

IMPLEMENTASI ALGORITMA SMART PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMA BANTUAN KIP KULIAH STUDI KASUS: STMIK SYAIKH ZAINUDDIN NW

(IMPLEMENTATION OF THE SMART ALGORITHM IN THE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR
KIP KULIAH SCHOLARSHIP RECIPIENT SELECTION: CASE STUDY STMIK SYAIKH ZAINUDDIN
NW)

Zulkarnaen¹⁾, Lalu Puji Indra Kharisma²⁾, Hizbullah³⁾

^{1, 2)}Teknik Informatika, STMIK Syaikh Zainuddin NW

Jln. Raya Mataram-Lb. Lombok Km. 49 Anjani Lombok Timur NTB. Telp./Fax. 0376-631645 KP.83652

e-mail: zolcakep@gmail.com¹⁾, lalupuji@gmail.com²⁾, hizbullah080800@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Proses seleksi penerima bantuan KIP Kuliah di STMIK Syaikh Zainuddin NW masih dilakukan secara manual, sehingga rentan terhadap subjektivitas dan kesalahan input data akibat banyaknya variabel yang harus dipertimbangkan secara simultan. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web untuk mengotomatisasi seleksi penerima bantuan secara lebih transparan dan akurat. Metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) diterapkan karena keunggulannya dalam fleksibilitas pembobotan kriteria dan kemampuan menangani pengambilan keputusan multi-atribut. Empat kriteria penilaian digunakan: Wawancara (bobot 30%), Tes Tulis (bobot 20%), Kelengkapan Berkas (bobot 30%), dan Tahun Kelulusan (bobot 20%). Sistem diuji menggunakan data 11 calon penerima beasiswa tahun 2024 dan divalidasi melalui pengujian Black Box Testing pada seluruh modul fungsional. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai spesifikasi. Sistem berhasil menghasilkan peringkat kandidat yang objektif berdasarkan akumulasi nilai utility terbobot, sehingga distribusi bantuan lebih tepat sasaran dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, KIP Kuliah, SMART, Black Box Testing, STMIK Syaikh Zainuddin NW.

ABSTRACT

The selection process for KIP Kuliah scholarship recipients at STMIK Syaikh Zainuddin NW is still conducted manually, making it susceptible to subjectivity and data input errors due to the large number of variables that must be considered simultaneously. This study aims to implement a web-based Decision Support System (DSS) to automate the scholarship recipient selection process more transparently and accurately. The Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) method was applied due to its superiority in criteria weighting flexibility and its ability to handle multi-attribute decision-making. Four evaluation criteria were used: Interview (weight 30%), Written Test (weight 20%), Document Completeness (weight 30%), and Year of Graduation (weight 20%). The system was tested using data from 11 scholarship applicants in 2024 and validated through Black Box Testing on all functional modules. Test results showed that all functions performed according to specifications. The system successfully generated an objective candidate ranking based on accumulated weighted utility scores, enabling more targeted and academically accountable aid distribution.

Keywords: Decision Support System, KIP Kuliah, SMART, Black Box Testing, STMIK Syaikh Zainuddin NW.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi berkualitas merupakan hak setiap warga negara, namun tantangan finansial seringkali menjadi penghambat utama bagi lulusan SMA sederajat. Pemerintah merespons hal ini melalui skema bantuan biaya

pendidikan Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP Kuliah). Namun pada level institusi, seperti STMIK Syaikh Zainuddin NW, distribusi bantuan ini menuntut akurasi tinggi agar tidak terjadi kesalahan sasaran.

Persoalan krusial di tingkat institusi muncul dari proses verifikasi yang masih konvensional, di

mana subjektivitas dan risiko kekeliruan input data masih tinggi akibat banyaknya variabel yang harus dipertimbangkan secara simultan. Penggunaan teknologi informasi melalui Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi solusi yang tepat untuk mentransformasi data mentah pendaftar menjadi informasi keputusan yang terstruktur dan objektif. Dalam studi ini, metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) dipilih sebagai mesin komputasi utama. Algoritma ini bekerja dengan mengonversi preferensi kriteria menjadi nilai numerik yang terukur, memungkinkan pihak pengelola beasiswa membandingkan kelayakan antar pendaftar secara lebih adil dan transparan. Implementasi sistem ini diharapkan tidak hanya mempercepat birokrasi internal, tetapi juga meningkatkan akuntabilitas lembaga dalam pengelolaan dana bantuan pendidikan.

