lembaga pendidikan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Waterfall atau sering disebut model sekuensial. Menurut Rossa & Shalahuddin(2013) Model waterfall ini menyediakan pendekatan alur hidup sekuensial atau terurut untuk perangkat lunak yang dimulai dengan analisis, desain (*design*), pengkodean (*coding*), pengujian (*testing*), dan tahap pendukung (*support*) [8].

Berikut ini adalah tahapan pada penelitian ini :

a. Analisa kebutuhan perangkat lunak

Analisis kebutuhan adalah langkah pertama dalam pengembangan perangkat lunak. Untuk memahami kebutuhan pada perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh pengguna, proses pengumpulan kebutuhan dilakukan dengan teliti. Tahap wawancara dengan SDIT Al Khairaat dilakukan untuk mendapatkan petunjuk yang akan digunakan untuk menilai kebutuhan sistem. Pada proses ini didapatkanlah *Use Case Diagram* . pada sistem ini nantinya Terdapat satu aktor yaitu Admin. Aktor admin dapat mengelola data master pada sistem tersebut. Data master yang dimaksud yaitu data guru, data kriteria, data sub-kriteria, data alternatif, dan data penilaian. Admin juga dapat mencetak data laporan hasil perhitungan.

Langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria dan bobot penilaian yang akan dijadikan acuan dasar dalam proses pengambilan keputusan, dimana kriteria penilaian yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah seperti pada Tabel 1, kemudian bobot penilaian seperti pada tabel 2.

Tabel 1 :Kriteria Penilaian

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
K1	Penguasaan terhadap peserta didik dalam pengembangan kurikulum.	30
K2	Kreatif dalam memilih dan memanfaatkan media pembelajaran.	20
K3	Menunjukkan pribadi teladan dalam memotivasi siswa.	10
K4	Pola komunikasi dengan rekan sejawat, wali murid, siswa dan masyarakat.	30
K5	Penguasaan materi, struktur cara penyampaian, konseptual, dan pola pikir keilmuan	10

Tabel 2. Indikator penilaian

Indikator	Nilai
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Buruk	2
Sangat buruk	1

Setelah indikator diketahui, selanjutnya akan digunakan data penilaian yang disatukan dengan data alternatif yang ada seperti pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 : isi bobot nilai kriteria

No	Nama Guru	K1	K2	K3	K4	K5
K1	Ambar Spto Nugroho S.Pd.	4	5	3	3	4
K2	Dita Lestari Ari S.Psi	4	5	3	4	4
K3	Heni Nurkhayati S.Pd	3	3	4	4	5
K4	Eti Purwanti S.Pd.SD	3	3	4	4	4
K5	Kus Heny Setiawati S.Pd	2	4	5	4	5
K6	Maherlina Muna M.Pd.i	4	2	4	5	4
K7	M. Tajul Umam S.Th.I	4	2	2	5	5
K8	Ismi ambarawati S.Kom	3	3	2	3	2
K9	Yazid Zulfikar S.Pd	2	4	3	3	2
K10	Mukhlas Hanafi S.Sos	3	4	2	3	4

Selanjutnya normalisasi alternatif dan kriteria pemilihan diatas, maka dilakukan pembobotan nilai kriteria menggunakan metode MAUT (Multi Attribut Utility Theory) menggunakan rumus sebagai berikut.

$$U(x) = \frac{x - xi^-}{xi^+ + xi^-}$$

Keterangan:

$U(x)$: normalisasi bobot alternatif x

X : bobot alternatif

Xi^- : bobot terburuk (minimum) dari kriteria ke- x

Xi^+ : bobot terbaik (maksimum) dari kriteria ke- x

Tabel 4 : Tabel Normalisasi Matriks

No	Nama Guru	K1	K2	K3	K4	K5
1	Ambar Spto Nugroho S.Pd.	1	1	1	1	0,5
2	Dita Lestari Ari S.Psi	1	1	1	1	0,5
3	Heni Nurkhayati S.Pd	0	1	1	1	1
4	Eti Purwanti S.Pd.SD	0	0,5	1	1	1
5	Kus Heny Setiawati S.Pd	1	0	0	1	0,5
6	Maherlina Muna M.Pd.i	1	1	0,67	0	0
7	M. Tajul Umam S.Th.I	1	1	1	1	0,5
8	Ismi ambarawati S.Kom	1	1	1	1	0,5
9	Yazid Zulfikar S.Pd	0	1	1	1	1
10	Mukhlis Hanafi S.Sos	0	0,5	1	1	1

