

Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)

DOI: <https://doi.org/10.35870/jtik.v9i3.3753>

Sistem Pendukung Keputusan untuk Menilai Kesejahteraan Wilayah DIY dengan Metode SMART

Muhammad Salman Al Farisy^{1*}, Sri Winiarti²

^{1*,2} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

article info

Article history:

Received 10 January 2025

Received in revised form

10 February 2025

Accepted 10 March 2025

Available online July 2025.

Keywords:

Decision Support System;

Regional Welfare; SMART.

Kata Kunci:

Kesejahteraan Wilayah; Sistem

Pendukung Keputusan;

SMART.

abstract

Welfare in the Special Region of Yogyakarta (DIY) is disrupted by urbanization and development inequality, which leads to poverty and other social problems. The main purpose of the research is to develop a Decision Support System (SPK) with the SMART method to assist the DIY Social Service in determining the welfare ranking of the region. This research uses the Waterfall method which includes requirements analysis, design, implementation, and testing. Data were collected through interviews, and literature studies. The results of the study show that: first, the system developed is able to provide welfare ratings with high accuracy. Second, system validation through MAE calculation produces a value of 0.285, indicating a minimum error rate, so that the system can provide reliable predictions and support data-driven decision-making. Usability evaluation using the System Usability Scale (SUS) obtained a score of 73.9 which is in the good category and shows that the system is easy to use, and the functionality test with the Black Box method shows a 100% success rate. In conclusion, SPK based on the SMART method is effective in supporting social policies.

abstract

Kesejahteraan di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) terganggu oleh urbanisasi dan ketimpangan pembangunan, yang menyebabkan kemiskinan dan masalah sosial lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode SMART untuk membantu Dinas Sosial DIY dalam menentukan peringkat kesejahteraan wilayah. Penelitian ini menggunakan metode Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi, dan pengujian. Data dikumpulkan melalui wawancara, dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: pertama, sistem yang dikembangkan mampu memberikan peringkat kesejahteraan dengan akurasi tinggi. Kedua, validasi sistem melalui perhitungan MAE menghasilkan nilai 0,285, menunjukkan tingkat kesalahan yang minimum, sehingga sistem dapat memberikan prediksi yang andal dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Evaluasi kegunaan menggunakan System Usability Scale (SUS) memperoleh skor 73,9 yang masuk dalam kategori baik dan menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan, dan pengujian fungsionalitas dengan metode Black Box menunjukkan tingkat keberhasilan 100%. Kesimpulannya, SPK berbasis metode SMART efektif dalam mendukung kebijakan sosial.

Corresponding Author. Email: salmanfarisy2023@gmail.com ^{1}.

Copyright 2025 by the authors of this article. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan Riset). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 



ACM Computing Classification System (CCS)

EBSCOhost

Communication and Mass Media Complete (CMMC)

1. Pendahuluan

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah sebuah provinsi di Indonesia yang terkenal sebagai pusat pendidikan sekaligus memiliki potensi alam yang menarik banyak pendatang. Sejak pandemi 2020–2025, pertumbuhan penduduk di DIY mengalami peningkatan yang signifikan, yang berdampak pada berkurangnya lahan produktif, kemiskinan, pengangguran, kriminalitas, ketimpangan pendapatan, serta kerusakan lingkungan. Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional 2024 oleh BPS DIY, sekitar 10,83% penduduk di DIY hidup dalam kemiskinan. Data yang dipublikasikan oleh BPS DIY pada periode 2000-2024 menunjukkan fluktuasi jumlah penduduk miskin, dengan peningkatan signifikan pada tahun-tahun tertentu, antara lain Maret 2003, 2005, 2006, 2011, 2014, 2015, 2016, dan 2020. Lonjakan ini sebagian besar dipicu oleh kenaikan harga bahan pokok, energi, dan bahan bakar, yang didorong oleh kebijakan pemerintah serta dinamika pasar. Hal tersebut menurunkan daya beli masyarakat dan memperburuk garis kemiskinan. Pandemi Covid-19 pada 2020-2021 semakin memperburuk keadaan, dengan penurunan pendapatan rumah tangga akibat pembatasan mobilitas. Salah satu langkah yang perlu diambil untuk memperbaiki kondisi ini adalah pemerataan pembangunan dan peningkatan kualitas sumber daya manusia, yang menjadi kunci dalam mengatasi kemiskinan dan ketimpangan di DIY (Pafrida *et al.*, 2024).