II. STUDI PUSTAKA

Beberapa penelitian relevan menjadi landasan dalam penelitian ini. Fitrianingrum dkk. (2023) mengonfirmasi bahwa integrasi SMART dalam sistem seleksi berhasil meningkatkan presisi penentuan penerima sesuai parameter yang telah ditetapkan, serta mempermudah staf dalam pengambilan keputusan [3]. Hasanah dkk. (2024) menyimpulkan bahwa metode SMART sangat efektif untuk pengambilan keputusan multi-atribut, dengan keunggulan utama berupa sifat independensi antar-alternatif [2]. Servanda, Djumhadi, dan Vidy (2024) menegaskan bahwa metode SMART dapat menentukan kelayakan penerima beasiswa berdasarkan bobot dan tingkat kepentingan tertentu, meskipun hasil akhir sangat bergantung pada ketepatan nilai bobot yang ditetapkan [4]. Prasetya (2020) membuktikan bahwa metode SMART dapat mempermudah proses penentuan dengan hasil yang lebih cepat dan akurat [1]. Damanik (2021) membuktikan bahwa kriteria yang digunakan dalam SPK berbasis SMART memberikan hasil yang konsisten dan sesuai target yang diinginkan [5].

Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode SMART merupakan metode yang fleksibel, sederhana, dan efektif untuk SPK yang melibatkan banyak kriteria. Keberhasilan metode ini sangat ditentukan oleh identifikasi kriteria yang relevan dan penetapan bobot yang tepat. Dibandingkan metode lain seperti AHP dan TOPSIS, SMART memiliki kompleksitas komputasi yang lebih rendah

sehingga lebih mudah diimplementasikan tanpa mengorbankan akurasi [3][4]. Penelitian ini mengadaptasi keunggulan-keunggulan tersebut untuk konteks seleksi KIP Kuliah di STMIK Syaikh Zainuddin NW.

III. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Metode SMART

Metode SMART bekerja melalui serangkaian tahapan sistematis untuk menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan akumulasi nilai utilitas terbobot. Berikut adalah formula matematis yang digunakan:

Persamaan 1 – Normalisasi Bobot:

$$\hat{w}_j = w_j / \sum w_j$$

di mana w_j adalah bobot kriteria ke- j dan $\sum w_j$ adalah total seluruh bobot kriteria.

Persamaan 2 – Nilai Utility (kriteria benefit, lebih besar lebih baik):

$$u(a_i) = 100 \times (C_i - C_{\min}) / (C_{\max} - C_{\min})$$

di mana C_i adalah nilai alternatif i pada kriteria tersebut, $C_{\min}$ adalah nilai minimum, dan $C_{\max}$ adalah nilai maksimum.

Persamaan 3 – Nilai Akhir (Skor Total):

$$Score(a_i) = \sum \hat{w}_j \times u(a_{ij})$$

Alternatif dengan skor tertinggi mendapat prioritas utama sebagai calon penerima beasiswa.

B. Tahapan Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem mengikuti model Waterfall yang mencakup: (1) Analisis Kebutuhan, (2) Perancangan Sistem, (3) Implementasi/Pengodean, dan (4) Pengujian. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan basis data MySQL.

C. Analisis Kebutuhan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data calon penerima beasiswa KIP Kuliah di STMIK Syaikh Zainuddin NW Anjani tahun 2024. Sistem memerlukan data pendaftar beserta nilai pada empat kriteria penilaian yang ditetapkan oleh panitia seleksi institusi.

D. Perancangan Sistem

Arsitektur sistem dirancang dengan pendekatan tiga lapis (three-tier architecture): lapisan presentasi (antarmuka PHP), lapisan logika bisnis (modul komputasi SMART), dan lapisan data (basis data MySQL). Entitas utama dalam basis data meliputi: tabel Alternatif (data pendaftar),

tabel Kriteria (parameter penilaian dan bobot), tabel Sub_Kriteria (nilai parameter per kriteria), dan tabel Hasil (nilai utility dan skor akhir).

