

Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai Menggunakan Metode SMART

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v14i2.2789>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Ahmed Arifi Hilman Rahman^{1*}, Achmad Baijuri², Zaehol Fatah³
 Sistem Informasi, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Indonesia
 *e-mail *Corresponding Author*: ahmedarifihilmanrahman@gmail.com

Abstract

The distribution of Non-Cash Food Assistance (BPNT) in Pancor Village often does not reach the target because the method used is still conventional in determining recipients. This work attempts to create a decision support system (DSS) that utilizes the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) technique so that the aid distribution process becomes more objective, fair, and transparent. There are three main criteria used, namely the number of dependents, income, and house conditions which are determined based on interviews with village officials and refer to the BPS poverty indicators. The test results show that the system is able to produce objective and transparent decisions, with an accuracy of 84%, 100% recall, and an F1 Score of 67%. The implementation of the system provides a fairer selection process than conventional methods and is able to minimize errors in aid distribution. Thus, this SMART-based DSS is considered effective and worthy of being adopted in supporting the distribution of social assistance in a more targeted manner.

Keywords: *Decision Support System; Simple Multi-Attribute Rating Technique; Non-Cash Food Assistance*

Abstrak

Penyaluran Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) di Desa Pancor sering kali tidak mengenai sasaran karena metode yang di gunakan masih secara konvensional dalam menentukan penerima. Karya ini mencoba membuat sistem pendukung keputusan (SPK) yang memanfaatkan teknik *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) agar proses penyaluran bantuan menjadi lebih objektif, adil, dan transparan. Terdapat tiga kriteria utama yang digunakan, yaitu jumlah tanggungan, penghasilan, dan kondisi rumah yang ditetapkan berdasarkan wawancara dengan perangkat desa dan merujuk pada indikator kemiskinan BPS. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan keputusan secara objektif dan transparan, dengan akurasi sebesar 84%, *recall* 100%, dan *F1 Score* 67%. Implementasi sistem memberikan proses seleksi yang lebih adil dibanding metode konvensional dan mampu meminimalisir kesalahan dalam penyaluran bantuan. Dengan demikian, SPK berbasis metode SMART ini dinilai efektif dan layak untuk diadopsi dalam mendukung distribusi bantuan sosial secara lebih tepat sasaran.

Kata Kunci: *Sitem Pendukung Keputusan; Simple Multi-Attribute Rating Technique; Bantuan Pangan Non Tunai*

1. Pendahuluan

Program pemerintah Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) membantu mereka yang berada dalam kemiskinan dan mengalami kerawanan pangan untuk membeli makanan bagi rumah tangga mereka [1]. Program BPNT menawarkan program perlindungan sosial berbasis keluarga untuk membantu masyarakat miskin memenuhi kebutuhan pangan dasar mereka sebagai bagian dari inisiatif penanggulangan kemiskinan.

Namun, dalam pelaksanaannya di berbagai daerah, termasuk Kelurahan Pancor, proses penyaluran BPNT masih menghadapi sejumlah permasalahan, terutama terkait dengan penentuan calon penerima bantuan yang belum didasarkan pada sistem pendukung yang

objektif. Penentuan penerima bantuan umumnya dilakukan secara konvensional, berdasarkan musyawarah atau usulan dari perangkat RT/RW, yang bersifat subjektif dan rawan kesalahan. Akibatnya, bantuan sering kali tidak tepat sasaran, menimbulkan ketidakpuasan dan keluhan dari masyarakat. Selain itu, proses verifikasi data juga cenderung lambat dan tidak terdokumentasi dengan baik.

Pemilihan penerima bantuan sosial dapat dilakukan lebih akurat, transparan, dan efisien dengan penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), menurut sejumlah penelitian sebelumnya. Misalnya, penelitian oleh Sri Wahyuni dan Agus Purnomo (2023) menunjukkan bahwa implementasi sistem pengambilan keputusan ini mampu meningkatkan keterbukaan, meminimalisir pengaruh subjektif, dan menghasilkan keputusan yang lebih konsisten dalam proses pemilihan penerima bantuan. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu meningkatkan efektivitas dan keadilan dalam penyaluran bantuan [2]. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Rian Nugraha dan Dudih Gustian (2022) menegaskan bahwa penggunaan sistem mampu memberikan hasil yang lebih baik, adil, dan transparan dalam penentuan penerima bansos, serta dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap proses distribusi bantuan sosial [3].

Metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) adalah salah satu teknik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang berfungsi untuk mempermudah proses pengambilan keputusan. Metode ini termasuk dalam paradigma pengambilan keputusan yang menggabungkan pertimbangan faktor kualitatif dan kuantitatif. Dalam penerapannya, keputusan ditentukan berdasarkan sejumlah parameter yang memiliki bobot dan nilai yang berbeda-beda [4]. Metode ini diterapkan dalam proses pengambilan keputusan yang mempertimbangkan berbagai kriteria, dengan menghitung bobot dari setiap kriteria secara individual [5]. Metode SMART memungkinkan pemberian bobot pada masing-masing kriteria yang menjadi pertimbangan, sehingga dapat membantu dalam menentukan alternatif keputusan yang paling sesuai. Selain itu, prosesnya cukup sederhana, baik dalam mendukung kebutuhan pengambil keputusan maupun dalam menganalisis hasil tanggapan yang diperoleh. Dalam menentukan anggota jemaat yang berhak memperoleh bantuan sosial, Metode ini dinilai efektif karena dapat menjamin bahwa keputusan yang dihasilkan bersifat objektif, adil, dan transparan bagi seluruh jemaat [6].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dibangun menggunakan pendekatan metode SMART guna menentukan skala prioritas calon penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) di Desa Pancor. Melalui penerapan metode ini, diharapkan distribusi bantuan dapat dilakukan secara lebih objektif, transparan, dan tepat sasaran.