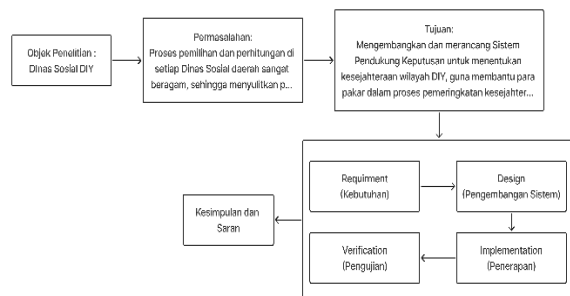
Menurut Undang-Undang No. 25 Tahun 2000, tantangan utama yang dihadapi Pemerintah Daerah (Pemda) dalam pengembangan otonomi daerah adalah ketimpangan antara cakupan pembangunan dan kapasitas aparatur pemerintah. Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan *Sistem Pendukung Keputusan* (SPK) dengan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) untuk mendukung Pemda DIY dalam pengambilan keputusan yang bertujuan meningkatkan kesejahteraan wilayah. SPK merupakan pendekatan yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen dengan menyediakan berbagai alternatif keputusan bagi pengambil keputusan, serta memberikan bantuan dalam proses evaluasi (Yanto,

2021). Berdasarkan Pergub No. 106 Tahun 2022, Dinas Sosial memiliki tugas untuk membantu Gubernur dalam menjalankan urusan pemerintahan daerah di bidang sosial. Namun, hasil wawancara dengan pihak Dinas Sosial menunjukkan bahwa proses pemeringkatan kesejahteraan wilayah masih menghadapi kendala dalam hal perhitungan dan ketidakkonsistenan data di masing-masing daerah. Oleh karena itu, peneliti berharap sistem yang dikembangkan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Untuk mengatasi masalah yang dihadapi Dinas Sosial DIY, pendekatan teknologi komputer berupa *Sistem Pendukung Keputusan* (SPK) digunakan. SPK pada penelitian ini dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan di Dinas Sosial DIY dengan mengaplikasikan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) (Seftira & Novianti, 2023).

Beberapa penelitian terkait yang telah dilakukan memiliki struktur data yang serupa dengan penelitian ini. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayat *et al.* (2022) menggunakan metode SMART dengan mengolah *Data Terpadu Kesejahteraan Sosial* (DTKS) yang menghasilkan sistem pemeringkatan yang efektif. Penelitian lain oleh Livia *et al.* (2021) juga mengaplikasikan metode SMART untuk mengolah data *Kelompok Usaha Bersama* (KUBE), dengan hasil yang menunjukkan kemampuan sistem dalam menentukan peringkat dengan akurat. Selain itu, penelitian oleh Masroni *et al.* (2023) mengimplementasikan metode hybrid SMART dan ROC, yang kemudian dievaluasi menggunakan pengujian akurasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang menunjukkan tingkat kesalahan sebesar 25,31%. Nilai ini menunjukkan bahwa prediksi yang dihasilkan sistem cukup baik, karena berada dalam kisaran 20-50% menurut kriteria MAPE. Penelitian oleh Fitriani *et al.* (2023) menggunakan metode SMART untuk mengelola data dengan 15 kriteria, yang berhasil melakukan pemeringkatan dengan baik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan *Sistem Pendukung Keputusan* yang digunakan untuk menilai kesejahteraan wilayah DIY. Metode SMART dipilih karena kemudahan perhitungannya dan fleksibilitas dalam pembobotan, yang dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pemeringkatan.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode *SMART* untuk mendukung proses pemeringkatan, sedangkan pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah pendekatan yang mengharuskan setiap tahap pengembangan sistem diselesaikan secara bertahap, dimulai dari tahap pertama hingga tahap terakhir, tanpa melangkah ke tahap berikutnya sebelum tahap sebelumnya selesai (Fachri & Surbakti, 2021).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan fase berurutan yang terlibat dalam pengembangan sistem yang menggunakan metode *waterfall*. Tahapan *waterfall* dalam penelitian ini mencakup beberapa langkah utama (Handayani & Salam, 2023) (Mustakim *et al.*, 2024). Tahap pertama, *Requirement* (Kebutuhan), melibatkan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan serta kendala dari para pemangku kepentingan melalui wawancara di Dinas Sosial DIY, memperoleh hasil analisis kebutuhan baik data kriteria, data sub kriteria, hingga data alternatif diberikan secara langsung oleh pihak Dinas Sosial DIY sebagai bahan penelitian saat ini. Kedua, *design* (Pengembangan Sistem), dilakukan pembuatan dan pengembangan rancangan sistem berdasarkan analisis kebutuhan, yang diwujudkan dalam bentuk *flowchart* sistem, dan untuk alat serta bahan yang menggunakan laptop ASUS TUF (Intel Core i7, RAM 16 GB, SSD 256 GB) serta *software* seperti Windows, Visual Studio Code, Google Chrome, dan XAMPP untuk mendukung pengembangannya. Ketiga, *implementation* (Penerapan), melibatkan proses pemrograman berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini, sistem dikembangkan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman, *framework*

CodeIgniter 4 untuk *backend*, dan Bootstrap untuk *frontend* guna memastikan tampilan yang responsif. Keempat, *verification* (Pengujian) dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik tanpa adanya kesalahan atau kerusakan, menggunakan pengujian *Black Box*, *System Usability Scale* (SUS), dan validasi data melalui *Mean Absolute Error* (MAE).

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode SMART untuk Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan kesejahteraan wilayah DIY. Tahapannya meliputi pengumpulan data indikator kesejahteraan yang diberikan oleh Dinas Sosial DIY dalam bentuk formulir yang biasa digunakan untuk melakukan pendataan indikator kesejahteraan sosial. Kemudian dilakukan studi literatur untuk memperkuat landasan teori, dan implementasi sistem. Metode SMART diterapkan untuk mengolah data, diikuti pengujian guna memastikan hasil keputusan akurat dan konsisten.

