

# Analisis Kualitas SDM Kota Semarang Berdasarkan Pendidikan: Pemetaan Kecamatan dengan Metode ROC dan SAW

Muhammad Syaiful Khabib<sup>1\*</sup>, Dwi Shafira Akbar Rizki<sup>2</sup>, Prind Triajeng Pungkasanti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Sistem Informasi, Universitas Semarang, Kota Semarang, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>khabibsyiaiful0@gmail.com, <sup>2</sup>shafiraakbarizkii@gmail.com, <sup>3</sup>prind@usm.ac.id

\*) Email Penulis Utama

**Abstrak**— Kota Semarang memiliki 16 kecamatan dengan karakteristik demografis yang beragam, namun hingga saat ini belum tersedia sistem klasifikasi data yang mampu secara objektif dan terukur menggambarkan distribusi kualitas sumber daya manusia (SDM) antar wilayah administratif. Kualitas SDM menjadi fondasi utama dalam mendorong pembangunan wilayah, terutama di kawasan perkotaan yang kompleks secara sosial-ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kualitas SDM Kota Semarang berdasarkan jenjang pendidikan penduduk pada masing-masing kecamatan, guna memberikan gambaran menyeluruh mengenai potensi manusia di tiap wilayah. Pendekatan yang digunakan bersifat kuantitatif deskriptif dengan memanfaatkan data publik yang diperoleh dari situs resmi Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dispendukcapil) Kota Semarang. Data mencakup 16 kecamatan dengan indikator jenjang pendidikan mulai dari kategori belum sekolah, tidak tamat SD, tamat SD, SLTP, SLTA, hingga jenjang perguruan tinggi (D3, S1, S2, dan S3). Penentuan bobot tiap jenjang pendidikan dilakukan menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) yang mempertimbangkan skala prioritas secara konsisten tanpa perbandingan berpasangan. Selanjutnya, skor akhir tiap kecamatan dihitung menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk memperoleh nilai agregat terstandarisasi. Hasil analisis menunjukkan adanya ketimpangan kualitas SDM antar wilayah; Kecamatan Tembalang (A10) meraih skor tertinggi sebesar 1,050, diikuti Banyumanik (A11) dan Semarang Barat (A13), yang umumnya memiliki jumlah penduduk berpendidikan tinggi lebih besar dibandingkan wilayah lain. Sementara itu, skor terendah tercatat di Kecamatan Tugu (A16) sebesar 0,095, Semarang Tengah (A1) dengan 0,224, dan Semarang Timur (A3) sebesar 0,232. Ketimpangan ini menegaskan perlunya perhatian dari pembuat kebijakan untuk menyusun strategi penguatan SDM secara lebih merata dan berbasis data. Kombinasi metode ROC dan SAW terbukti efektif dalam menghasilkan klasifikasi wilayah berbasis multikriteria yang objektif, efisien, dan dapat direplikasi dalam konteks kebijakan pendidikan maupun pembangunan daerah. Temuan ini dapat dijadikan dasar untuk merumuskan intervensi yang lebih tepat sasaran, seperti pembangunan infrastruktur pendidikan tambahan, penyebaran beasiswa lokal, pelatihan vokasi, serta program pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal. Namun demikian, keterbatasan studi ini terletak pada belum diperhitungkannya variabel non-pendidikan seperti tingkat pengangguran, garis kemiskinan, dan partisipasi pelatihan non-formal. Oleh karena itu, studi lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan indikator sosial-ekonomi lainnya guna memperoleh pemetaan kualitas SDM yang lebih komprehensif. Selain itu, penerapan Geographic Information System (GIS) dapat memperkaya visualisasi spasial dan meningkatkan pemahaman hasil analisis secara lebih interaktif dan aplikatif bagi para pengambil kebijakan.