2. Tinjauan Pustaka

Pemilihan penerima bantuan pangan yang memanfaatkan sistem pendukung keputusan (SPK) dengan teknik SMART dibahas dalam penelitian Jemmyt dan Gustentiedina. Sesuai kebijakan pimpinan Yayasan, Saat ini, proses seleksi masih dilakukan secara konvensional. Setelah diuji pada 50 data, metode SMART menghasilkan 17 orang sangat layak, 17 layak, dan 16 tidak layak menerima bantuan [7]. Penelitian oleh Nabila Annisa Salam dan Dina Yunika Hardiyanti berfokus pada program dukungan petani untuk mesin dan peralatan pertanian (Alsintan) Usaha Pelayanan Jasa Akses (UPJA) yang membutuhkan. Proses penyaluran bantuan saat ini masih dilakukan secara manual tanpa memanfaatkan sistem penilaian berbasis skor kriteria dan tingkat prioritas, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam menentukan penerima yang layak. Dengan menggunakan teknik SMART, perancangan ini menciptakan sistem pendukung keputusan berbasis web yang menawarkan saran kepada penerima bantuan mesin pertanian di wilayah Kota Palembang [8].

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Malisa Huzaifa dan Evi Refianti, Pandemi COVID-19 memberikan pengaruh besar pada aspek sosial dan ekonomiterutama bagi individu atau keluarga dengan tingkat kesejahteraan ekonomi yang rendah. Untuk membantu meringankan beban tersebut Program BLT Dana Desa diterapkan. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penerapan metode SMART berhasil diimplementasikan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan untuk menetapkan penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) Dana Desa di wilayah Desa Gadog. Cara ini mampu memperoleh berbagai alternatif pilihan, melakukan peringkat terhadap setiap alternatif, serta menyajikan informasi analisis dengan jelas [9]. Penelitian oleh Iper Riyansuni dan Joni Devitra mengungkapkan bahwa program BPNT menghadapi kendala dalam menentukan masyarakat yang berhak menerima bantuan,

karena masih ada penduduk miskin yang belum terverifikasi dan tervalidasi. Selain itu, pengawasan tim verifikasi masih lemah dalam menilai siapa yang memenuhi kriteria penerima BPNT. Merancang prototipe Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode SAW dapat menyelesaikan masalah ini dan membantu masyarakat miskin mendapatkan haknya [10]. Penelitian oleh Timor Setiyaningsih, Wiwin Mafiroh, dan Eva Novianti menggunakan Sistem Pendukung Keputusan dengan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) untuk pengambilan keputusan multikriteria. Hasil akhir yang diperoleh berupa peringkat dan penentuan apakah suatu alternatif tergolong dalam kategori Mustahik atau tidak di LAZ Al Kahfi Peduli [11].

Sebagai ilustrasi, dalam penelitian yang dilakukan oleh Eva Yulianti dan Mutia Farina dijelaskan bahwa pengelolaan data yang masih dilakukan secara manual menjadi hambatan dalam proses pengambilan keputusan terkait penentuan penerima BPNT. Dengan memanfaatkan Sistem Pendukung Keputusan, Kantor Kepala Desa Tigo Jangko dapat melakukan penilaian kelayakan penerima bantuan secara lebih efisien berdasarkan kriteria yang telah ditentukan [12].

Berdasarkan sejumlah studi sebelumnya, metode SMART telah banyak digunakan dalam pengambilan keputusan program bantuan sosial seperti Bantuan Langsung Tunai (BLT), zakat, dan bantuan alat pertanian. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya menggunakan kriteria yang bersifat umum seperti pendapatan, kepemilikan aset, dan status pekerjaan, serta belum banyak mengembangkan sistem berbasis web dengan evaluasi kinerja sistem secara menyeluruh. Selain itu, studi yang secara khusus menerapkan metode SMART untuk penyaluran Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) di tingkat desa, dengan mempertimbangkan kriteria lokal dan implementasi sistem secara digital, masih sangat terbatas. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengembangkan sistem pendukung keputusan penyaluran BPNT yang dirancang berbasis web dan menggunakan kriteria lokal dari Pemerintah Desa Pancor, yaitu jumlah tanggungan, penghasilan, dan kondisi rumah, yang diperoleh melalui wawancara langsung. Sistem ini tidak hanya menghasilkan rekomendasi penerima bantuan, tetapi juga diuji performanya melalui data aktual dan dibandingkan dengan hasil seleksi manual. Dengan demikian, kebaruan dari penelitian ini terletak pada kombinasi metode SMART dengan kriteria lokal desa, pengembangan sistem berbasis web, serta proses validasi akurasi untuk meningkatkan objektivitas dan transparansi dalam penyaluran BPNT.

3. Metodologi

3.1 Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART)

Edward menciptakan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) pada tahun 1997. Metode ini berlandaskan pada tiga unsur utama, yaitu kriteria, alternatif, dan penilaian terhadap aspek-aspek yang menjadi dasar dalam proses pengambilan keputusan. Metode ini lebih dikenal dengan sebutan paradigma multikriteria dan multiatribut [13].

