

Decision Support System for PNBP Proposal Selection Using the Simple Multi-Attribute Rating Technique

Intan Suhada^{1*}, Fajri Profesio Putra²

^{1,2} Teknik Informasi, Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis, 28711, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 19 Mei 2024
Revisi : 30 Juni 2025
Publikasi : 31 September 2025

Kata Kunci:

Pendapatan Negara Bukan Pajak
Sistem Pendukung Keputusan
Simple Multi-Attribute Rating Technique
Seleksi Proposal
Pusat Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat.
Evaluasi Sistem.

ABSTRAK

Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) merupakan salah satu sumber pendanaan penting di Politeknik Negeri Bengkalis yang dikelola oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M). Proses seleksi proposal PNBP kerap menghadapi kendala objektivitas dan transparansi. Penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi seleksi proposal. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi web dan diuji pada 12 proposal. Kriteria yang digunakan meliputi Perumusan Masalah, Peluang Luaran Penelitian, Metode Penelitian, Tinjauan Pustaka, dan Kelayakan Penelitian. Hasil pengujian menunjukkan kesesuaian sebesar 83,33%, di mana 10 proposal memiliki peringkat yang identik, dan 2 proposal berbeda satu peringkat dibanding penilaian manual P3M. Perhitungan dilakukan melalui normalisasi bobot, utility value, dan agregasi skor akhir. Evaluasi sistem menggunakan metode *Blackbox Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan dengan baik pada ketiga jenis pengguna (admin, reviewer, dan user) tanpa ditemukan error. Sistem ini mampu menghasilkan hasil seleksi yang mendekati kondisi nyata dan berkontribusi dalam meningkatkan objektivitas, transparansi, dan kualitas seleksi proposal PNBP.

ABSTRACT

Non-Tax State Revenue (PNBP) is one of the key funding sources at Politeknik Negeri Bengkalis, managed by the Center for Research and Community Service (P3M). The proposal selection process often encounters issues related to objectivity and transparency. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) based on the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) method to improve the efficiency and accuracy of proposal selection. The system was developed as a web-based application and tested on 12 proposals. The evaluation criteria include Problem Formulation, Research Output Potential, Research Methodology, Literature Review, and Research Feasibility. The test results showed a compatibility rate of 83.33%, where 10 proposals had identical rankings, and 2 proposals differed by one rank compared to manual assessments by P3M. The scoring was conducted through weight normalization, utility value calculation, and final score aggregation. System evaluation using the Blackbox Testing method demonstrated that all core functions operated correctly for three user types (admin, reviewer, and user) without any detected errors. The system successfully produces selection results that closely match real-world conditions and contributes to enhancing objectivity, transparency, and the overall quality of the PNBP proposal selection process.

This is an open-access article under the [CC BY-SA](#) license



***Penulis Koresponden**

Email: intansuhada68@gmail.com

Cara sitasi IEEE:

I. Suhada & F. P. Putra, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Proposal PNBP Berbasis Metode Simple Multi Attribute Rating Technique,” *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 5, no. 3, pp. 912-919, September 2025, doi: 10.30811/jaise.v5i3.6964

1. PENDAHULUAN

Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) merupakan salah satu sumber pendanaan penting bagi institusi pendidikan tinggi, termasuk Politeknik Negeri Bengkalis. Dana PNBPN digunakan untuk mendukung kegiatan operasional, pengembangan institusi, serta pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Dalam konteks tersebut, setiap proposal yang diajukan untuk mendapatkan pendanaan PNBPN harus melalui proses seleksi yang ketat dan objektif. Namun, proses seleksi yang ada saat ini masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal efektivitas, transparansi, dan akuntabilitas. Hal ini menjadi perhatian penting mengingat meningkatnya tuntutan agar institusi pendidikan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pemenuhan kebutuhan masyarakat, seperti dalam bidang energi, pangan, kelautan, serta pelestarian lingkungan dan mitigasi bencana.

Sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas proses seleksi proposal, dibutuhkan suatu sistem yang mampu membantu pengambilan keputusan secara sistematis dan objektif. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk menilai dan menentukan proposal mana yang layak didanai berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Salah satu metode yang sesuai untuk digunakan dalam SPK adalah *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), yang memungkinkan proses evaluasi dilakukan secara terstruktur melalui pembobotan dan perhitungan nilai dari masing-masing kriteria. Metode ini dikenal sederhana dalam implementasinya namun tetap mampu menghasilkan penilaian yang akurat, adil, dan terukur, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas seleksi proposal.

Berbagai penelitian telah menunjukkan keberhasilan penerapan metode SMART dalam berbagai konteks seleksi dan penilaian, seperti seleksi beasiswa, pemilihan lokasi, dan evaluasi karyawan. Namun, belum banyak penelitian yang secara khusus mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode SMART untuk seleksi proposal PNBPN di lingkungan politeknik negeri. Sistem penilaian yang digunakan masih bersifat umum dan belum sepenuhnya mendukung pengambilan keputusan berbasis kriteria terukur dan transparan.

Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sebuah SPK berbasis web menggunakan metode SMART untuk mendukung proses seleksi proposal PNBPN di Politeknik Negeri Bengkalis. Sistem ini dikembangkan untuk membantu tim penilai dalam melakukan evaluasi secara lebih transparan dan konsisten, serta menyediakan data yang dapat dipertanggungjawabkan dalam pengambilan keputusan pendanaan. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi praktis untuk meningkatkan mutu seleksi proposal PNBPN, serta berkontribusi terhadap pencapaian visi institusi dalam pengembangan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Selain itu, sistem ini juga dapat dijadikan referensi bagi institusi lain dalam mengembangkan proses pengambilan keputusan berbasis teknologi informasi yang efisien dan akuntabel.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) sebagai pendekatan utama dalam perancangan sistem pendukung keputusan untuk evaluasi proposal penelitian, dengan prosedur penelitian menerapkan metode RAD (Rapid Application Development). Metode SMART dipilih karena kemampuannya dalam menangani proses penilaian multi-kriteria secara transparan dan objektif untuk pengambilan keputusan yang kompleks [8], [9]. Populasi dalam penelitian ini menggunakan 12 data proposal yang telah dinilai sebagai bahan evaluasi dan validasi sistem yang dikembangkan, dengan tiga kelompok pengguna utama yaitu User (dosen), Reviewer (tim penilai), dan Admin (Pusat Penelitian dan Pengabdian

kepada Masyarakat). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur dengan pihak Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat serta analisis dokumen terhadap buku panduan penelitian dan pengabdian masyarakat yang digunakan di Politeknik Negeri Bengkalis [11].

Implementasi sistem pendukung keputusan dengan metode SMART telah terbukti efektif dalam berbagai konteks pengambilan keputusan seperti seleksi proposal penelitian [1], [2], pendistribusian zakat [3], penerimaan beasiswa [4], pemilihan laptop [5], penilaian soft skills karyawan [6], penentuan guru terbaik [7], pendonor darah [8], pemilihan aplikasi e-commerce terbaik [9], dan penerimaan siswa baru [10]. Metodologi RAD yang diterapkan mengikuti tahapan sebagaimana dijelaskan oleh Fitria et al. [13], dengan pengembangan sistem berbasis web menggunakan framework Laravel [14] dan implementasi pemrograman web [15]. Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Negeri Bengkalis dengan melibatkan Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai institusi yang mengelola proses penilaian proposal penelitian, dengan pendekatan sistem pendukung keputusan sebagaimana dijabarkan oleh Hutahaean et al. [11] dan teknik implementasi sistem yang mengacu pada Siswanto [16].