**Kata Kunci:** Kualitas SDM, Tingkat Pendidikan, Metode SAW, ROC, Sistem Pendukung Keputusan, Kota Semarang.

**Abstract**— Semarang City comprises 16 districts with diverse demographic characteristics; however, there is currently no data classification system that can objectively and quantitatively depict the distribution of human resource (HR) quality across administrative regions. Human capital plays a fundamental role in driving regional development, especially in urban areas characterized by complex socio-economic dynamics. This study aims to map the quality of human resources in Semarang based on the educational attainment of residents in each district, thereby providing a comprehensive overview of each area's human potential. The research adopts a descriptive quantitative approach, utilizing secondary data sourced from the official website of the Semarang City Population and Civil Registration Office (Dispendukcapil). The data includes indicators of educational levels ranging from "not attending school" to "doctoral graduates" (S3) across 16 districts. The weighting of each educational level is determined using the Rank Order Centroid (ROC) method, which allows consistent prioritization without requiring pairwise comparisons. The final score for each district is calculated using the Simple Additive Weighting (SAW) method to obtain a standardized aggregate value. The analysis reveals disparities in HR quality across districts; Tembalang (A10) achieved the highest score of 1.050, followed by Banyumanik (A11) and Semarang Barat (A13), which generally have a higher proportion of residents with tertiary education. In contrast, Tugu (A16), Semarang Tengah (A1), and Semarang Timur (A3) recorded the lowest scores at 0.095, 0.224, and 0.232 respectively. These findings highlight the need for targeted policy interventions to strengthen HR capacity in underperforming districts. The integration of ROC and SAW has proven effective in generating an objective and efficient multicriteria-based classification that is replicable in educational and development policy contexts. The results can inform more precise interventions such as educational infrastructure provision, local scholarship allocation, vocational training, and community empowerment programs tailored to local potential. Nevertheless, this study is limited by its exclusive focus on educational indicators, excluding socioeconomic variables such as unemployment rates, poverty lines, or participation in non-formal training. Future research is recommended to incorporate these variables for a more comprehensive mapping of HR quality. Additionally, applying a Geographic Information System (GIS) would enrich spatial visualization and enhance the practical interpretation of results for policymakers.

**Keywords:** Human Resource Quality, Education Level, SAW Method, ROC, Decision Support System, Semarang City

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan daerah maupun nasional sangat ditentukan oleh mutu sumber daya manusia yang dimiliki suatu wilayah. Kualitas sumber daya manusia yang baik tidak hanya memacu pertumbuhan ekonomi, tetapi juga menjadi landasan bagi terciptanya inovasi, ketahanan sosial, dan adaptabilitas masyarakat terhadap perubahan zaman. Dalam konteks globalisasi dan kemajuan teknologi digital yang berlangsung cepat, SDM yang unggul menjadi modal strategis untuk bersaing di kancah internasional. Pendidikan berperan sebagai pilar utama dalam membentuk karakter dan kompetensi manusia yang mampu bersaing. Berbagai studi telah menunjukkan bahwa keberhasilan dalam pendidikan berkorelasi erat dengan peningkatan keterampilan, produktivitas, serta partisipasi sosial yang lebih tinggi [1], [2]. Pendidikan formal khususnya berkontribusi signifikan dalam memperluas wawasan, memperdalam penguasaan ilmu pengetahuan, dan membekali tenaga kerja dengan keahlian yang relevan dengan kebutuhan industri modern [1]. Individu yang mampu menempuh pendidikan hingga jenjang tinggi umumnya memiliki peluang lebih besar untuk memperoleh pekerjaan yang layak, meningkatkan taraf hidup, dan memberikan kontribusi positif bagi pembangunan.