Pendekatan SMART populer karena kemudahan penggunaannya dalam memenuhi kebutuhan pembuat keputusan dan analisis respons yang mengikutinya. Nilai setiap pilihan dapat diprediksi oleh SMART menggunakan model aditif linear, dan proses pengambilan keputusannya dapat disesuaikan. Selain itu, pendekatan ini menawarkan pemahaman menyeluruh tentang masalah yang dihadapi, sehingga cocok untuk para pengambil keputusan [14]. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Menentukan dan menganalisis kriteria dalam proses seleksi calon penerima bantuan
2. Menyusun tahapan desain sistem yang akan dikembangkan
3. Dengan mempertimbangkan kepentingan relatif setiap kriteria, hitung skor untuk masing-masing kriteria menggunakan rentang 1 hingga 100.
4. Menghitung bobot untuk setiap kriteria dan membagikannya dengan total keseluruhan bobot. Berikut adalah rumus yang digunakan.

$$W_j = \frac{W_j}{\sum_{j=1}^m W_m} \quad (1)$$

Dalam rumus yang telah dijelaskan di atas, W_j melambangkan nilai dari setiap kriteria ke- j . Sementara itu, jumlah keseluruhan kriteria adalah m , di mana W_m adalah nilai dari kriteria ke- m .

5. Setiap alternatif akan diberikan skor
6. Setelah itu, nilai utilitas untuk setiap alternatif calon penerima bantuan akan ditentukan. Dalam menghitung nilai utilitas, terdapat dua rumus yang dapat diterapkan, sebagaimana dijelaskan berikut ini.

- a. Rumus berikut akan diterapkan jika kriterianya adalah "nilai yang lebih rendah lebih diinginkan":

$$u_i(a_i) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{out}} * 100 \quad (2)$$

- b. Jika kriteria yang diterapkan adalah "nilai yang lebih besar lebih diinginkan," maka persamaan berikut akan digunakan:

$$u_i(a_i) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{out} - C_{min}} * 100 \quad (3)$$

Dalam persamaan (2) dan (3) di atas, $U_i(a_i)$ merepresentasikan nilai utilitas untuk setiap kriteria ke- i . Nilai tertinggi pada tiap kriteria dinyatakan dengan C_{max} , sedangkan nilai terendah dinyatakan dengan C_{min} . Selanjutnya, rumus C_{out} digunakan untuk menggambarkan nilai dari kriteria ke- i .

7. Nilai akhir untuk setiap kriteria didapatkan dengan mengalikan nilai awal yang sudah dinormalisasi dengan bobot yang juga telah dinormalisasi pada masing-masing kriteria. Proses ini dapat dijelaskan menggunakan persamaan khusus.

$$u_i(a_i) = \sum_{j=1}^m W_j u_i(a_i) \quad (4)$$

Dalam rumus persamaan (4) di atas, $u_i(a_i)$ melambangkan nilai total dari semua alternatif, sementara W_j menunjukkan bobot untuk kriteria ke- j . Selanjutnya, persamaan $u_i(a_i)$ merujuk pada nilai utilitas untuk kriteria ke- i .

3.2 Data dan Parameter

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan aparaturnya Pemerintah Desa Pancor, yang secara rutin terlibat dalam proses seleksi calon penerima Bantuan BPNT. Data yang dikumpulkan mencakup informasi kondisi sosial dan ekonomi rumah tangga, serta digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perancangan sistem pendukung keputusan. Jumlah sampel data yang digunakan untuk uji coba sebanyak 25 data rumah tangga, yang masing-masing mewakili satu kepala keluarga.

Adapun parameter input (kriteria) dalam sistem ini ditetapkan berdasarkan hasil wawancara dan praktik penyaluran bantuan yang selama ini diterapkan oleh Pemerintah Desa Pancor. Kriteria tersebut terdiri dari:

Tabel 1 Data Kriteria

Kriteria	Deskripsi
Jumlah Tanggungan Keluarga	Semakin banyak tanggungan, semakin besar potensi beban ekonomi
Penghasilan per Bulan	Menjadi indikator utama kemampuan ekonomi rumah tangga
Kondisi Rumah	Mencerminkan tingkat kesejahteraan dan kelayakan tempat tinggal

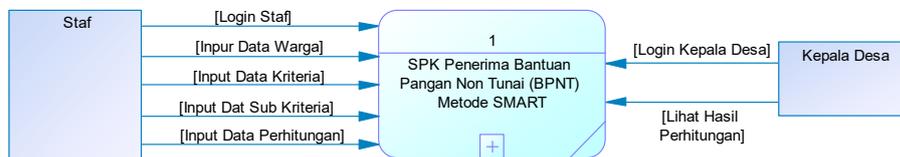
Ketiga kriteria tersebut juga sejalan dengan indikator-indikator kemiskinan yang ditetapkan oleh Badan Pusat Statistik, serta digunakan dalam berbagai penelitian sebelumnya mengenai sistem pendukung keputusan penyaluran bantuan sosial [9]. BPS menyebutkan bahwa karakteristik seperti kualitas rumah, pendapatan, dan beban tanggungan merupakan komponen penting dalam penentuan status kesejahteraan rumah tangga [15].

Parameter-parameter tersebut kemudian diproses menggunakan metode SMART. Setiap alternatif (calon penerima) akan dinilai berdasarkan ketiga kriteria di atas, diberikan bobot sesuai tingkat kepentingan, dinormalisasi serta dilakukan penghitungan akhir guna menentukan klasifikasi ke dalam salah satu dari tiga kategori hasil Sangat Layak, Layak, dan Tidak Layak. Keluaran dari proses ini digunakan sebagai dasar rekomendasi penerima bantuan secara objektif, terstruktur, dan transparan.

3.3 Perancangan Sistem

1) Context Diagram

Context Diagram menyajikan representasi umum dari sistem yang akan dikembangkan, mencakup entitas-entitas yang menyuplai data beserta jenis datanya, serta pihak-pihak yang menerima output sistem beserta informasi yang disediakan.