Sistem Pendukung Keputusan

Penelitian ini mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang membantu proses pengambilan keputusan dengan mengolah data dan menyajikan informasi interaktif. Sistem ini mengubah data menjadi informasi yang mendukung keputusan, terutama pada masalah semi-terstruktur (Syah *et al.*, 2023).

Metode SMART

Penelitian ini mengaplikasikan metode SMART, yaitu metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1977 (Dewi *et al.*, 2024). Metode ini menilai alternatif berdasarkan kriteria tertentu dengan bobot yang mencerminkan tingkat kepentingannya, sehingga mempermudah evaluasi untuk menentukan pilihan terbaik (Syabaniah *et al.*, 2023).

Prosedur SMART secara umum terdiri dari beberapa tahap yang akan dijelaskan beserta rumus-rumus yang digunakan sebagai berikut (Alkhalifi *et al.*, 2024) (Rahman & Kholifah, 2020) (Ramadhan *et al.*, 2024):

1) Menentukan Kriteria

Tentukan kriteria yang akan digunakan untuk menentukan kesejahteraan wilayah.

- 2) Menentukan Bobot Kriteria
Interval yang digunakan 0 hingga 100 dari kriteria yang paling penting.
- 3) Menghitung Normalisasi Bobot Kriteria

$$w_i = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^m w_j} \quad (1)$$

Keterangan :

W_j : nilai bobot kriteria

$\sum_{j=1}^m W_j$: jumlah nilai bobot dari semua kriteria

- 4) Menetapkan Parameter dan Nilai Parameter untuk setiap Kriteria.
Memberikan penilaian kriteria disetiap alternatif, yang dapat berupa data baik kuantitatif maupun kualitatif.
- 5) Menetapkan Nilai Utilitas
Proses konversi nilai kriteria dilakukan dengan mengubah setiap kriteria menjadi nilai data baku. Nilai utilitas yang diperoleh tergantung pada karakteristik kriteria, yang dibagi menjadi dua jenis, yaitu:
 - a) Kriteria Keuntungan (*Benefit Criteria*): Kriteria yang semakin tinggi nilainya semakin baik.

$$u_j(a_i) = \frac{(C_{max} - C_{out})}{(C_{max} - C_{min})} \quad (2)$$

- b) Kriteria Biaya (*Cost Criteria*): Kriteria yang semakin rendah nilainya semakin baik.

$$u_j(a_i) = \frac{(C_{out} - C_{min})}{(C_{max} - C_{min})} \quad (3)$$

Keterangan :

$u_j(a_i)$: nilai utilitas dari kriteria ke-i untuk alternatif ke-i

C_{max} : nilai maksimum dari kriteria yang dipertimbangkan

C_{min} : nilai minimum dari kriteria yang dipertimbangkan

C_{out} : nilai kriteria ke-i yang sedang dianalisis

- 6) Menetapkan Nilai Akhir

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j \times u_j(a_i)$$

Keterangan :

$u(a_i)$: jumlah nilai untuk alternatif ke-i

w_j : nilai bobot kriteria ke-j yang telah ternormalisasi

$u_j(a_i)$: nilai utilitas kriteria ke-j untuk alternatif ke-i

- 7) Pemingkatan Nilai Akhir

Melakukan pengurutan nilai akhir dari terbesar hingga terkecil. Alternatif dengan nilai akhir tertinggi dipilih sebagai yang terbaik

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Analisis Perhitungan Metode SMART

Pembobotan Kriteria

Penentuan bobot pada tahap awal bertujuan untuk menentukan kriteria dan bobot dalam proses evaluasi kesejahteraan wilayah. Kriteria yang dianalisis mencakup aspek Perumahan, Pangan dan Sandang, Kesehatan dan Pendidikan, Sumber Penghasilan, serta Kepemilikan Aset atau Barang. Kriteria dan pembobotannya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kriteria

Kriteria	Kode Kriteria	Jenis	Bobot
Perumahan	C1	Benefit	80
Pangan dan Sandang	C2	Benefit	40
Kesehatan dan Pendidikan	C3	Benefit	70
Sumber Penghasilan	C4	Benefit	40
Kepemilikan Aset atau Barang	C5	Benefit	70
Jumlah			300

Normalisasi Bobot

Nilai normalisasi bobot bersumber dari membagi nilai bobot suatu kriteria dengan jumlah nilai dari seluruh kriteria, sebagaimana dijelaskan dalam

Persamaan (1). Hasil normalisasi bobot tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Normalisasi Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Bobot	Normalisasi Bobot
C1	80	$80/300 = 0.27$
C2	40	$40/300 = 0.13$
C3	70	$70/300 = 0.23$
C4	40	$40/300 = 0.13$
C5	70	$70/300 = 0.23$

Menetapkan Parameter dan Nilai Parameter untuk setiap Kriteria

Penetapan parameter dan nilai parameter untuk setiap kriteria bertujuan memberikan penilaian objektif pada setiap aspek yang dianalisis. Parameter ditetapkan berdasarkan faktor-faktor relevan dengan

kriteria, sementara bobot mencerminkan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing parameter dalam evaluasi. Berikut Tabel 3 memuat detail parameter dan nilai parameter.