Berikut adalah langkah-langkah untuk melakukan perhitungan manual menggunakan metode SMART:

- a. Menentukan jumlah kriteria yang akan digunakan
- b. Memberikan skala prioritas atau bobot preferensi pada setiap kriteria kemudian dilakukan normalisasi bobot menggunakan skala nilai (0-100). (Contoh persamaan 1) dengan penjelasan nomor urut 1.

$$\frac{w_j}{\sum w_j} \tag{1}$$

Keterangan :

- W_j = nilai bobot dari suatu kriteria
- $\sum W_j$ = total jumlah bobot dari semua kriteria

- c. Memberikan nilai pada setiap kriteria untuk setiap alternatif
- d. Menghitung nilai *utility* setiap kriteria

$$u_i(a_i) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \tag{2}$$

Keterangan:

- $u_i(a_i)$ = nilai utiliti kriteria ke-1 untuk kriteria ke-i
- C_{max} = nilai kriteria maksimal
- C_{min} = nilai kriteria minimal
- C_{out} = nilai kriteria ke-i.

- e. Hitung nilai akhir masing-masing alternatif dan melakukan perangkingan

$$U(a)_i = \sum_{j=i}^M W_j u_i(a)_i \tag{3}$$

Keterangan:

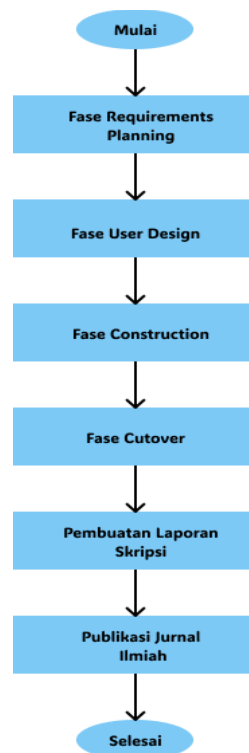
- $u(a)_i$ = nilai total *alternative*
- W_j = hasil dari normalisasi bobot Kriteria
- $u_i(a)_i$ = hasil penentuan nilai *utility*

Tabel 1. Jenis Data

SN	Jenis Data	Sumber Data	Metode Pengumpulan
1	Data proposal PNB	Lembaga P3M Politeknik Negeri Bengkalis	Wawancara
2	Data Kriteria seleksi proposal PNB	Buku panduan penelitian dan pengabdian	Studi dokumen

Tabel 2. Data Penelitian

SN	Kriteria Penilaian	Subkriteria
1.	Perumusan Masalah	a. Ketajaman perumusan masalah b. Tujuan penelitian
2.	Peluang Luaran Penelitian	a. Publikasi ilmiah b. Pengembangan Ipteks-Sosbud c. Pengayaan bahan ajar
3.	Metode Penelitian	a. Ketepatan dan kesesuaian metode yang digunakan
4.	Metode Penelitian	a. Relevansi b. Kemuktahiran c. Penyusunan daftar pustaka
5.	Kelayakan Penelitian	a. Kesesuaian waktu b. Kesesuaian biaya c. Kesesuaian personalia



Gambar 1. Prosedur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian dalam bentuk tabel dan gambar guna mempermudah pemahaman pembaca terhadap data yang diperoleh. Selanjutnya, dilakukan pembahasan yang menginterpretasikan hasil tersebut, mengaitkannya dengan teori maupun temuan penelitian terdahulu, serta mengevaluasi kelebihan dan keterbatasan dari penelitian yang dilakukan. Pembahasan disusun secara sistematis dengan membagi ke dalam beberapa sub-bagian untuk memberikan struktur yang jelas dan memudahkan pemahaman.

3.1. Hasil

3.1.1. Halaman Kriteria

Halaman kriteria memungkinkan admin mengelola kriteria penilaian, termasuk melihat, menambah, mengubah, atau menghapus kriteria dan subkriteria. Penambahan dibatasi jika total bobot sudah mencapai 100.

Kriteria Bobot

Total Bobot sudah mencapai 100, tidak dapat menambahkan kriteria lagi.