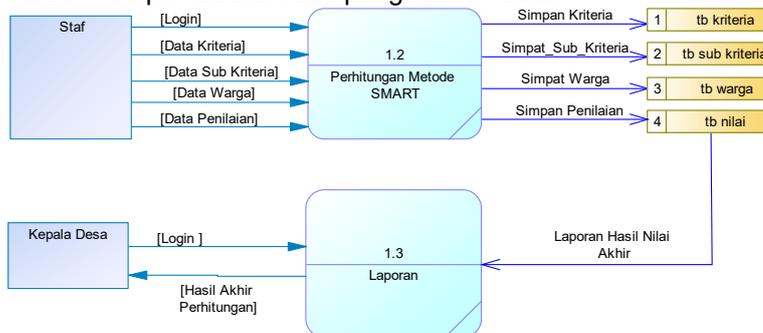


Gambar 1 Context Diagram

Pada Gambar 2 di atas, terdapat dua entitas yang akan menggunakan sistem ini. Staf penerima bantuan sosial mempunyai tanggung jawab untuk memasukkan data warga, data kriteria, serta memberikan penilaian kepada warga berdasarkan nilai kriteria yang telah dimasukkan ke dalam sistem

2) Data Flow Diagram Level 1

Menggambarkan aktivitas terkait pemasukan dan pengeluaran data.



Gambar 2 Data Flow Diagram Level 1

Pada Gambar 3 di atas, setiap entitas terlebih dahulu melakukan proses login ke dalam sistem. Selanjutnya, Staf Penerima Bantuan Sbertanggung jawab atas perhitungan menggunakan metode SMART, yang hasilnya akan ditampilkan di menu penilaian dalam sistem. Sementara itu, untuk kepala desa, sistem hanya menyajikan laporan mengenai nilai warga yang telah dimasukkan oleh staf.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Cara Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)

Para peneliti menerapkan pendekatan SMART pada sistem bantuan pengambilan keputusan bagi penerima bantuan dengan langkah-langkah berikut:

1) Menentukan Nilai Bobot Setiap Kriteria

Peneliti menetapkan kriteria yang sesuai untuk digunakan dalam studi contoh ini setelah melakukan diskusi dengan pihak pemerintah desa dan staf yang terlibat dalam program Bantuan. Beberapa kriteria yang relevan untuk kasus ini meliputi jumlah anggota keluarga, pendapatan, serta kondisi bangunan. Sesudah kriteria-kriteria tersebut ditetapkan, tahapan berikutnya adalah memberikan bobot nilai untuk masing-masing kriteria. Nilai-nilai kriteria ini kemudian akan dibagi dengan total nilai dari semua kriteria yang ada. Perhitungan ini akan disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2 Nilai Bobot Setiap Kriteria

Nama Kriteria	Kode Kriteria	Nilai	Normalisasi Bobot
Jumlah Tanggungan	C1	50%	0,50
Penghasilan	C2	30%	0,30
Kondisi Rumah	C3	20%	0,20
Total		100	1

2) Data Nama Calon Penerima

Contoh data calon penerima Bantuan BPNT berikut disusun berdasarkan sejumlah kriteria dan alternatif yang tersedia, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2 ini.

Tabel 3 Nama Calon Penerima

N0	Nama	Jumlah Tanggungan	Kriteria	
			Penghasilan	Kondisi Rumah
1	St. Ama	4	Rp2.500.000	Tidak Layak Huni
2	Malihatul Maryam	3	Rp500.000	Layak Huni
3	Naiza	5	Rp700.000	Layak Huni
4	Purmini	3	Rp500.000	Layak Huni
5	Yeni Sasmita	2	Rp1.500.000	Layak Huni
6	Lismawati	4	Rp1.500.000	Layak Huni
7	Kamilia	4	Rp1.000.000	Layak Huni
8	Asniya	4	Rp500.000	Tidak Layak Huni
9	Hawiyati	3	Rp1.000.000	Layak Huni
10	Sani	2	Rp1.000.000	Layak Huni
11	Junaidi	3	Rp1.500.000	Tidak Layak Huni
12	Zainul Afandi	3	Rp2.200.000	Layak Huni
13	Samsul Arifin	6	Rp2.200.000	Tidak Layak Huni
14	Marsuto	4	Rp500.000	Tidak Layak Huni
15	Tolak Hasan	3	Rp2.200.000	Tidak Layak Huni
16	Dul Mukti	2	Rp2.000.000	Layak Huni
17	Sahwito	4	Rp1.500.000	Layak Huni
18	Zainol Hasan	4	Rp2.000.000	Layak Huni
19	Sannawi	5	Rp2.200.000	Tidak Layak Huni
20	Samsuri	3	Rp700.000	Layak Huni
21	Fatima	3	Rp500.000	Layak Huni
22	Rustiyatun	4	Rp700.000	Layak Huni
23	Fitriyatul Zahra	2	Rp2.600.000	Tidak Layak Huni
24	Suhriya	4	Rp3.000.000	Tidak Layak Huni
25	Kamariya	4	Rp2.500.000	Layak Huni

3) Nilai Parameter untuk Setiap Kriteria

Untuk mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif, nilai parameter harus ditetapkan. Tabel 3 di bawah ini menunjukkan nomor parameter untuk setiap kriteria.