Tabel 3. Parameter dan Nilai Parameter

Kode Kriteria	Sub Kriteria	Nama Parameter	Nilai Parameter
C1	Status tempat tinggal	Bebas sewa	1
		Kontrak atau sewa sampai dengan 3 juta per tahun	2
		Milik orang tua/kontrak lebih dari 3 juta per tahun	3
		Warisan/ milik sendiri	4
	Luas lantai/bangunan	$< 8 \text{ m}^2$	1
		$8 \text{ m}^2 - < 16 \text{ m}^2$	2
		$16 \text{ m}^2 - < 24 \text{ m}^2$	3
		$\geq 24 \text{ m}^2$	4
	Jenis lantai terluas	Tanah	1
		Lantai plesteran/ batu bata/ kayu kualitas rendah	2
		Tegel/ ubin/ teraso/ kayu	3
		Keramik	4
	Jenis dinding terluas	Bambu/ papan/ anyaman	1
		Tembok belum plesteran	2
		Tembok plesteran kualitas sedang	3
		Tembok/ kayu kualitas tinggi	4
	Jenis atap terluas	Asbes kualitas rendah	1
		Asbes kualitas sedang	2
		Genteng	3
		Beton/ genteng keramik	4
	Sumber air utama yang digunakan	Sumber air tak terlindungi	1
		Membeli eceran / pansimas	2

	rumah tangga untuk dikonsumsi	Sumber air terlindung	3
		Berlangganan PDAM/ Air kemasan bermerk	4
	Sumber penerangan utama	Bukan listrik/ listrik tanpa meteran	1
		PLN 450 WATT	2
		PLN 900 WATT	3
		PLN >900 WATT/ Panel surya	4
	Bahan bakar/energi utama untuk memasak	Kayu bakar/ arang	1
		Gas 3kg	2
		Gas 5,5kg/ Biogas	3
		Gas > 5,5kg / Listrik	4
	Penggunaan fasilitas tempat buang air besar	Tidak ada	1
		Umum	2
		Bersama	3
		Milik sendiri	4
	Jenis kloset	Tidak ada	1
		Cemplung/ cubluk/ plengsengan	2
		Kloset jongkok	3
		Kloset duduk	4
	Tempat pembuangan tinja	Pantai/tanah lapang/kebun	1
		Lubang tanah/kolam/ sungai/ sawah	2
		IPAL Komunal	3
		Tangki septik pribadi/ IPAL pribadi	4
C2	Dalam sebulan terakhir, seluruh anggota keluarga tidak mampu makan 2x sehari	Ya	0
		Tidak	4
	Dalam seminggu terakhir, konsumsi daging/ susu/ protein hewani lainnya	Tidak pernah	0
		1x	1
		2 – 3x	2
		4 – 6x	3
		Setiap hari	4
	Dalam enam bulan terakhir, membeli pakaian terbaru	Tidak	1
		Ya	4
C3	Akses layanan kesehatan	Tidak mampu	1
		Mampu	4
	Keluarga dengan disabilitas	Kepala keluarga dan semua anggota	0
		Kepala keluarga dan sebagian anggota	1
		Kepala keluarga	2
		Anggota Keluarga	3
		Tidak ada	4
	Keluarga dengan penyakit kronis/menahun/ katastropik	Kepala keluarga dan semua anggota	0
		Kepala keluarga dan sebagian anggota	1
		Kepala keluarga	2
		Anggota Keluarga	3

		Tidak ada	4
	Ijazah tertinggi dimiliki keluarga	Tidak sekolah/ SD sederajat	1
		SMP sederajat	2
		SMA sederajat	3
		Perguruan Tinggi	4
	Jumlah anggota yang menjadi tanggungan sekolah non beasiswa	>3 orang	1
		2-3 orang	2
		1 orang	3
		Tidak ada	4
C4	Status kedudukan dalam pekerjaan utama dalam 6 bulan terakhir	Buruh/ serabutan/ petani penggarap/ tidak bekerja	1
		Pedagang/industri mikro/ barang atau jasa/ petani	2
		Karyawan/ pegawai swasta/ pekerja bebas non pertanian/ pekerja migran	3
		PNS/ Polri/ TNI/ BUMD/ BUMN/ Pensiunan/ Anggota Legislatif/ Pamong Desa/ Pedagang/ Industri menengah	4
	Jumlah anggota keluarga yang berpenghasilan dalam 6 bulan terakhir	Tidak ada	1
		1 orang	2
		2-3 orang	3
		>3 orang	4
	Pendapatan perkapita perbulan dalam 6 bulan terakhir	< 500 ribu	1
		500 - <700 ribu	2
		700 ribu – < 1 juta	3
		>= 1 juta	4
C5	Kepemilikan aset yang berkualitas	Tidak ada	1
		1 sampai 2	2
		3	3
		Lebih dari 3	4
	Kepemilikan transportasi motor	Tidak ada	1
		CC < 100	2
		CC 100 - < 150	3
		CC >= 150	4
	Kepemilikan transportasi mobil	Tidak ada	1
		Ada	4
	Kepemilikan aset tidak bergerak ditempat lain	Tidak punya lahan dan bangunan	1
		Punya lahan	2
		Punya lahan dan bangunan	3
		Punya lahan dan /atau bangunan sebagai tempat usaha / tanaman bernilai tinggi	4
	Kepemilikan hewan ternak	Tidak ada / harga jual < 1juta	1
		Harga jual 1<3 juta	2
		Harga jual 3-10 juta	3
		Harga jual >= 10 juta	4