Relasi antar entitas: setiap Alternatif memiliki relasi many-to-many dengan Kriteria melalui tabel Nilai, di mana setiap sel menyimpan nilai sub-kriteria yang dipilih untuk setiap pasangan alternatif-kriteria. Tabel Hasil menyimpan nilai utility terkomputasi dan skor akhir untuk keperluan pelaporan.

E. Kriteria dan Pembobotan

Empat kriteria penilaian ditetapkan berdasarkan prosedur seleksi KIP Kuliah yang berlaku di STMIK Syaikh Zainuddin NW. Bobot masing-masing kriteria ditetapkan melalui expert judgment dari panitia seleksi beasiswa institusi, yang mencerminkan tingkat urgensi setiap kriteria dalam menentukan kelayakan penerima bantuan. Tabel 1 menyajikan kriteria dan bobot yang digunakan.

Tabel 1. Kriteia dan Bobot Penelitian

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot (%)
K1	Wawancara	30
K2	Tes Tulis	20
K3	Kelengkapan Berkas	30
K4	Tahun Kelulusan	20
Total		100

F. Nilai Parameter Sub-Kriteria

Tabel 2 menyajikan nilai numerik untuk setiap sub-kriteria. Nilai ini digunakan untuk mengonversi data kualitatif pendaftar menjadi nilai numerik sebelum proses komputasi nilai utility. Catatan: sub-kriteria "Kurang" pada K2 (Tes Tulis) dengan nilai 20 ditambahkan untuk menampung kondisi hasil tes di bawah standar minimum, sesuai data aktual pendaftar.

Tabel 2. Nilai Parameter Sub-Kriteria

Kriteria	Sub-Kriteria	Nilai
Wawancara (K1)	Bagus	70
	Cukup	30
Tes Tulis (K2)	Sempurna	50
	Cukup	30
	Kurang	20
Kelengkapan Berkas (K3)	Lengkap	100
	Tidak Lengkap	0
Tahun Kelulusan (K4)	2025	50

Kriteria	Sub-Kriteria	Nilai
	2024	30
	2023	20

Kriteria Tahun Kelulusan (K4) mencerminkan kebijakan institusi dalam memberikan prioritas kepada pendaftar yang lebih baru lulus, berdasarkan pertimbangan bahwa lulusan yang lebih baru cenderung belum memiliki kesempatan memperoleh beasiswa pada jalur sebelumnya. Justifikasi ini bersifat kebijakan institusional dan dapat dimodifikasi sesuai keputusan panitia seleksi.

G. Data Alternatif

Data alternatif yang digunakan adalah data 11 calon penerima beasiswa KIP Kuliah di STMIK Syaikh Zainuddin NW Anjani tahun 2024. Nama asli pendaftar dianonimkan dengan kode alternatif untuk menjaga privasi data sesuai prinsip perlindungan data pribadi. Tabel 3 menyajikan daftar alternatif.

Tabel 3. Data Alternatif (Dianonimkan)

No	Kode	Status
1	A1	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
2	A2	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
3	A3	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
4	A4	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
5	A5	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
6	A6	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
7	A7	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
8	A8	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
9	A9	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
10	A10	Calon Penerima KIP Kuliah 2024
11	A11	Calon Penerima KIP Kuliah 2024

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Normalisasi Bobot Kriteria

Normalisasi dilakukan dengan membagi bobot masing-masing kriteria terhadap total bobot keseluruhan. Total bobot = $30 + 20 + 30 + 20 = 100$. Tabel 4 menyajikan hasil normalisasi.

Tabel 4. Normalisasi Bobot Kriteria

Kode	Nama Kriteria	Bobot	Perhitungan	$\hat{w}$
K1	Wawancara	30	30/100	0,30
K2	Tes Tulis	20	20/100	0,20
K3	Kelengkapan Berkas	30	30/100	0,30
K4	Tahun Kelulusan	20	20/100	0,20
Total		100		1,00

B. Data Nilai Alternatif per Kriteria

Tabel 5 menyajikan nilai kualitatif masing-masing alternatif pada setiap kriteria berdasarkan hasil seleksi panitia.