Tahap selanjutnya akan dilakukan perkalian matrik normalisasi dengan bobot preferensi dengan rumus sebagai berikut:

$$V(x) = \sum_{i=1}^n W_j \cdot X_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$V(x)$: nilai evaluasi dari sebuah objek ke i

W : bobot yang menentukan nilai dari seberapa penting elemen ke i

X_{ij} : bobot alternatif

i : jumlah elemen yang ada

Rincian hasil perhitungan metode MAUT dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut ini.

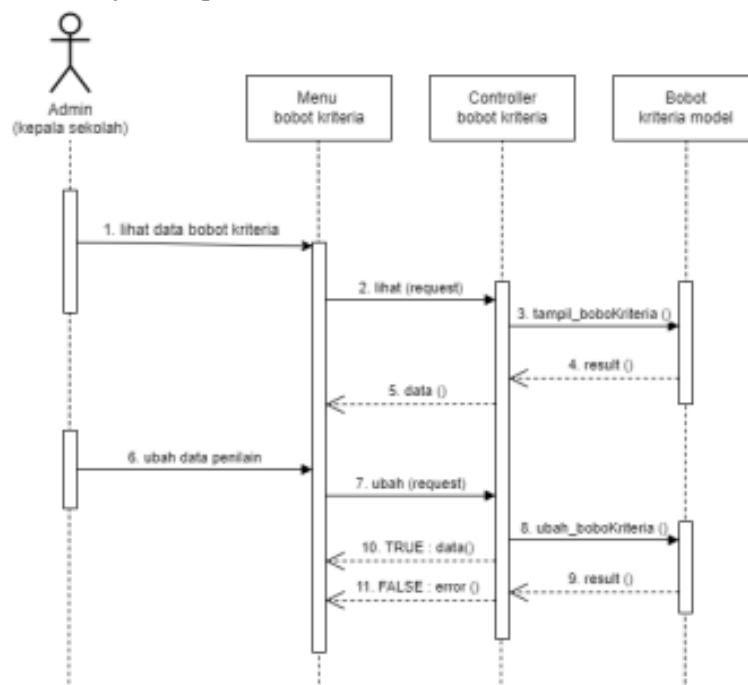
Tabel 5: hasil perhitungan normalisasi

No	Dosen (A)	Hasil	Ranking
1	Dita Lestari Ari S.Psi	95	1
2	Yazid Zulfikar S.Pd	83,3	2
3	Ambar Sapto Nugroho S.Pd.	74,9	3
4	M. Tajul Umam S.Th.I	73,3	4
5	Kus Heny Setiawati S.Pd	65	5
6	Eti Purwanti S.Pd.SD	60	6
7	Maherlina Muna M.Pd.i	56,6	7
8	Heni Nurkhayati S.Pd	53,4	8
9	Mukhlas Hanafi S.Sos	28,3	9
10	Ismi ambarawati S.Kom	26,2	10