Menetapkan Nilai Kriteria dari masing-masing alternatif

Nilai kriteria dihitung sebagai rata-rata dari subkriteria pada masing-masing kriteria menggunakan rumus rata-rata geometrik. Pendekatan ini memastikan konsistensi dalam

penyatuan penilaian kriteria sekaligus mengurangi deviasi pada data yang dikumpulkan (Afridayani *et al.*, 2023). Untuk nilai kriteria disetiap alternatif dapat dilihat dari Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai Kriteria disetiap Alternatif

Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Riski	0,15	0,15	0,18	0,15	0,11
Adit	0,12	0,15	0,12	0,13	0,12
Agus	0,15	0,15	0,16	0,15	0,16
Sutomo	0,08	0,15	0,09	0,10	0,10
Bayu	0,19	0,15	0,18	0,18	0,23
Suparman	0,11	0,15	0,08	0,12	0,07
Sugi	0,18	0,09	0,17	0,17	0,15

Nilai Utilitas

Nilai utilitas dihitung dengan mengacu pada persamaan (2) dan (3), yang digunakan untuk mengkonversi nilai kriteria menjadi nilai utilitas yang dapat dibandingkan antar alternatif. Proses konversi ini penting untuk memastikan bahwa setiap alternatif diberi penilaian yang tepat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai utilitas ini

menggambarkan sejauh mana suatu alternatif memenuhi kriteria yang diinginkan, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan hasil yang lebih optimal. Hasil perhitungan utilitas untuk setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 5 berikut, yang menunjukkan nilai utilitas dari masing-masing kriteria untuk setiap alternatif yang dievaluasi.

Tabel 5. Nilai Utilitas

Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Riski	65,11	100	100	61,19	24,51
Adit	41,82	100	41,46	37,98	30,60
Agus	65,73	100	76,65	54,12	58,02
Sutomo	0	100	9,80	0	20,49
Bayu	100	100	100	100	100
Suparman	27,99	100	0	17,71	0
Sugi	93,98	0	89,91	79,67	49,80

Menentukan Nilai Akhir

Nilai akhir untuk setiap alternatif dihitung dengan mengacu pada persamaan (4), di mana setiap nilai utilitas yang telah dinormalisasi dikalikan dengan bobot kriteria yang sesuai. Proses ini memastikan bahwa kontribusi setiap kriteria terhadap keputusan akhir dihitung secara proporsional, mencerminkan pentingnya masing-masing kriteria dalam konteks keseluruhan. Setelah perhitungan dilakukan, nilai-

nilai tersebut dijumlahkan untuk menghasilkan total nilai akhir bagi setiap alternatif. Hasil penjumlahan nilai akhir ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai seberapa baik setiap alternatif dalam memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Tabel 6 berikut menunjukkan hasil penjumlahan nilai akhir untuk setiap alternatif yang dievaluasi, yang digunakan untuk menentukan peringkat akhir.

Tabel 6. Nilai Akhir

Nama Alternatif	Total Nilai
Riski	67,90
Adit	46,35
Agus	69,51
Sutomo	20,40
Bayu	99,99
Suparman	23,15
Sugi	68,28

Pemeringkatan Alternatif

Pemeringkatan alternatif dilakukan dengan cara mengurutkan hasil perhitungan nilai akhir dari yang terbesar hingga terkecil, sehingga alternatif dengan nilai akhir tertinggi dipilih sebagai yang paling optimal. Proses ini penting untuk memastikan bahwa alternatif yang paling memenuhi kriteria

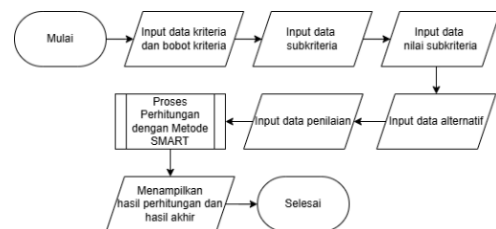
mendapatkan peringkat tertinggi, dan dapat dijadikan pilihan terbaik. Tabel 7 berikut menampilkan peringkat alternatif berdasarkan nilai akhir yang dihitung, yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dan peringkatnya di antara alternatif lainnya.