Tabel 5. Data Nilai Kualitatif Alternatif

No	Alternatif	K1	K2	K3	K4
1	A1	Bagus	Sempurna	Lengkap	2024
2	A2	Bagus	Sempurna	Lengkap	2023
3	A3	Bagus	Cukup	Lengkap	2024
4	A4	Cukup	Cukup	Tidak Lengkap	2024
5	A5	Cukup	Cukup	Lengkap	2025
6	A6	Bagus	Kurang	Tidak Lengkap	2023
7	A7	Bagus	Sempurna	Lengkap	2024
8	A8	Cukup	Cukup	Tidak Lengkap	2024
9	A9	Cukup	Cukup	Lengkap	2025
10	A10	Cukup	Sempurna	Tidak Lengkap	2025
11	A11	Bagus	Cukup	Lengkap	2023

C. Konversi Nilai Kualitatif ke Numerik

Berdasarkan Tabel 2, nilai kualitatif dikonversikan ke nilai numerik. Tabel 6 menyajikan hasil konversi beserta nilai maksimum dan minimum tiap kriteria.

Tabel 6. Konversi Data Numerik

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A1	70	50	100	30
A2	70	50	100	20
A3	70	30	100	30
A4	30	30	0	30
A5	30	30	100	50
A6	70	20	0	20

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A7	70	50	100	30
A8	30	30	0	30
A9	30	30	100	50
A10	30	50	0	50
A11	70	30	100	20
Nilai Maksimum	70	50	100	50
Nilai Minimum	30	20	0	20

D. Perhitungan Nilai Utility

Nilai utility dihitung menggunakan Persamaan 2 (semua kriteria bersifat benefit: lebih besar lebih baik). Tabel 7 merangkum nilai utility seluruh alternatif pada semua kriteria.

Tabel 7. Nilai Utility Seluruh Alternatif

Alternatif	u(K1)	u(K2)	u(K3)	u(K4)
A1	100	100	100	33,3
A2	100	100	100	0
A3	100	33,3	100	33,3
A4	0	33,3	0	33,3
A5	0	33,3	100	100
A6	100	0	0	0
A7	100	100	100	33,3
A8	0	33,3	0	33,3
A9	0	33,3	100	100
A10	0	100	0	100
A11	100	33,3	100	0

Contoh perhitungan untuk A1: $u(A1,K1) = 100 \times ((70-30)/(70-30)) = 100$; $u(A1,K2) = 100 \times ((50-20)/(50-20)) = 100$; $u(A1,K3) = 100 \times ((100-0)/(100-0)) = 100$; $u(A1,K4) = 100 \times ((30-20)/(50-20)) = 33,3$. Catatan koreksi: nilai utility A11 untuk K4 adalah 0 karena nilai A11=20 adalah nilai minimum ($20-20=0$), bukan 33,3 sebagaimana kesalahan penulisan pada draft sebelumnya. Nilai utility A8 untuk K3 adalah 0 karena berkas A8 "Tidak Lengkap" bernilai 0.

E. Perhitungan Nilai Akhir

Nilai akhir dihitung menggunakan Persamaan 3. Berikut detail perhitungan untuk setiap alternatif:

$$A1 = (0,3 \times 100) + (0,2 \times 100) + (0,3 \times 100) + (0,2 \times 33,3) = 30 + 20 + 30 + 6,7 = 86,7$$