Total Bobot: 100 / 100

#	Kode	Kriteria	Subkriteria	Bobot	Bobot Normalisasi	Aksi
1	K1	Perumusan Masalah	a. Kejelasan perumusan masalah b. Tujuan penelitian	25.00	0.25	Edit Hapus
2	K2	Peluang Lulusan Penelitian	a. Publikasi ilmiah b. Pengembangan Ipteks-Sosbud c. Pengayaan bahan ajar	25.00	0.25	Edit Hapus
3	K3	Metode Penelitian	a. Ketepatan dan kesesuaian metode yang digunakan	25.00	0.25	Edit Hapus

Gambar 2. Halaman Kriteria

3.1.2. Halaman Proposal

Halaman Proposal digunakan oleh admin untuk melihat dan mengelola daftar proposal penelitian berdasarkan tahun dan skema penelitian. Admin dapat menyaring data, mengunduh file proposal, memilih reviewer untuk tiap proposal, dan mengirim semua proposal ke reviewer secara sekaligus.

PROPOSAL PENELITIAN PNPB POLBENG

Pilih Tahun Pilih Tahun [Filter](#)

[Kirim Semua ke Reviewer](#)

#	Tahun	Judul Penelitian	Bidang Penelitian	Biaya Usulan	File Proposal	Reviewers	Action
1	2024	Proposal Penel...	Bidang 1	2.000.000	Unduh	Reviewer User M. Guswani Adh	Pilih Reviewer
2	2024	Proposal Penel...	Bidang 2	2.000.000	Unduh	Reviewer User	Pilih Reviewer
3	2024	Proposal Penel...	Bidang 3	2.000.000	Unduh	-	Pilih Reviewer
4	2024	Proposal Penel...	Bidang 4	2.000.000	Unduh	-	Pilih Reviewer
5	2024	Proposal Penel...	Bidang 5	2.000.000	Unduh	-	Pilih Reviewer
6	2024	Proposal Penel...	Bidang 6	2.000.000	Unduh	-	Pilih Reviewer

Gambar 3. Halaman Proposal

3.1.3. Halaman Rekap Proposal

Halaman rekap proposal digunakan oleh admin untuk melihat daftar proposal yang diajukan beserta status penilaian dan hasil akhirnya. Admin dapat melihat informasi seperti nama proposal, tahun, status, serta melakukan tindakan seperti melihat detail, mengedit, atau menghapus proposal.

Rekap Proposal

Select Year Select Bidang Penelitian [Filter](#)

No	Tahun	Judul Penelitian	Bidang Penelitian	Nama Peneliti	NIDN	Anggota Peneliti	Biaya Usulan	File Proposal
1	2024	Proposal Penelitian 1	Bidang 1	Dr. Andi	1234567890	<ul style="list-style-type: none"> Dosen Anggota 1 (Dosen) Laboran Anggota 1 (Laboran) Mahasiswa Anggota 1 (Mahasiswa) 	Rp2.000.000	Unduh
2	2024	Proposal Penelitian 3	Bidang 3	Drs. Chandra	1111111111	<ul style="list-style-type: none"> Anggota Dosen 3 (Dosen) Laboran Anggota 3 (Laboran) Mahasiswa Anggota 3 (Mahasiswa) 	Rp2.000.000	Unduh
3	2024	Proposal Penelitian 4	Bidang 4	Siti Halimah	123456789	<ul style="list-style-type: none"> Dosen Anggota 4 (Dosen) Laboran Anggota 4 (Laboran) Mahasiswa Anggota 4 (Mahasiswa) 	Rp2.000.000	Unduh
4	2024	Proposal Penelitian 5	Bidang 5	M. Fadhil	0101010101	<ul style="list-style-type: none"> Dosen Anggota 5 (Dosen) Laboran Anggota 5 (Laboran) Mahasiswa Anggota 5 (Mahasiswa) 	Rp2.000.000	Unduh

Gambar 4. Halaman Rekap Proposal

3.1.4. Halaman Penilaian Reviewer

Halaman ini digunakan oleh reviewer untuk memberikan nilai pada proposal penelitian berdasarkan beberapa kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan. Reviewer mengisi skor untuk setiap kriteria sesuai

dengan bobot yang sudah ditentukan. Reviewer juga dapat menambahkan komentar sebagai catatan keseluruhan penilaian sebelum menyimpan hasil penilaian.