Tabel 7. Peringkat Alternatif

Nama Alternatif	Kabupaten	Total Nilai	Peringkat
Bayu	Kota Yogyakarta	99,99	1
Agus	Gunungkidul	69,51	2
Sugi	Kota Yogyakarta	68,28	3
Riski	Bantul	67,90	4
Adit	Kulon Progo	46,35	5
Suparman	Kulon Progo	23,15	6
Sutomo	Sleman	20,40	7

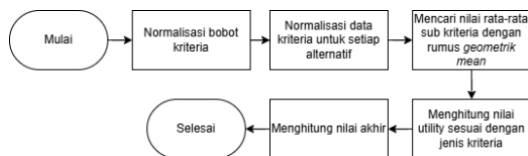
Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dalam penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *Sistem Pendukung Keputusan* (SPK) yang dapat membantu Dinas Sosial DIY dalam menilai kesejahteraan wilayah. Proses pengembangan sistem mengikuti metodologi yang telah dijelaskan sebelumnya, menggunakan pendekatan *Waterfall* untuk memastikan setiap tahap dilakukan secara berurutan dan terstruktur. Selanjutnya, sistem ini dikembangkan dengan mengimplementasikan metode *SMART*, yang memungkinkan evaluasi berdasarkan kriteria yang relevan dan memberikan solusi yang efisien untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data.



Gambar 2. Flowchart Sistem

Berikut Gambar 2 memuat *flowchart* alur sistem metode SMART dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan kesejahteraan wilayah. *Flowchart* ini menggambarkan tahapan operasi, termasuk penggunaan media input dan output, serta jenis media untuk pemrosesan dan penyimpanan data, dengan visualisasi langkah-langkah yang terhubung secara sistematis (Burhanuddin & Sukirman, 2024).

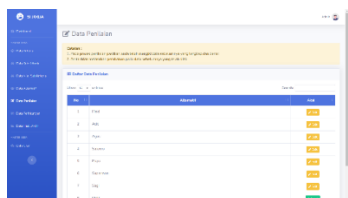


Gambar 3. Flowchart Proses SMART

Gambar 3 memperlihatkan tahapan perhitungan menggunakan metode SMART yang didasarkan pada input yang ditampilkan dalam *flowchart* sistem pada Gambar 2.

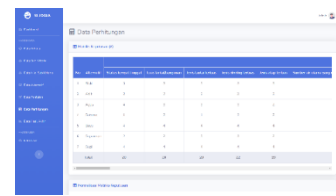
Implementasi Sistem

Implementasi sistem dalam penelitian ini melibatkan tahap pengembangan teknis yang bertujuan untuk mengubah desain sistem yang telah dibuat menjadi aplikasi yang dapat dioperasikan secara efektif. Pada tahap ini, dilakukan pemrograman berdasarkan rancangan sistem yang telah disusun, serta integrasi berbagai komponen yang diperlukan untuk mendukung fungsionalitas sistem. Implementasi ini mencakup penerapan metode *SMART* dalam pemrosesan data, serta penggunaan teknologi yang relevan untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



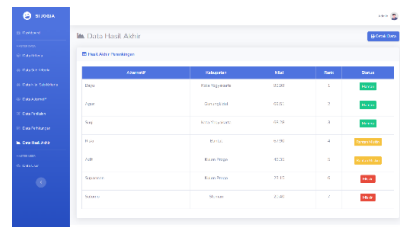
Gambar 1. Data Penilaian

Gambar 4 menunjukkan halaman data penilaian yang digunakan untuk memasukkan dan menilai alternatif berdasarkan kriteria dan subkriteria yang tersedia.



Gambar 2. Data Perhitungan

Gambar 5 menampilkan halaman data perhitungan yang berguna jika pengguna telah melakukan penilaian berdasarkan data alternatif maka halaman ini akan memproses penilaian dan menampilkannya.



Gambar 3. Data Hasil Akhir

Gambar 6 menampilkan halaman data hasil akhir yang berisikan pengurutan hasil akhir berdasarkan alternatif dengan nilai terbesar hingga terkecil.

Pengujian Validasi Hasil

Pengujian sistem pendukung keputusan dilakukan menggunakan perhitungan Mean Absolute Error (MAE) untuk membandingkan hasil perangkingan dari Dinas Sosial DIY dengan hasil perangkingan yang dihasilkan oleh sistem SPK. Perbandingan ini memberikan wawasan penting mengenai tingkat konsistensi dan kesesuaian antara kedua metode penilaian, sehingga dapat mengevaluasi keakuratan dan kehandalan sistem dalam menghasilkan hasil perangkingan yang mendekati data referensi.

Tabel 8. Perhitungan MAE

Nama Alternatif	Skor Dinsos	Rank Dinsos	Skor Sistem	Rank Sistem	Selisih Rank
Riski	81	4	67,90	4	0
Adit	70	5	46,35	5	0
Agus	85	2	69,51	3	1
Sutomo	54	7	20,40	7	0
Bayu	101	1	99,99	1	0
Suparman	57	6	23,15	6	0
Sugi	90	3	68,28	2	1
Total Rata-rata MAE					0,285714286

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 8, analisis menunjukkan bahwa nilai *Mean Absolute Error* (MAE) dari selisih peringkat adalah sebesar 0,285714286. Nilai ini menunjukkan bahwa rata-rata selisih antara peringkat kesejahteraan yang diprediksi sistem dan data referensi hanya 0,285714286 dalam skala 0–1, yang berarti tingkat kesalahan sangat kecil dan sistem dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan.