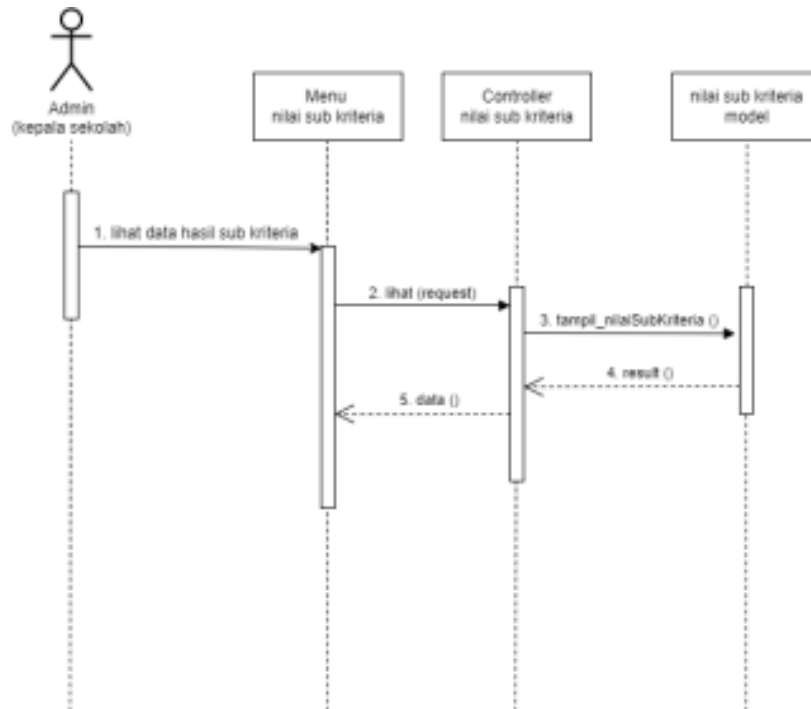
b. Desain

Setelah tahap analisa kebutuhan selesai dikerjakan, maka Langkah selanjutnya adalah melakukan desain atau perancangan sistem. Tahap perancangan sistem ini menghasilkan rancangan arsitektur, rancangan komponen, perancangan data, dan perancangan interface sistem. Rancangan arsitektur menghasilkan sequence diagram, activity diagram dan class diagram.. Sequence diagram atau merupakan sebuah diagram yang menggambarkan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek dalam sebuah sistem secara rinci. Activity diagram atau diagram aktifitas adalah diagram yang digunakan untuk memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem, sedangkan class diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan, menentukan, dan mendokumentasikan fitur struktural dari pemodelan pada suatu sistem.