No	Kode	Kriteria	Subkriteria	Bobot	Skor	Nilai
1	K1	Perumusan Masalah	Ketajaman perumusan masalah, Tujuan penelitian	25.00	1	
2	K2	Peluang Luaran Penelitian	Publikasi ilmiah, Pengembangan Ipteka-Sosbud, Pengayaan bahan ajar	25.00	1	
3	K3	Metode Penelitian	Ketepatan dan kesesuaian metode yang digunakan	25.00	1	
4	K4	Tinjauan Pustaka	Relevansi, Kemutakhiran, Penyusunan daftar pustaka	15.00	1	
5	K5	Kelayakan Penelitian	Kesesuaian waktu, Kesesuaian biaya, Kesesuaian personalia	10.00	1	

Komentar
Tulis komentar untuk keseluruhan penilaian

Simpan Penilaian

Gambar 6. Halaman Penilaian Reviewer

3.1.5. Halaman Upload Proposal User

Halaman ini digunakan oleh dosen atau peneliti untuk mengunggah proposal penelitian. Pengguna diminta untuk melengkapi data profil terlebih dahulu sebelum melanjutkan. Formulir pengunggahan mencakup informasi seperti nama peneliti, NIDN, jabatan fungsional, bidang penelitian, judul penelitian, program studi, skema penelitian, anggota tim peneliti, biaya usulan, dan file proposal. Setelah semua data terisi, pengguna dapat mengunggah proposal melalui tombol yang tersedia.

Upload Proposal

Batas waktu untuk mengirimkan proposal sampai 31 Dec 2025.

Nama
whello

NIDN Ketua Peneliti

Jabatan Fungsional

Bidang Penelitian

Perhatian! Silakan lengkapi profil Anda terlebih dahulu.
[Lengkapi Profil](#)

Judul Penelitian

Program Studi
Pilih Program Studi

Skema Penelitian
Pilih Skema Penelitian

Anggota Peneliti:

Anggota Peneliti Dosen
[Tambah Dosen](#)

Anggota Peneliti Laboran
[Tambah Laboran](#)

Anggota Peneliti Mahasiswa
[Tambah Mahasiswa](#)

Biaya Usulan

Upload Proposal
Choose file No file chosen

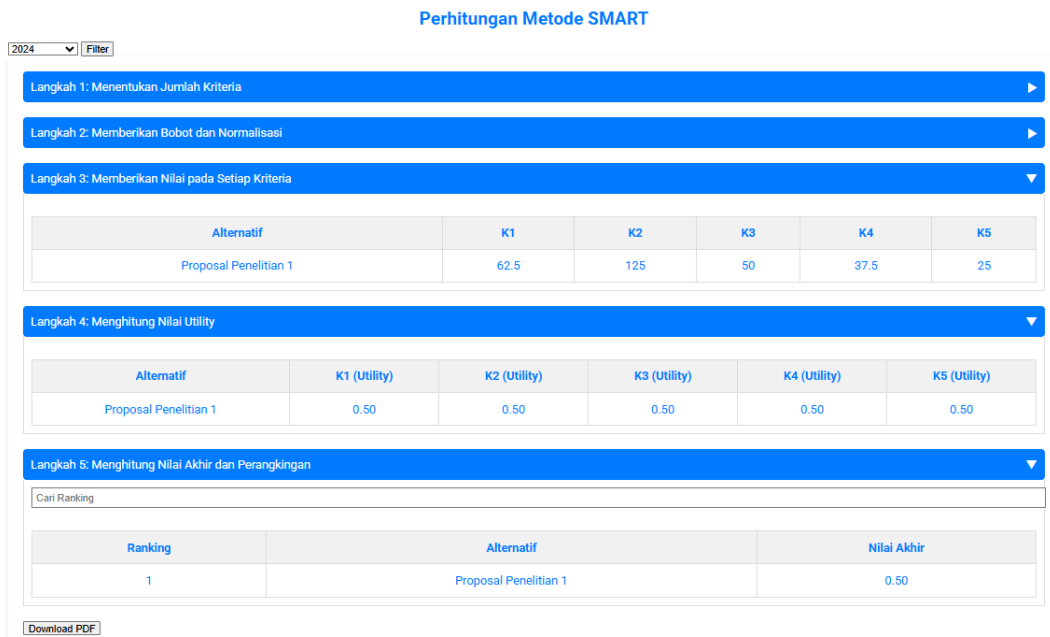
[Upload Proposal](#)

(a)
(b)

Gambar 7. Halaman Upload Proposal User (a) form biodata ketua serta judul penelitian (b) form program studi, skema penelitian, biodata setiap anggota, biaya usulan dan file yang akan dilampirkan.