System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) adalah metode evaluasi dengan kuesioner berisi 10 pernyataan, terdiri dari kalimat positif (ganjil) dan negatif (genap). Responden menilai menggunakan skala *Likert* dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju. (Wardani *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penilaian dari 10 responden, nilai rata-rata SUS yang diperoleh adalah 73,9. Dalam skala SUS, nilai ini berada dalam rentang 68,3 hingga 80,3, yang termasuk dalam kategori baik yang menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan dan dapat diterima oleh pengguna. Dengan demikian, sistem penentuan kesejahteraan wilayah dapat dinyatakan diterima dan layak untuk digunakan.

Black Box Testing

Metode *Black Box Testing* adalah teknik pengujian yang digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan pada sistem aplikasi, seperti kesalahan fungsi atau fitur yang tidak berjalan sesuai dengan kebutuhan, serta menu atau elemen aplikasi yang hilang. Dengan demikian, *Black Box Testing* difokuskan pada pengujian fungsionalitas sistem aplikasi tanpa memeriksa struktur internal atau kode programnya (Uminingsih *et al.*, n.d.). Pengujian *Black Box* terhadap sistem penentuan kesejahteraan wilayah DIY menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) menggunakan kriteria pengujian *input* dan *output* dari sistem yang dilakukan dengan pemberian formulir kriteria pengujian yang telah peneliti sediakan kepada M. Maulana Bayu, mahasiswa Program Studi Informatika angkatan 2021 Institut Teknologi Padang. Pengujian ini mencakup seluruh fungsi yang dimiliki oleh sistem. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dibangun secara fungsional dapat digunakan dengan baik, dengan tingkat keberhasilan 100% pada setiap fitur yang diuji.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode SMART yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti efektif dalam mendukung pengambilan keputusan untuk menentukan pemeringkatan kesejahteraan wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Pembobotan kriteria yang dilakukan di awal penelitian, seperti yang dijelaskan oleh Dewi *et al.* (2024), menunjukkan bahwa penggunaan kriteria yang tepat sangat penting dalam menilai kesejahteraan wilayah. Dalam penelitian ini, aspek Perumahan, Pangan dan Sandang, Kesehatan dan Pendidikan, Sumber Penghasilan, serta Kepemilikan Aset atau Barang dijadikan kriteria utama dengan pembobotan yang disesuaikan dengan pentingnya masing-masing kriteria bagi kesejahteraan wilayah. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian oleh Afridayani *et al.* (2023), yang juga menggunakan metode SMART dalam pemilihan tempat vaksinasi dan membuktikan bahwa pembobotan yang tepat dapat meningkatkan akurasi keputusan yang dihasilkan. Selanjutnya, sistem yang dikembangkan juga melalui proses validasi yang menggunakan perhitungan *Mean Absolute Error* (MAE) untuk mengukur keakuratan pemeringkatan. Nilai MAE yang rendah (0,285) menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki tingkat kesalahan yang sangat kecil, yang membuktikan bahwa SPK ini dapat diandalkan dalam memproses data dan menghasilkan peringkat yang akurat, seperti yang dijelaskan oleh Syabaniah *et al.* (2023) dalam penelitian mereka tentang pemilihan pengobatan tradisional dengan menggunakan metode SMART.

Selain itu, hasil evaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang memperoleh skor 73,9 menunjukkan bahwa sistem ini mudah digunakan, sesuai dengan temuan Burhanuddin & Sukirman (2024) yang menekankan pentingnya antarmuka pengguna yang sederhana dan intuitif dalam meningkatkan efektivitas sistem. Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, yang berarti seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik tanpa ada kendala berarti. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi tujuan penelitian, yakni untuk memberikan solusi yang efektif dalam pemeringkatan kesejahteraan wilayah. Pengujian ini sejalan dengan pengujian yang dilakukan oleh Fitriani *et al.* (2023), yang juga menggunakan

metode *SMART* dalam penentuan penerima bantuan dengan hasil pengujian yang menunjukkan keberhasilan dalam penerapan sistem secara keseluruhan. Namun, meskipun hasil yang dicapai menunjukkan sistem yang dapat diandalkan, penelitian ini juga mengakui adanya keterbatasan, terutama terkait dengan integrasi data yang lebih besar dan kompleks. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut diperlukan, seperti yang disarankan oleh Alkhalifi *et al.* (2024), untuk memperluas penerapan sistem ini pada wilayah lain dengan struktur data yang lebih bervariasi dan kompleks, yang memungkinkan evaluasi sistem dalam skala yang lebih besar. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi dan akurasi dalam pemeringkatan kesejahteraan wilayah, yang diharapkan dapat mendukung kebijakan sosial di DIY dan dapat diterapkan pada daerah lain dengan penyesuaian tertentu.

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil. Pertama, sistem pendukung keputusan berbasis website yang dikembangkan mampu menghasilkan keputusan berupa urutan peringkat data dari yang terbaik hingga terendah. Kedua, hasil validasi data dari pengujian menggunakan MAE menghasilkan nilai 0,285714286 yang menunjukkan tingkat kesalahan yang sangat kecil, kemudian hasil pengujian SUS mendapatkan nilai 73,9 yang dalam kategori baik dan dapat diterima, dan hasil pengujian *black box* memperoleh nilai 100% pada sisi fungsional fitur yang diuji yang menandakan seluruh fitur bekerja dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan oleh pihak Dinas Sosial DIY untuk menentukan peringkat kesejahteraan wilayah DIY. Namun sistem ini memiliki keterbatasan jika digunakan pada data yang memiliki struktur berbeda. Untuk itu, diperlukan adanya pengembangan lebih lanjut dengan data yang lebih besar atau diterapkan di wilayah lain untuk mengevaluasi kemampuannya dalam skala yang lebih luas.