Sequencediagram ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



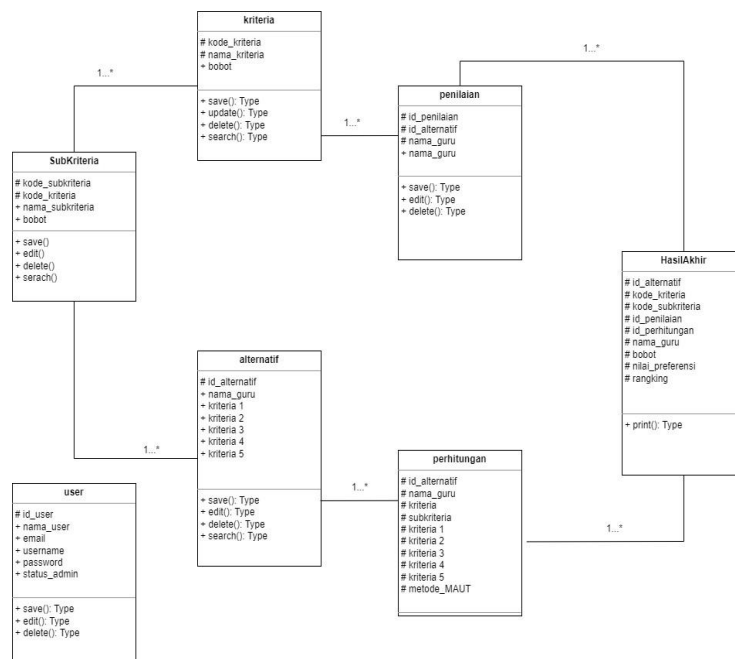
Gambar 1 : Sequence diagram kriteria



Gambar 2 : Sequence diagram sub-kriteria

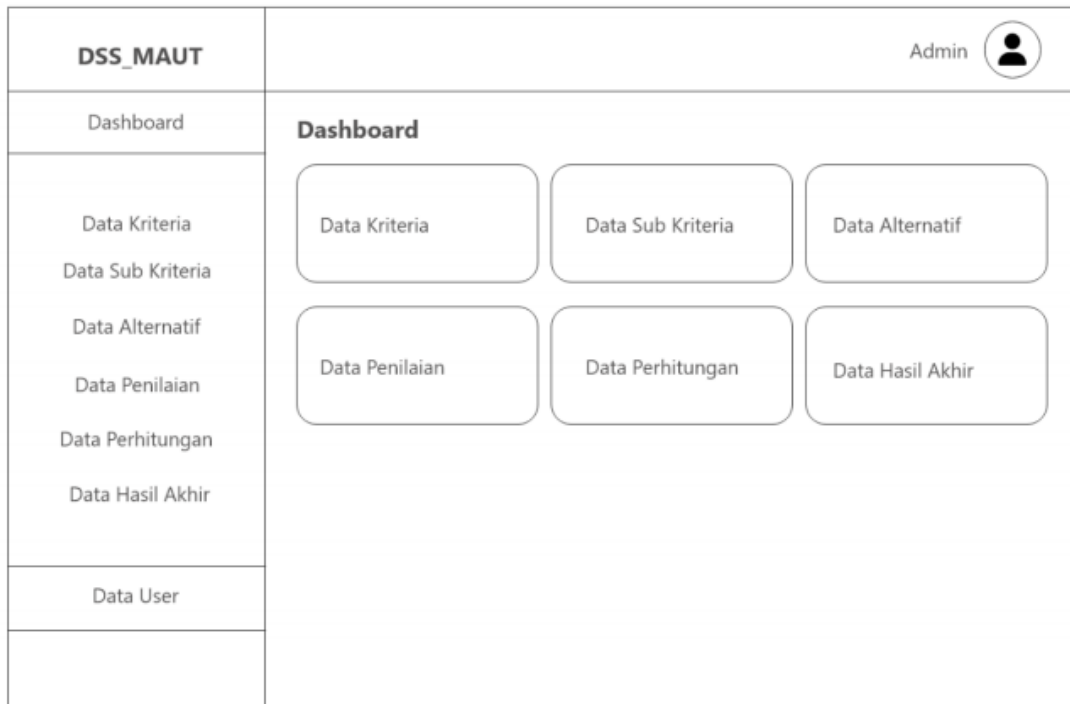
Gambar 1 dan Gambar 2 adalah proses tambah kriteria dan sub kriteria pada sistem pendukung keputusan pemilihan guru terbaik. Pertama setelah admin berhasil masuk ke halaman login, admin memilih menu tambah data kemudian sistem menampilkan data sesuai pilihannya. Pada data tersebut terdapat tombol tambah data, edit data, dan hapus data.

Kemudian admin memilih opsi mana yang ditentukan kemudian sistem menampilkan form sesuai opsi yang dipilih oleh admin. Setelah admin selesai input data maka data akan divalidasi apakah sudah sesuai atau belum. Jika ada kesalahan maka muncul pesan *pop up* peringatan kesalahan. Jika data yang di input benar maka data disimpan kedalam database dan sistem kemudian akan menampilkan *pop-up* pesan “data berhasil disimpan”.