$$\begin{aligned}
 A2 &= (0,3 \times 100) + (0,2 \times 100) + (0,3 \times 100) + (0,2 \times 0) = 30 + 20 + 30 + 0 = \mathbf{80,0} \\
 A3 &= (0,3 \times 100) + (0,2 \times 33,3) + (0,3 \times 100) + (0,2 \times 33,3) = 30 + 6,7 + 30 + 6,7 = \mathbf{73,3} \\
 A4 &= (0,3 \times 0) + (0,2 \times 33,3) + (0,3 \times 0) + (0,2 \times 33,3) = 0 + 6,7 + 0 + 6,7 = \mathbf{13,3} \\
 A5 &= (0,3 \times 0) + (0,2 \times 33,3) + (0,3 \times 100) + (0,2 \times 100) = 0 + 6,7 + 30 + 20 = \mathbf{56,7} \\
 A6 &= (0,3 \times 100) + (0,2 \times 0) + (0,3 \times 0) + (0,2 \times 0) = 30 + 0 + 0 + 0 = \mathbf{30,0} \\
 A7 &= (0,3 \times 100) + (0,2 \times 100) + (0,3 \times 100) + (0,2 \times 33,3) = 30 + 20 + 30 + 6,7 = \mathbf{86,7} \\
 A8 &= (0,3 \times 0) + (0,2 \times 33,3) + (0,3 \times 0) + (0,2 \times 33,3) = 0 + 6,7 + 0 + 6,7 = \mathbf{13,3} \\
 A9 &= (0,3 \times 0) + (0,2 \times 33,3) + (0,3 \times 100) + (0,2 \times 100) = 0 + 6,7 + 30 + 20 = \mathbf{56,7} \\
 A10 &= (0,3 \times 0) + (0,2 \times 100) + (0,3 \times 0) + (0,2 \times 100) = 0 + 20 + 0 + 20 = \mathbf{40,0} \\
 A11 &= (0,3 \times 100) + (0,2 \times 33,3) + (0,3 \times 100) + (0,2 \times 0) = 30 + 6,7 + 30 + 0 = \mathbf{66,7}
 \end{aligned}$$

Penetapan status kelulusan ditentukan oleh ketua pelaksana seleksi beasiswa KIP Kuliah STMIK Syaikh Zainuddin NW dengan ketentuan: nilai akhir ≥ 70 dinyatakan LULUS; nilai akhir < 70 dinyatakan PENGGANTI. Tabel 8 menyajikan hasil akhir perankingan.

Tabel 8. Hasil Akhir Perankingan

Peringkat	Alternatif	Nilai Akhir	Status	Keterangan
1	A1	86,7	LULUS	≥ 70
2	A7	86,7	LULUS	≥ 70
3	A2	80,0	LULUS	≥ 70
4	A3	73,3	LULUS	≥ 70
5	A11	66,7	PENGGANTI	< 70
6	A5	56,7	PENGGANTI	< 70
7	A9	56,7	PENGGANTI	< 70
8	A10	40,0	PENGGANTI	< 70
9	A6	30,0	PENGGANTI	< 70
10	A4	13,3	PENGGANTI	< 70
11	A8	13,3	PENGGANTI	< 70

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Antarmuka Sistem

Aplikasi SPK berbasis web yang dihasilkan memungkinkan pengelola beasiswa mengotomatisasi proses perankingan secara sistematis. Sistem terdiri dari empat modul utama: (1) manajemen kriteria dan bobot, (2) pengelolaan

data alternatif, (3) penginputan nilai keputusan, dan (4) penyajian hasil akhir kalkulasi. Integrasi basis data MySQL menjamin integritas data pendaftar, sementara antarmuka PHP dirancang untuk memudahkan navigasi administrator.

Gambar 1 menampilkan halaman dashboard utama sistem. Panel ini menyajikan ringkasan jumlah kriteria, alternatif, dan status perhitungan yang aktif, sehingga administrator dapat memantau keseluruhan proses seleksi dalam satu tampilan terpadu.



Gambar 1. Halaman Dashboard Utama

Gambar 2 menampilkan modul pengelolaan alternatif. Pengguna dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data pendaftar melalui antarmuka yang intuitif. Setiap pendaftar diidentifikasi dengan kode unik yang terhubung ke nilai kriteria masing-masing.



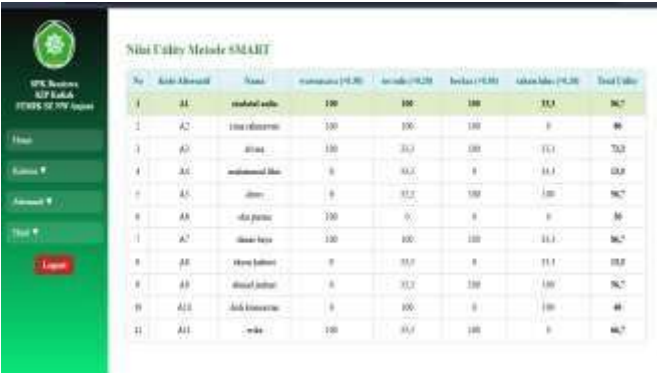
Gambar 2. Halaman Pengelolaan Alternatif

Gambar 3 menampilkan modul konfigurasi kriteria. Administrator dapat menambah, mengubah, atau menghapus kriteria beserta sub-kriteria dan nilainya sesuai kebijakan seleksi yang berlaku.