3.1.6. Halaman Hasil Implementasi Metode Simple Multi Attribute Rating Technique

Halaman ini menampilkan hasil perhitungan metode SMART dalam proses seleksi proposal PNPB di Politeknik Negeri Bengkalis. Proses ditampilkan secara bertahap, mulai dari penentuan kriteria hingga pemeringkatan akhir berdasarkan nilai utility. Pengguna dapat melihat nilai setiap kriteria, nilai akhir proposal, dan urutan ranking. Tampilan ini memudahkan pengguna dalam memahami proses seleksi secara transparan dan objektif.



Gambar 8. Halaman Hasil Implementasi Metode Simple Multi Attribute Rating Technique

3.2. Hasil Akhir Perhitungan

Hasil akhir perhitungan menunjukkan bahwa metode SMART mampu menghasilkan peringkat proposal berdasarkan total nilai dari setiap kriteria yang telah dibobot. Meskipun terdapat perbedaan urutan peringkat dibandingkan dengan perhitungan manual P3M, nilai akhir yang diperoleh tetap konsisten. Ini menunjukkan bahwa metode SMART memberikan pendekatan yang lebih sistematis dan objektif dalam menentukan kelayakan proposal, dibandingkan dengan metode manual yang lebih sederhana dan terkadang dipengaruhi oleh urutan atau cara pengolahan data.

Tabel 1 Tabel Perbandingan

Alternatif	Nilai Akhir	Perhitungan Manual Ranking	Nilai Akhir	Perhitungan Sistem Ranking
Proposal 1	450	6	0.67	6
Proposal 2	350	11	0.25	10
Proposal 3	400	8	0.50	8
Proposal 4	500	2	0.92	2
Proposal 5	500	3	0.92	3
Proposal 6	500	4	0.92	4
Proposal 7	380	9	0.40	9
Proposal 8	450	7	0.67	7
Proposal 9	525	1	1.00	1
Proposal 10	350	10	0.17	11
Proposal 11	500	5	0.92	5
Proposal 12	330	12	0.15	12

Tabel 1 menyajikan perbandingan peringkat proposal berdasarkan dua pendekatan, yaitu perhitungan manual dan metode SMART, di mana nilai akhir dan peringkat perhitungan manual didasarkan pada penilaian tradisional yang menggunakan skala angka besar dan cenderung subjektif, sedangkan nilai akhir dan peringkat perhitungan sistem mencerminkan hasil SMART yang melalui proses normalisasi dan pembobotan kriteria secara matematis. Meskipun terdapat perbedaan urutan peringkat pada beberapa proposal, secara umum peringkat metode SMART konsisten dengan perhitungan manual, terutama pada proposal dengan nilai

tertinggi, yang menunjukkan bahwa SMART mampu memberikan keputusan yang lebih objektif dan transparan dengan mengurangi bias dan inkonsistensi yang kerap terjadi pada metode manual. Dengan demikian, tabel ini membuktikan bahwa metode SMART efektif mendukung proses pengambilan keputusan seleksi proposal dengan hasil yang terukur, dapat dipertanggungjawabkan, dan lebih sistematis dibandingkan metode manual konvensional.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) terbukti efektif dalam mendukung proses seleksi penerimaan proposal PNPB. Evaluasi terhadap 12 proposal menggunakan kriteria yang telah ditetapkan menunjukkan tingkat kesesuaian peringkat antara metode manual P3M dan metode SMART sebesar 83,33%. Sebanyak 10 proposal memiliki peringkat yang serupa atau sangat mendekati, sedangkan 2 proposal menunjukkan perbedaan yang relatif kecil. Hasil ini mengindikasikan bahwa metode SMART mampu memberikan keputusan yang akurat dan mendekati kondisi nyata di lapangan, sehingga layak digunakan sebagai dasar dalam proses seleksi penerimaan proposal di Politeknik Negeri Bengkalis.