Tabel 4 Nilai Parameter Setiap Kriteria

Nama Kriteria	Data Kriteria	Nilai Data Kriteria
Jumlah Tanggungan	1	10
	2	20
	3	30
	4	40
	>4	50
Penghasilan	>Rp. 1,000,000	10
	Rp. 500,000 – Rp. 1,000,000	30
	<Rp. 500,000	50
Kondisi Rumah	Layak Huni	10
	Tidak Layak Huni	50

- 4) Memberikan Setiap Alternatif Nilai Kriteria
Langkah selanjutnya ialah menilai setiap pilihan yang tersedia, yaitu sebagai berikut:

Tabel 5 Nilai Alternatif Setiap Kriteria

No	Alternatif	C1	C2	C3
1	A1	40	10	50
2	A2	30	50	10
3	A3	50	30	10
4	A4	30	50	10
5	A5	20	10	10
6	A6	40	10	10
7	A7	40	30	10
8	A8	40	50	50
9	A9	30	30	10
10	A10	20	30	10
11	A11	30	10	50
12	A12	30	10	10
13	A13	50	10	50
14	A14	40	50	50
15	A15	30	10	50
16	A16	20	10	10
17	A17	40	10	10
18	A18	40	10	10
19	A19	50	10	50
20	A20	30	30	10
21	A21	30	50	10
22	A22	40	30	10
23	A23	40	10	50
24	A24	40	10	50
25	A25	40	10	10

5) Menghitung Nilai *Utilty*

Menghitung nilai utilitas dengan menerapkan persamaan (2) dan (3) sehingga diperoleh Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Nilai *Utilty*

No	Alternatif	C1	C2	C3
1	A1	0,67	0	0
2	A2	0,33	1	1
3	A3	1	0,5	1
4	A4	0,33	1	1
5	A5	0	0	1
6	A6	0,67	01	1
7	A7	0,67	0,5	1
8	A8	0,67	1	0
9	A9	0,33	0,5	1
10	A10	0	0,5	1
11	A11	0,33	0	0
12	A12	0,33	0	1
13	A13	1	0	0
14	A14	0,67	1	0
15	A15	0,33	0	0
16	A16	0	0	1
17	A17	0,67	0	1
18	A18	0,67	0	1
19	A19	1	0	0
20	A20	0,33	0,5	1
21	A21	0,33	1	1
22	A22	0,67	0,5	1
23	A23	0,67	0	0
24	A24	0,67	0	0
25	A25	0,67	0	1

6) Menghitung Nilai Akhir dan Perengkingan

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai akhir bagi masing-masing alternatif. Tahapan ini melibatkan penggabungan seluruh nilai utilitas yang telah diperoleh dari setiap kriteria, sehingga menghasilkan skor akhir yang merepresentasikan penilaian komprehensif terhadap setiap alternatif. Proses ini sangat krusial untuk memastikan bahwa performa masing-masing alternatif tercerminkan secara tepat mengacu pada kriteria yang telah ditetapkan. Nilai akhir yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses pemeringkatan. Rincian dari prosedur perhitungan tersebut disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 7 Hasil Nilai Akhir dan Perengkingan

Kode	Alternatif	Nilai Akhir	Rangking
A3	Naiza	0,85	1
A22	Rustiyatun	0,683	2
A7	Kamilia	0,683	3
A2	Malihatur Maryam	0.667	4
A4	Purmini	0.667	5

Kode	Alternatif	Nilai Akhir	Rangking
A21	Fatima	0.667	6
A8	Asniya	0,633	7
A14	Marsuto	0,633	8
A18	Zainol Hasan	0,533	9
A25	Kamariya	0,533	10
A6	Lismawati	0,533	11
A17	Sahwito	0,533	12
A9	Hawiyati	0,5167	13
A20	Samsuri	0,5167	14
A19	Sannawi	0,5	15
A13	Samsul Arifin	0,5	16
A12	Zainul Afandi	0,367	17
A10	Sani	0,35	18
A24	Suhriya	0,333	19
A23	Fitriyatul Zahra	0,333	20
A1	St. Sama	0,333	21
A5	Yeni Sasmita	0,2	22
A16	Dul Mukti	0,2	23
A11	Junaidi	0,167	24
A15	Tolak Hasan	0,167	25

Berdasarkan hasil analisis dengan metode SMART tersebut, Naiza (A3) merupakan calon penerima Bantuan BPNT di Desa Pancor yang paling layak dengan skor 0,85.

4.2 Pengujian Akurasi Metode

Confusion matrix adalah metode yang dimanfaatkan untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja sebuah classifier dalam mengelompokkan data ke dalam kelas yang sesuai serta untuk menghitung tingkat akurasi dalam konteks data mining. Melalui evaluasi ini, diperoleh sejumlah metrik performa seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *specificity*. Nilai *True Positive* dan *True Negative* merepresentasikan keberhasilan sistem dalam melakukan klasifikasi secara tepat, sementara *False Positive* dan *False Negative* menunjukkan adanya kesalahan klasifikasi. Akurasi sendiri menggambarkan persentase keseluruhan data yang berhasil diklasifikasikan dengan benar setelah proses pengujian dilakukan[16].

Tabel 8 Perbandingan

No	Nama	Nilai Akhir SMART	Hasil SPK SMART	Hasil Musyawarah Desa
1	Naiza	0.85	Sangat Layak	Sangat Layak
2	Rustiyatun	0.683	Sangat Layak	Sangat Layak
3	Kamilia	0.683	Sangat Layak	Sangat Layak
4	Malihatul Maryam	0.667	Sangat Layak	Layak
5	Purmini	0.667	Sangat Layak	Layak
6	Fatima	0.667	Sangat Layak	Sangat Layak
7	Asniya	0.633	Sangat Layak	Layak
8	Marsuto	0.633	Sangat Layak	Layak
9	Zainol Hasan	0.533	Layak	Layak

No	Nama	Nilai Akhir SMART	Hasil SPK SMART	Hasil Musyawarah Desa
10	Kamariya	0.533	Layak	Tidak Layak
11	Nafisah	0.533	Layak	Layak
12	Wahyudin	0.533	Layak	Tidak Layak
13	Karman	0.5	Layak	Layak
14	Mawaddah	0.5	Layak	Layak
15	Suparman	0.5	Layak	Tidak Layak
16	Haryati	0.5	Layak	Layak
17	Salamah	0.5	Layak	Layak
18	Muntamah	0.467	Tidak Layak	Tidak Layak
19	Safrudin	0.467	Tidak Layak	Tidak Layak
20	Mustamin	0.467	Tidak Layak	Tidak Layak
21	Mardiyah	0.467	Tidak Layak	Layak
22	Mahdiyah	0.467	Tidak Layak	Tidak Layak
23	Rohaniyah	0.467	Tidak Layak	Tidak Layak
24	Sakinah	0.433	Tidak Layak	Tidak Layak
25	Masturah	0.433	Tidak Layak	Tidak Layak