5. Daftar Pustaka

- Afridayani, A., Samsudin, S., & Irawan, M. D. (2023). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT VAKSINASI PASCA PANDEMI COVID-19 MENGGUNAKAN METODE AHP DAN SMART. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 6(2), 320-327. <https://doi.org/10.54314/jssr.v6i2.1302>.
- Alkhalifi, Y., Firdaus, M. R., Ismunandar, D., & Herliawan, I. (2024). Analisis Perbandingan Metode SMART Dan MOORA Pada Pemilihan Karyawan Terbaik Klinik Kecantikan. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(4), 1972-1982. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i4.1620>.
- Burhanuddin, I., & Sukirman. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Flowchart. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 479-488. <https://doi.org/10.58230/27454312.1490>.
- Dewi, S., Jaji, E. I., Atmojo, S., Widhiyanta, N., Wulansari, L. A., & Jannah, R. S. (2024). Desain Sistem Informasi Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Metode SMART. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 15(1), 83-92. <https://doi.org/10.31602/tji.v15i1.13470>.
- Fachri, B., & Surbakti, R. W. (2021). Perancangan Sistem dan Desain Undangan Digital Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Website (Studi Kasus: ASCO JAYA). *Journal of Science and Social Research*, 4(3), 263-267. <https://doi.org/10.54314/jssr.v4i3.692>.
- Fitriani, K. V., Azis, M. S., & Basri, H. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan pada Desa Gempol Kolot dengan Metode SMART. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 7(3), 681-696. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i3.1145>.

- Handayani, D., & Salam, M. (2023). Aplikasi Sistem Informasi Simpan Pinjam Koperasi Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 3(5), 425–434. <https://doi.org/10.30865/klik.v3i5.676>.
- Ichsanudin, M. N., Yusuf, M., & Suraya, S. (2022). Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula. *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(2), 1-8. <https://doi.org/10.55123/storage.v1i2.270>.
- Livia, C., Syahputra, S., & Sihombing, A. (2021, June). Sistem Pendukung Keputusan Bantuan Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Menggunakan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique)(Studi Kasus: Dinas Sosial Kota Binjai). In *Seminar Nasional Informatika (SENATIKA)* (pp. 21-36).
- Masroni, Alkadri, S. P. A., & Insani, R. W. S. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Penerima Bantuan Iuran BPJS Kesehatan Menggunakan Metode ROC dan SMART. *JURNAL FASILKOM*, 13(3), 496–503. <https://doi.org/10.37859/jf.v13i3.6271>.
- Mokoginta, D., Wowiling, S. A. S., Iswahyudi, M. S., Suparman, A., & Veza, O. (2024). Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web Dengan Metode Waterfall. *Digital Transformation Technology*, 4(1), 157-168.
- Nurhidayat, A., & Nurraharjo, E. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Metode SMART dalam penentuan pemberian bantuan sosial berdasarkan DTKS di Desa Bebengan. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 6(2), 1022-1031. <http://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v6i2.511>.
- Rahman, N. T., & Kholifah, N. I. (2020). Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Smartphone dengan Menggunakan Metode Smart (Simple Multi Attribute Rating). *Jurnal FASILKOM (Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer)*, 10(3), 184–191.
- Ramadhan, G. A. S., Churniawan, A. D., & Wardhanie, A. P. (2024). Aplikasi Sistem Perhitungan Rekomendasi Destinasi Wisata Di Jawa Timur Menggunakan Metode SMART. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 5(3), 593–601. <https://doi.org/10.30998/jrami.v5i3.10862>.
- Seftira, F., & Novianti, H. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemberian Reward Terbaik Terhadap Customer Dengan Metode SMART. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(3), 353–361. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i3.906>.
- Syabaniah, R. N., Marsusanti, E., Nugraha, R., & Yulistri, R. (2023). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Pengobatan Tradisional Kardiovaskular Menggunakan Metode SMART. *SIMETRIS: JURNAL TEKNIK MESIN, ELEKTRO DAN ILMU KOMPUTER*, 14(1), 163–170. <https://doi.org/10.24176/simet.v14i1.7635>.
- Syah, M. Y. A.-H., Sanjaya, M. R., Lestari, E., & Putra, B. W. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menerapkan Metode TOPSIS Untuk Menentukan Siswa Terbaik. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(2), 149–154. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i2.794>.
- Wardani, I. K., Utomo, P., Budiman, A., & Amadi, D. N. (2023). Pemanfaatan Metode Design Thinking dan Pengujian SUS untuk UI/UX Aplikasi Home Care Madiun Berbasis Android. *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 4(2), 106-125. <https://doi.org/10.51519/journalcisa.v4i2.399>.
- Yanto, M. (2021). Sistem Penunjang Keputusan dengan Menggunakan Metode AHP dalam Seleksi Produk. *Jurnal Teknologi Dan Informasi Bisnis*, 3(1), 167–174. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.161>.