Untuk pengembangan sistem selanjutnya, disarankan agar integrasi dengan metode pengambilan keputusan lain, seperti Analytic Hierarchy Process (AHP) atau teknik machine learning, dilakukan guna meningkatkan akurasi dan fleksibilitas dalam evaluasi proposal. Selain itu, pengembangan antarmuka pengguna yang lebih interaktif serta fitur pelaporan otomatis dapat meningkatkan kemudahan penggunaan dan transparansi proses seleksi. Implementasi modul validasi data dan penyesuaian terhadap kriteria yang dinamis juga diharapkan dapat meningkatkan adaptabilitas sistem terhadap perubahan kebijakan dan kebutuhan institusi. Dengan pengembangan tersebut, sistem ini berpotensi menjadi alat bantu pengambilan keputusan yang lebih komprehensif dan efisien di masa mendatang.

REFERENSI

- [1] R. Yanto, M. Guntur, and P. Studi Sistem Informasi STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Proposal Program Penerapan Iptek Bagi Masyarakat," *Digitalzone*, vol. 10, no. 1. [Online]. Available: <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v10i1>
- [2] J. Santony, "Identifikasi Seleksi Proposal Penelitian Menggunakan Metode AHP pada LPPM Universitas Andalas," *Jurnal SIMTIKA*, vol. 3, no. 2, 2020.
- [3] J. R. Winata et al., "Sistem Pendukung Keputusan Pendistribusian Zakat Menggunakan Metode SMART."
- [4] S. Sukanto, Y. Andriyani, and A. Lestari, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Bidikmisi Menggunakan Metode SMART," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 285–292, Aug. 2020, doi: 10.33330/jurteksi.v6i3.549.
- [5] D. Syahputra, M. F. Azmi, and M. P. Berutu, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Terbaik dengan Metode SMART Berbasis Web," 2022.
- [6] A. Prasetyo, A. A. Ghozali, and F. Ariani, "Penerapan Metode SMART pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Soft Skills Karyawan (Studi Kasus: PT. Industri Kreatif Digital)," *Jurnal TERA*. [Online]. Available: <http://jurnal.undira.ac.id/index.php/jurnaltera/page>
- [7] I. D. Putranto and D. Maulina, "Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode SMART untuk Menentukan Guru Terbaik," 2023.
- [8] A. F. Boy and D. Setiawan, "Penerapan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) dalam Pengambilan Keputusan Calon Pendorong Darah pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kecamatan Tanjung Morawa," *SAINTIKOM*, vol. 18, pp. 202–218, 2019.
- [9] A. N. Akbal, E. Heriyanto, M. S. Nurmansyah, R. Julianto, and P. Rosyani, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Aplikasi E-Commerce Terbaik Menggunakan Metode SMART," *Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, vol. 1, no. 3, 2023. [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- [10] N. Thoyibah, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode SMART," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 232–240, Aug. 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i2.940.
- [11] J. Hutahaean et al., *Sistem Pendukung Keputusan*, 1st ed. Yayasan Kita Menulis, 2023. ISBN: 978-623-342-827-9.
- [12] N. Thoyibah, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode SMART," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 232–240, Aug. 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i2.940.
- [13] O. Fitria, N. Hasanah, M. Pd, and R. S. Untari, *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo: Umsida Press, 2020.
- [14] M. Prabowo, *Belajar Cepat Laravel*, 1st ed. Yogyakarta: Trussmedia Grafika, 2018. ISBN: 978-602-5747-34-2.
- [15] R. Pamungkas, *Teori dan Implementasi Pemrograman Web*, 1st ed. UNIPMA Press, 2018. ISBN: 978-602-0725-05-5.
- [16] E. Siswanto, *Teknik Reaksi*. Yayasan Prima Agus, 2021. ISBN: 978-623-6141-06-9.