Selanjutnya, setelah dilakukan perbandingan hasil pada Tabel 7, Confusion Matrix diperoleh berdasarkan output peringkat yang disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 9 *Confusion Matrix*

Aktuasi	Sangat Layak	Layak	Tidak Layak
Sangat Layak	4	0	0
Layak	4	6	1
Tidak Layak	0	3	7

Setelah diperoleh tabel *Confusion Matrix*, selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *Specificity*, dan *F1 Score* dengan menggunakan rumus yang tertera berikut ini.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (5)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (6)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (7)$$

$$Specificity = \frac{TN}{TN+FP} \quad (8)$$

$$F1 \text{ score} = \frac{2 \times Recall \times Precision}{Recall + Precision} \quad (9)$$

Mengacu pada Rumus 5 yang digunakan untuk menghitung nilai akurasi, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{4 + 17}{4 + 17 + 4 + 0} = \frac{21}{25} = 0.84 = 84\%$$

Untuk Presisi, menggunakan rumus 6, maka:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{4}{4 + 4} = \frac{4}{8} = 0,50 = 50\%$$

Untuk recall, menggunakan rumus 7, maka:

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{4}{4 + 0} = 1,00 = 100\%$$

Untuk spesifitas, menggunakan rumus 8, maka:

$$Specificity = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{17}{17 + 4} = \frac{17}{21} = 0,81 = 81\%$$

Dan untuk skor F1, menggunakan rumus 9, maka:

$$F1\ score = \frac{2 \times Recall \times Precision}{Recall + Precision} = \frac{2 \times 1,00 \times 0,50}{1,00 + 0,50} = \frac{1,00}{1,50} = 0,67 = 67\%$$

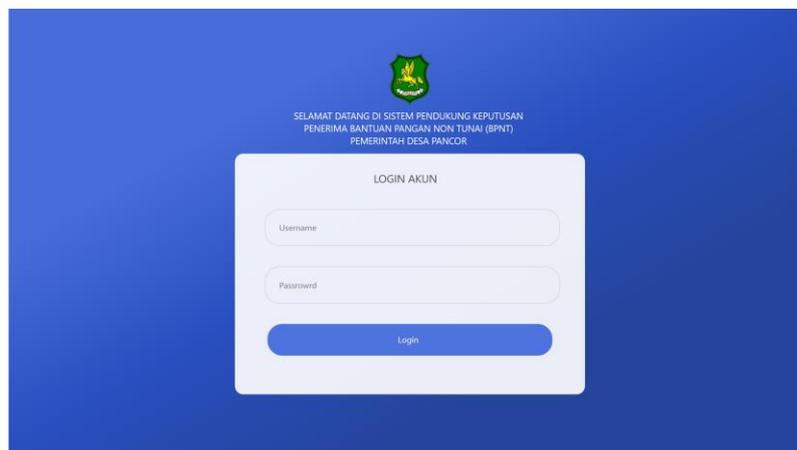
Dengan demikian, hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa kinerja algoritma SMART pada kategori Sangat Layak menghasilkan nilai akurasi sebesar 84%, presisi 50%, *recall* 100%, spesifisitas 81%, dan F1 Score sebesar 67%.

4.3 Hasil Implementasi

Sistem ini dibuat khusus untuk pegawai yang bertanggung jawab dalam proses pemilihan penerima bantuan di pemerintah desa Pancor. Sistem ini memiliki sejumlah halaman, di mana setiap halaman memiliki peran dan fungsi tersendiri, yaitu sebagai berikut:

1) Halaman Login

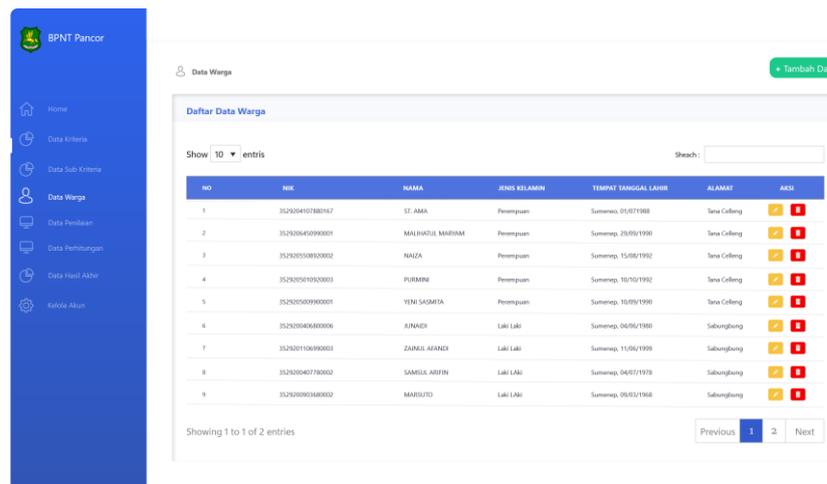
Tampilan awal dari sistem ini adalah halaman login, di mana pengguna diwajibkan memasukkan username dan password yang telah ditetapkan untuk memperoleh akses dan dapat menggunakan seluruh fitur dalam sistem.