Gambar 3. Halaman Konfigurasi Kriteria

Gambar 4 menampilkan halaman nilai utility. Halaman ini memvisualisasikan transformasi nilai mentah menjadi nilai utility ternormalisasi untuk setiap sub-kriteria pada masing-masing kandidat. Gambar 5 menampilkan halaman hasil akhir yang menyajikan tabel peringkat lengkap beserta status kelayakan.



Gambar 4. Halaman Nilai Utility



Gambar 5. Halaman Hasil Akhir

B. Analisis Hasil Perankingan

Berdasarkan Tabel 8, terdapat empat kandidat yang dinyatakan LULUS (nilai ≥ 70): A1 dan A7 dengan skor tertinggi 86,7; A2 dengan skor 80,0; dan A3 dengan skor 73,3. Alternatif A1 dan A7 memperoleh skor identik karena keduanya

memiliki profil nilai yang sama: Bagus (K1), Sempurna (K2), Lengkap (K3), dan Tahun 2024 (K4). Dalam kondisi skor sama, penentuan prioritas akhir dapat ditentukan melalui mekanisme tambahan seperti wawancara lanjutan atau verifikasi berkas lebih mendalam oleh panitia.

Kriteria yang paling berpengaruh terhadap hasil akhir adalah K1 (Wawancara, bobot 0,30) dan K3 (Kelengkapan Berkas, bobot 0,30). Hal ini terlihat dari pola bahwa kandidat yang mendapatkan nilai "Bagus" pada wawancara dan "Lengkap" pada berkas secara konsisten memperoleh skor lebih tinggi. A6, meski mendapat nilai "Bagus" pada wawancara, tetap memperoleh skor rendah (30,0) karena nilai tes tulis yang kurang (20) dan berkas tidak lengkap, yang menunjukkan bahwa sistem mampu membedakan kelayakan secara multi-dimensi.

C. Analisis Sensitivitas Bobot

Untuk menguji robustisitas sistem, dilakukan simulasi perubahan bobot kriteria. Skenario alternatif: jika bobot K1 dinaikkan menjadi 40% dan K2 diturunkan menjadi 10% (total tetap 100%), urutan peringkat empat teratas tidak berubah karena A1 dan A7 tetap unggul pada K1 dan K3. Hasil ini mengindikasikan bahwa keputusan sistem bersifat stabil untuk variasi bobot moderat di sekitar nilai yang ditetapkan, sehingga mendukung validitas penetapan bobot berbasis expert judgment yang digunakan.

D. Pengujian Black Box Testing

Validasi fungsional dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap seluruh modul sistem. Pengujian difokuskan pada kesesuaian output sistem dengan output yang diharapkan berdasarkan spesifikasi kebutuhan. Tabel 9 menyajikan rangkuman hasil pengujian.

Tabel 9. Hasil Black Box Testing

No	Fungsi yang Diuji	Input Uji	Output Diharapkan	Status
1	Login administrator	Username & password valid	Masuk ke dashboard	LULUS
2	Tambah kriteria	Data kriteria lengkap	Kriteria tersimpan di database	LULUS
3	Tambah alternatif	Data pendaftar lengkap	Alternatif tersimpan	LULUS
4	Input nilai alternatif	Nilai sub-kriteria dipilih	Nilai tersimpan per kriteria	LULUS

No	Fungsi yang Diuji	Input Uji	Output Diharapkan	Status
5	Kalkulasi nilai utility	Data alternatif & kriteria tersedia	Nilai utility terkomputasi benar	LULUS
6	Kalkulasi nilai akhir	Nilai utility tersedia	Skor akhir dan peringkat tampil	LULUS
7	Tampil hasil akhir	Data perhitungan lengkap	Tabel peringkat dengan status	LULUS
8	Edit data kriteria	Bobot kriteria diubah	Nilai normalisasi terupdate	LULUS
9	Hapus alternatif	Klik hapus pada data	Data terhapus dari database	LULUS
10	Validasi input kosong	Form dikosongkan, submit	Pesan error validasi muncul	LULUS