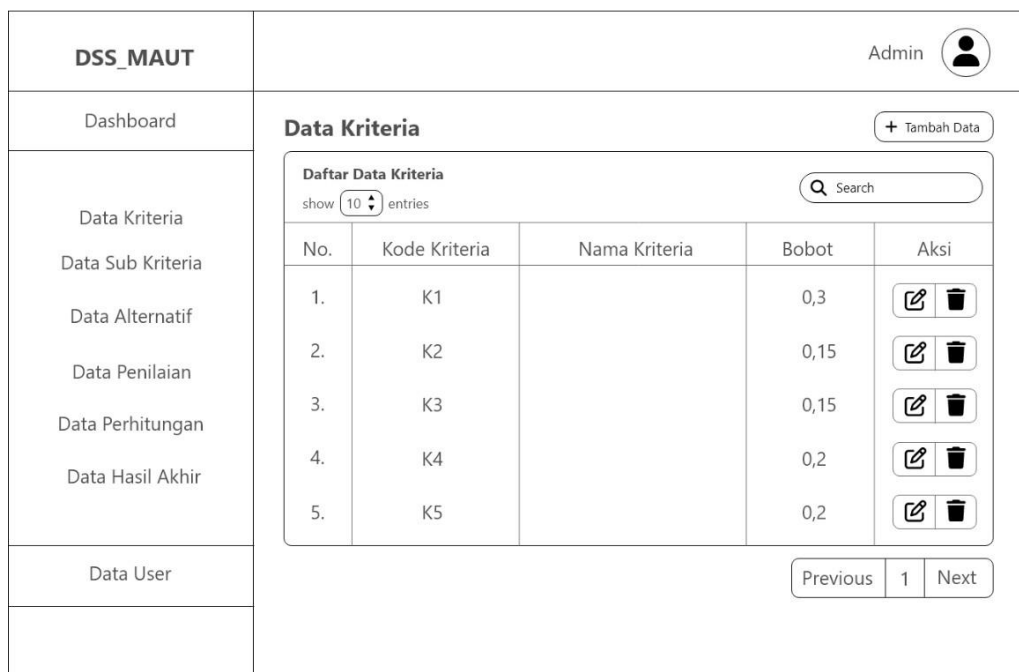


Gambar 3: Class diagram

Sedangkan untuk untuk desain atau rancangan tampilan ditunjukkan pada gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4 : desain halaman dashboard



Gambar 5 : desain/ rancangan halaman data kriteria

c. tahap pengkodean atau coding

tahap pengkodean atau Coding merupakan proses menerjemahkan hasil rancangan atau desain kebahasa pemrograman yang bisa dikenali oleh computer [9].

Desain harus diterjemahkan ke dalam Bahasa program perangkat lunak. Implementasi program dari hasil perancangan pada tahap sebelumnya dilakukan dengan menggunakan PHP dan database MySQL.

d. tahap Pengujian

Pengujian berfokus pada perangkat lunak secara logik dan fungsional, memastikan bahwa setiap komponen telah diuji. Ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan dan memastikan bahwa keluaran yang dihasilkan sesuai dengan tujuan. Pengujian kotak hitam adalah teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas atau perilaku perangkat lunak dari luar, memasukkan input dan melihat outputnya. [10].

e. tahap Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

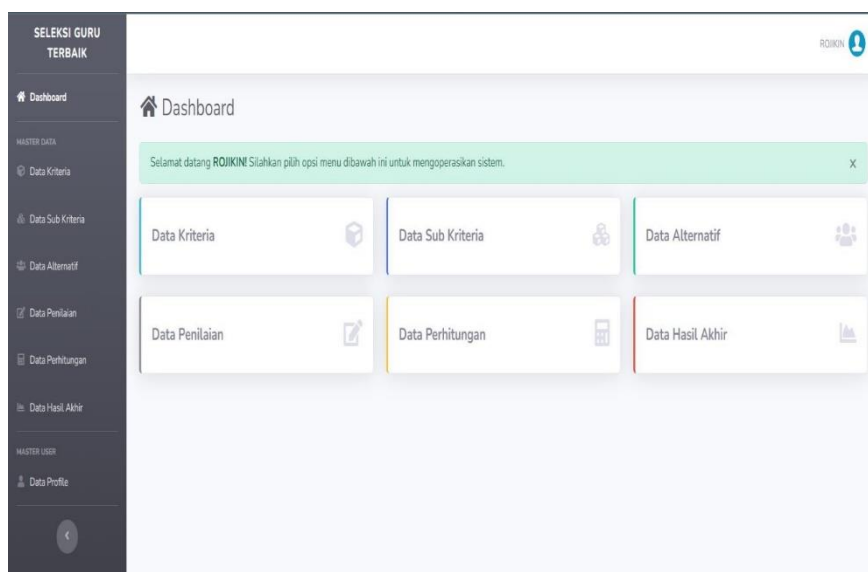
Proses pengembangan dapat diulangi oleh tahap pendukung dan pemeliharaan, mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan pada perangkat lunak yang sudah ada. Namun, ini tidak berlaku untuk pembuatan perangkat lunak baru..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan tahap analisis dan perancangan sistem, maka tahapan selanjutnya adalah hasil penelitian mengenai sistem pendukung keputusan metode MAUT studi kasus SDIT Al Khairaat Yogyakarta yang telah dibuat dan dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhannya

Tampilan awal pada sistem pendukung keputusan seleksi guru terbaik ini adalah menu login, sebelum admin masuk dan mendapatkan hak akses sistem. Pada menu login ini admin harus memasukkan *username* serta password dengan benar untuk melewati tahap validasi sistem

Setelah admin melakukan login sistem dan berhasil tervalidasi, maka selanjutnya akan diarahkan ke menu dashboard utama. Menu ini menggambarkan beberapa shortcut menu yang dapat dioperasikan langsung oleh admin sesuai kebutuhannya.



Gambar 6 : Tampilan halaman dashboard

Rancangan tampilan menu data kriteria pada sistem pendukung keputusan seleksi guru terbaik ini menunjukkan beberapa kriteria penilaian guru terbaik yang ada pada SDIT Al Khairaat Yogyakarta. Pada menu ini admin dapat melakukan beberapa opsi pilihan seperti tambah data, edit data, serta hapus data kriteria.

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Aksi
1	K1	Penguasaan karakteristik peserta didik dalam pengembangan kurikulum	30	[Edit] [Delete]
2	K2	Kreatif dalam pemilihan dan pemanfaatan media pembelajaran	20	[Edit] [Delete]
3	K3	Menunjukkan pribadi yang teladan dalam memberi motivasi siswa	15	[Edit] [Delete]
4	K4	Pola komunikasi dengan sesama guru, orang tua, peserta didik, dan masyarakat	15	[Edit] [Delete]
5	K5	Penguasaan materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan mata pelajaran	20	[Edit] [Delete]

Gambar 7 : Tampilan data kriteria

Rancangan tampilan menu input penilaian pada sistem pendukung keputusan seleksi guru terbaik ini menunjukkan penilaian alternatif nama guru terbaik yang ada pada SDIT Al Khairaat Yogyakarta. Pada menu ini admin dapat melakukan beberapa opsi pilihan seperti tambah data dan edit data

No	Nama Guru	Penilaian	Aksi
1	Ambar Sapto Nugroho, S.Pd	Baik	[Edit]
2	Dita Lestari Ari W, S.Psi	Sangat Baik	[Edit]
3	Heri Nurkhayati, S.Pd	Sangat Baik	[Edit]
4	Eti Purwanti, S.Pd.SD	Cukup	[Edit]
5	Kus Hery Setiawati, S.Pd	Baik	[Edit]
6	Maherina Muna A, M.Pd.I	Baik	[Edit]
7	M. Tajul Uman S.Th.I	Baik	[Edit]
8	Ismi Ambarwati S.Kom	Baik	[Edit]

Gambar 8: Tampilan input data penilaian

No	Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
1	Ambar Sapta Nugroho, S.Pd.	4	5	5	3	4
2	Dita Lestari Ari W, S.Pd	4	5	5	5	4
3	Heni Nurkhyati, S.Pd	3	5	3	4	5
4	Eti Purwanti, S.Pd.SD	3	4	5	5	5
5	Kus Hery Setiawan, S.Pd	4	3	2	5	4
6	Maherina Muna A, M.Pd.I	4	5	4	2	3
7	M. Tajal Uman S.Th.I	4	4	3	4	5
8	Ismi Ambarwati S.Kom	3	3	4	4	3
9	Yandi Dzulkar, S.Pd.	4	5	3	4	5
10	Mukhlis Harah, S.Sos	3	4	3	3	4
Nilai A+		4	5	5	5	5
Nilai A-		3	3	2	2	3