Gambar 3 Halaman Login

2) Halaman Data Warga

Pada lembaran informasi penduduk, Tim akan mencatat semua data calon penerima Bantuan yang telah melakukan verifikasi langsung ke tempat bersama ketua RT dan RW. Langkah ini meliputi pengisian data pribadi dan rincian lain yang berkaitan untuk setiap warga.



Data Warga

+ Tambah Data

Daftar Data Warga

Show 10 ▼ entris Search:

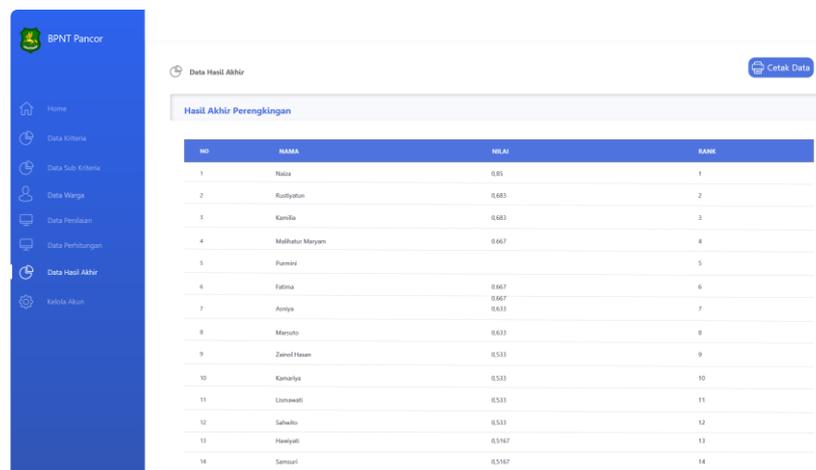
NO	NIK	NAMA	JENIS KELAMIN	TEMPAT TANGGAL LAHIR	ALAMAT	Aksi
1	312920410780067	ST. AMA	Perempuan	Sumedang, 01/07/1988	Tara Cellaeng	✕ +
2	312920640990001	MALIKATIL MAROM	Perempuan	Sumedang, 20/09/1990	Tara Cellaeng	✕ +
3	312920500800002	NAIZA	Perempuan	Sumedang, 15/08/1992	Tara Cellaeng	✕ +
4	312920510102003	PURMIR	Perempuan	Sumedang, 10/10/1992	Tara Cellaeng	✕ +
5	312920500990001	YENI SAKMATA	Perempuan	Sumedang, 10/09/1990	Tara Cellaeng	✕ +
6	312920040000006	RINANDI	Laki Laki	Sumedang, 04/06/1980	Sabunghung	✕ +
7	312920110009003	ZAINIL AFINDI	Laki Laki	Sumedang, 11/06/1999	Sabunghung	✕ +
8	312920040770002	SAMSUL AEFIN	Laki Laki	Sumedang, 04/07/1978	Sabunghung	✕ +
9	312920000100002	MARDIYO	Laki Laki	Sumedang, 09/01/1968	Sabunghung	✕ +

Showing 1 to 1 of 2 entries

Previous 1 2 Next

Gambar 4 Halaman Data Warga

3) Halaman Hasil Akhir dan Perengkingan
Informasi Hasil Akhir mengenai peserta Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) yang dipilih menggunakan pendekatan SMART tersedia di halaman ini.



Data Hasil Akhir

Cetak Data

Hasil Akhir Perengkingan

NO	NAMA	NILAI	RANGK
1	Nabia	0,85	1
2	Rudiyanto	0,683	2
3	Kuntha	0,683	3
4	Mahfatur Maryem	0,667	4
5	Purnama	0,667	5
6	Indira	0,667	6
7	Ardya	0,633	7
8	Mansuro	0,633	8
9	Zainul Hasan	0,533	9
10	Karnayya	0,533	10
11	Usmanadi	0,533	11
12	Suhailo	0,533	12
13	Hendyati	0,5167	13
14	Samsari	0,5167	14

Gambar 5 Halaman Hasil Akhir Perengkingan

4.4 Pembahasan Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian performa algoritma SMART dalam menentukan kategori Sangat Layak, diperoleh nilai akurasi sebesar 84%, *precision* 50%, *recall* 100%, *specificity* 81%, dan *F1 Score* 67%. Nilai *recall* yang mencapai 100% menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali seluruh individu yang benar-benar sangat membutuhkan bantuan, sesuai dengan tujuan utama sistem, yaitu agar tidak ada penerima yang layak terlewat. Meskipun nilai *precision* berada di angka 50%, yang menandakan adanya prediksi berlebih, namun hal ini masih dapat ditoleransi karena sistem lebih mengutamakan keterbukaan terhadap penerima yang benar-benar membutuhkan.

Temuan ini didukung oleh penelitian Simanungkalit et al. (2024) yang menunjukkan bahwa metode SMART efektif dalam membantu proses seleksi penerima bantuan sosial dengan klasifikasi berbasis nilai ambang batas. Studi tersebut menekankan bahwa sistem mampu mengelompokkan kategori penerima dengan baik jika bobot kriteria ditentukan secara objektif dan disesuaikan dengan kebijakan local [17]. Selain itu, Taherdoost & Mohebi (2024) menyoroti keunggulan metode SMART dalam pengambilan keputusan multi-kriteria, yaitu transparansi dalam proses perhitungan dan fleksibilitas terhadap berbagai konteks sosial [18]. Hasil serupa juga ditemukan dalam studi oleh Fhuza et al. (2022), yang meskipun dilakukan pada sektor pendidikan, membuktikan bahwa metode SMART secara konsisten memberikan hasil yang sistematis dan logis dalam pengambilan keputusan berbasis preferensi dan prioritas kriteria [19].

penerapan algoritma SMART pada sistem ini telah menunjukkan performa yang memenuhi tujuan sosial seleksi penerima bantuan, yaitu tidak melewatkan individu yang benar-benar membutuhkan, serta telah sejalan dengan hasil penelitian terdahulu dalam hal efektivitas dan kepraktisan implementasinya.

5. Simpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang serta mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam rangka menyeleksi calon penerima Bantuan BPNT di Desa Pancor, dengan memanfaatkan metode SMART. Sistem ini mengintegrasikan tiga kriteria utama jumlah tanggungan, penghasilan, dan kondisi rumah yang dikumpulkan berdasarkan hasil interaksi wawancara bersama perangkat desa dan merujuk pada indikator kemiskinan dari BPS. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi penerima secara objektif dan terstruktur, dengan akurasi 84%, recall 100%, dan F1 Score sebesar 67%, menunjukkan bahwa sistem cukup efektif dalam mengidentifikasi warga yang benar-benar membutuhkan bantuan.

Lebih lanjut, implementasi metode SMART memberikan hasil yang konsisten dan logis dengan dukungan fitur perankingan dan klasifikasi, sehingga membantu mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan. Validasi melalui perbandingan dengan hasil musyawarah desa menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan hasil yang lebih transparan dan adil. Oleh karena itu, sistem SPK berbasis SMART ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi yang dapat diadopsi oleh pemerintah desa lain dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses distribusi bantuan sosial, serta meminimalisir potensi ketidaktepatan sasaran penerima.

Daftar Referensi

- [1] E. Y. Yunus, "Implementasi Program Bantuan Pangan Non Tunai (Bpnt) Di Kecamatan Kanigaran Kota Probolinggo," *Reformasi*, vol. 9, no. 2, pp. 138–147, 2019, doi: 10.33366/rfr.v9i2.1454.
- [2] S. Wahyuni, A. Purnomo, P. B. Siswa, and S. K. Mampu, "Sistem Pengambilan Keputusan Penerima Bantuan Siswa Kurang Mampu Di Smkn Rengel Menggunakan Metode Simple Additive Weigting," vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2023.
- [3] R. Nugraha and D. Gustian, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Sosial dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 87–92, 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1357.
- [4] M. R. Abdilah and R. A. Putri, "Sistem Pendukung Keputusan Pendistribusian Zakat Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) dan Simple Additive Weighting (SAW)," vol. 16, no. 1, pp. 1–20, 2024.
- [5] N. P. Putra and J. R. Sagala, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Di Sman 1 Bangun Purba Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)," *J. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 1, pp. 64–74, 2022.
- [6] S. Surati, S. Siswanti, and A. Kusumaningrum, "Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa," *J. Ilm. SINUS*, vol. 20, no. 2, p. 57, 2022, doi: 10.30646/sinus.v20i2.617.
- [7] J. Jemmyto and G. Gustientiedina, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode SMART Dalam Penentuan Penerima Bantuan Sembako," *J. Mhs. Progr. Stud. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 41–50, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.pelitaindonesia.ac.id/ojs32/index.php/jmapteksi/article/view/3475>
- [8] N. A. Salam and D. Y. Hardiyanti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Rekomendasi Penerima Bantuan Alsintan menggunakan Metode SMART," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 14, no. 2, pp. 201–210, 2023, doi: 10.36448/jsit.v14i2.3419.
- [9] M. Huzaifa and E. Refianti, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode SMART," vol. 7, no. 2, pp. 132–144, 2022.
- [10] I. Riyansuni and J. Devitra, "Analisis Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Dengan Simple Additive Weighting (SAW) Pada Dinas Sosial Kota Jambi," *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 151–163, 2020.
- [11] R. S. Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, H. Haker, R. Piercey, "Menentukan Penerima Zakat Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart)," *Lab. Penelit. dan Pengemb. FARMAKA Trop. Fak. Farm. Univ. Mulawarman, Samarinda, Kalimantan*

- Timur*, vol. 27, no. 3, pp. 259–280, 2018.
- [12] E. Yulianti and M. Farina, “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (Bpnt) Untuk Keluarga Miskin Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart),” *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 8, no. 1, pp. 7–13, 2020, doi: 10.21063/jtif.2020.v8.1.7-13.
- [13] A. M. L. Aliyasin, Z. Fatah, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru di MTS Bustanul Ulum Menggunakan Metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique),” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>
- [14] T. Magrisa, K. D. K. Wardhani, and M. R. A. Saf, “Implementasi Metode SMART pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler untuk Siswa SMA,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, pp. 49–56, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.648.
- [15] B. P. Statistik, “Indikator Kemiskinan,” Badan Pusat Statistik. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/subject/23/kemiskinan-dan-ketimpangan.html>
- [16] F. N. Kristianti, Y. Pristyanto, and A. N. Rohman, “Penerapan Metode Profile Matching pada Seleksi Ketua OSIS di SMA Negeri 2 Kasongan,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 13, no. 3, pp. 1740–1753, 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i3.2273.
- [17] A. Novisari, D. S. Nerli, K. Zulfahmi, I. Said, and I. Al, “Penerapan Metode SMART Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Sosial Bagi Keluarga Miskin,” *BITNET J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 92–100, 2024, doi: 10.32877/bt.v7i2.1814.
- [18] H. Taherdoost and A. Mohebi, “Using SMART Method for Multi-Criteria Decision Making: Applications, Advantages and Limitations,” *Arch. Adv. Eng. Sci.*, vol. XX, no. April, pp. 1–9, 2024, doi: 10.47852/bonviewaaes42022765.
- [19] A. Fhuza, R. Akbar, S. Tasmara, and Z. Y. Simpa, “Penerapan Metode SMART Dalam Menentukan Metode Pembelajaran Terbaik Pada Tingkat SMA,” *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–31, 2022, doi: 10.62712/juktisi.v1i1.10.