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 10 fungsi utama sistem berjalan sesuai spesifikasi yang ditetapkan (100% pass rate). Tidak ditemukan kesalahan fungsional pada proses kalkulasi nilai utility maupun penentuan peringkat akhir.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan berbasis web untuk seleksi penerima KIP Kuliah di STMIK Syaikh Zainuddin NW menggunakan metode SMART. Berdasarkan pengujian terhadap data 11 calon penerima tahun 2024, sistem menghasilkan peringkat objektif yang menempatkan empat kandidat dengan nilai ≥ 70 sebagai penerima yang direkomendasikan.

Kontribusi utama penelitian ini adalah: (1) otomatisasi proses seleksi yang mengurangi subjektivitas pengambilan keputusan; (2) transparansi hasil melalui visualisasi nilai utility per kriteria; (3) fleksibilitas sistem untuk modifikasi kriteria dan bobot sesuai kebijakan panitia; dan (4) validasi fungsional melalui Black Box Testing dengan hasil 100% fungsi berjalan sesuai spesifikasi.

Untuk penelitian lanjutan, disarankan: (1) menambahkan kriteria yang lebih komprehensif sesuai regulasi KIP Kuliah terbaru (seperti kondisi ekonomi keluarga dan IPK awal); (2) mengintegrasikan metode penetapan bobot berbasis AHP untuk meningkatkan objektivitas pembobotan; (3) melakukan perbandingan performa dengan metode SPK lain seperti TOPSIS atau SAW; dan (4) mengembangkan sistem dengan

kemampuan multi-pengguna dan pelaporan otomatis.

REFERENSI

- [1] A. B. Prasetya, "Penerapan Metode SMART dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan pada SMK Swadaya Semarang," Skripsi/Jurnal, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang, 2020.
- [2] N. Fitrianingrum, K. Hati, and A. Fajri, "Implementasi Metode SMART pada Pemilihan Penerima Beasiswa Aktivis Mahasiswa Bogor," Jurnal Sistem Informasi, STMIK Antar Bangsa, vol. x, no. x, 2023.
- [3] Y. Servanda, Djumhadi, and Vidy, "Analisis Metode SMART dalam Penentuan Penerima Beasiswa KIP Kuliah," Universitas Mulia Balikpapan, 2024.
- [4] I. Hasanah, R. Andrianto, and R. Irawan, "Penentuan Penerima Beasiswa KIP-Kuliah dengan Menggunakan Metode SMART dalam Sistem Pendukung Keputusan," Institut Teknologi dan Sains Padang Lawas Utara, 2024.
- [5] R. D. Kurniawati and I. Ahmad, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Usaha Mikro Kecil Menengah dengan Menggunakan Metode Profile Matching pada UPTD PLUT K-UMKM Provinsi Lampung," Jurnal Teknoinfo, vol. 15, no. 1, pp. 1-6, 2021.
- [6] Y. Kustiyahningsih and N. Syafa'ah, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jurusan pada Siswa-Siswi SMK Arrahmaniyah Bogor dengan TOPSIS," Jurnal Informatika, 2020.
- [7] I. Naufal and Nurdin, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penyakit pada Tanaman Terong Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," Jurnal Teknologi Informasi, 2020.
- [8] Nurdin, M. Ula, F. F. Nurdin, and Muthmainah, "Decision Support System for Appropriate Soil Type for Food Plant Using SMARTER and SAW Method," Informatika Pertanian, vol. 29, no. 1, 2020.
- [9] M. Qamal, I. Sahputra, Nurdin, Maryana, and Mukarramah, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan PKH Menggunakan Metode Naïve Bayes," Jurnal Sistem Informasi, 2023.
- [10] R. Damanik, "Penentuan Minat Baca Siswa dalam Peminjaman Buku dengan Metode SMART," Skripsi/Jurnal, Universitas Katolik Santo Thomas Medan, 2021.