Gambar 9. Tampilan halaman penilaian

Pada menu perhitungan sesuai gambar 9 ini rancangan sistem menunjukkan bahwa proses penilaian seleksi guru terbaik sudah dilakukan dengan rumus metode MAUT (*Multi Attribute Utility Theory*). Menu ini menunjukkan hasil hitung berdasarkan jumlah bobot kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya pada menu data kriteria.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan proses penelitian, analisis, serta pembahasan yang telah dilakukan, maka hasil dari kajian dan penelitian dengan judul perancangan sistem pendukung keputusan (SPK) seleksi guru terbaik studi kasus SDIT Al Khairaat Yogyakarta. Sesuai dengan uraian hasil pengujian sistem yang ada maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa, sistem ini dapat melakukan beberapa aksi seperti, tambah data kriteria, tambah data sub kriteria, tambah data alternatif, input data data penilaian, serta cetak laporan hasil penilaian.
2. Sistem ini dapat melakukan cetak laporan penilaian seleksi guru terbaik yang terbukti dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam proses penilaian sesuai standarisasi lembaga pendidikan.
3. Sistem pendukung keputusan seleksi guru terbaik yang diterapkan pada SDIT Al Khairaat Yogyakarta ini menggunakan metode MAUT (*Multi-Attribute Utility Theory*) yang mampu menghitung sesuai rumus dan kriteria yang diberikan dan menghasilkan output yang valid berdasarkan input data yang ada.
4. Hasil pengujian yang dilakukan dengan black box testing dengan 10 metode menunjukkan bahwa sistem ini berjalan normal sesuai fungsi-fungsi yang ada sehingga dapat mempermudah kinerja pengguna.

5. SARAN (OPTIONAL)

Hasil penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu perlu adanya pengembangan atau perancangan lanjutan untuk bisa memperbaiki kekurangan yang ada. Adapun saran yang dapat digunakan dalam proses pengembangan lanjutan adalah sebagai berikut.

1. Sistem ini belum mempunyai fitur cetak laporan dengan format PDF, sehingga perlu adanya penambahan fitur cetak laporan supaya pengguna dapat dengan cepat melakukan rekapitulasi data penilaian yang ada.
2. Sistem ini belum mempunyai fitur import data sekaligus sehingga perlu adanya penambahan pada sistem ini agar proses input data guru tidak dilakukan secara manual satu persatu.

Adanya penambahan fitur import data pada menu data alternatif juga dapat mempercepat proses penilaian data dalam jumlah yang banyak.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggraini, J., Khoirunisa, & Orisa, M. (2022). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN GURU TERBAIK DENGAN METODE TOPSIS BERBASIS WEB (STUDI KASUS SMAN 1 KUARO). *Jati : Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 6(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5422>
- [2] Hutasoit, R., Windarto, A. Pe., hartama, D., & Solikhun, S. (2016). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN GURU TERBAIK PADA SMK MARIA GORETTI PEMATANGSIANTAR MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW). *Jurasik : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Informatika*, 1(1).
- [3] Zulkarnain, Z., & Hasan, Y. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta FLS2N SMAN 1 Perbaungan Menggunakan Metode MABAC. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 2(1).
- [4] Utami, S. N., & Winantu, A. (2018). APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN EDITOR BAHASA DI REDAKSI FORUM EDUKASI DENGAN METODE TOPSIS. *Fahma*, 16(3).
- [5] Boutihe, Maryati H, & Zubair, B. (2023). Metode Maut Untuk Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Awal Penerima Bantuan Beasiswa Program Indonesia Pintar. *TECNOSCIENZA*, 7(2).
- [6] Hadinata N. (2018). 265601-Implementasi-Metode-Multi-Attribute-Util-5B5B846F. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 7(2), 87–92.
- [7] Ashari, F., & Barokah, A. W. (2021). IMPLEMENTASI METODE MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT) PADA SISTEM PENDUKUNG TINGKAT KEPENTINGAN PEMILIHAN DESAIN ROBOT TERBANG TANPA AWAK Malang. *E-Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri VIII*, 272–277.
- [8] Rossa, A., & Shalahuddin. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Obyek*, (1st ed.). Informatika.
- [9] Muslih, M., destiani, D., Damayanti, A., & Arianti, N. (2019). IMPLEMENTASI METODE WATERFALL DALAM PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI KLINIK TIARA BUNDA BERBASIS WEB SERVICE. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 5(2).
- [10] Setiawan, R. (2021). *Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak*. Dicoding. <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>