Kota Semarang sebagai ibukota Provinsi Jawa Tengah terus mengalami perkembangan wilayah yang pesat, baik dari segi ekonomi, infrastruktur, maupun sosial. Meski demikian, perkembangan ini tidak diikuti secara merata oleh peningkatan kualitas pendidikan di setiap kecamatan. Data terbaru dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil tahun 2024 mengindikasikan adanya ketimpangan distribusi pendidikan formal antar wilayah. Wilayah pusat kota umumnya menunjukkan proporsi lulusan perguruan tinggi yang relatif tinggi, sedangkan di daerah pinggiran jumlah penduduk yang menamatkan pendidikan tinggi masih rendah. Bahkan, sebagian wilayah masih didominasi penduduk yang hanya menamatkan pendidikan dasar atau tidak bersekolah sama sekali. Perbedaan ini mengisyaratkan bahwa akses terhadap pendidikan bermutu belum merata dan kualitas layanan pendidikan masih bervariasi antar kecamatan. Ketidakseimbangan tersebut dapat berdampak langsung pada kesenjangan kualitas SDM, yang pada gilirannya berpotensi menghambat pencapaian target pembangunan berkelanjutan, mengurangi daya saing ekonomi, dan memperlemah keterlibatan masyarakat dalam proses pembangunan daerah.

Kondisi ketimpangan ini diperparah oleh belum adanya mekanisme analisis yang mampu menyajikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi kualitas SDM di Kota Semarang berbasis data objektif pada tingkat kecamatan. Informasi terperinci mengenai persebaran kualitas SDM sangat dibutuhkan untuk menyusun kebijakan pembangunan yang tepat sasaran dan sesuai dengan karakteristik tiap wilayah. Salah satu solusi metodologis yang dapat diterapkan adalah pendekatan pengambilan keputusan multikriteria atau Multi-Criteria Decision Making (MCDM). Metode ini telah banyak digunakan di berbagai bidang seperti evaluasi mutu pendidikan, penentuan kelayakan penerima beasiswa, serta identifikasi wilayah prioritas bantuan pendidikan [3], [4], [5]. Keunggulan MCDM terletak pada kemampuannya mengintegrasikan berbagai indikator penilaian yang berbeda sifatnya menjadi satu kesimpulan yang komprehensif. Lebih jauh lagi, sejumlah penelitian membuktikan fleksibilitas MCDM dalam konteks seleksi, salah satunya melalui penerapan metode OCRA untuk penentuan peserta pertukaran mahasiswa, yang membuktikan bahwa teknik ini mampu memberikan hasil penilaian yang akurat dan objektif [6].

Dalam lingkup MCDM, metode Simple Additive Weighting (SAW) sering dijadikan pilihan utama karena kemampuannya menggabungkan berbagai kriteria kuantitatif menjadi skor total secara proporsional. Metode ini dinilai efisien dan mudah diimplementasikan, sekaligus menghasilkan hasil yang transparan dan mudah dipahami [3], [4], [5]. Efektivitas SAW telah banyak dibuktikan, di antaranya untuk seleksi penerima beasiswa [3], [5], penentuan prioritas perekrutan tenaga kerja [7], serta pemetaan wilayah prioritas bantuan pendidikan [4]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada analisis di tingkat individu atau institusi, sementara studi yang mengkaji wilayah administratif secara agregat seperti kecamatan masih jarang dilakukan. Padahal, penerapan SAW pada unit analisis wilayah dapat membantu mengidentifikasi ketimpangan distribusi kualitas SDM dengan lebih jelas dan menyeluruh.

Dalam penelitian ini, penentuan bobot kriteria tidak dilakukan secara subjektif semata, melainkan menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC). Teknik ROC memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan proses penetapan bobot, karena hanya memerlukan urutan prioritas kriteria tanpa harus melakukan perbandingan berpasangan sebagaimana pada metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Meskipun sederhana, ROC tetap menghasilkan bobot yang dapat dipertanggungjawabkan secara matematis [8], [9]. Beberapa studi telah menunjukkan efektivitas ROC, misalnya dalam pemilihan guru berprestasi [10] dan penentuan penerima beasiswa [11]. Lebih lanjut, kombinasi ROC dan SAW terbukti mampu meningkatkan objektivitas dan adaptabilitas sistem pengambilan keputusan, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian mengenai pemilihan peserta Program Keluarga Harapan (PKH) [12]. Integrasi kedua metode ini memberikan kerangka analisis yang tidak hanya akurat, tetapi juga cukup fleksibel untuk disesuaikan dengan berbagai konteks penilaian.

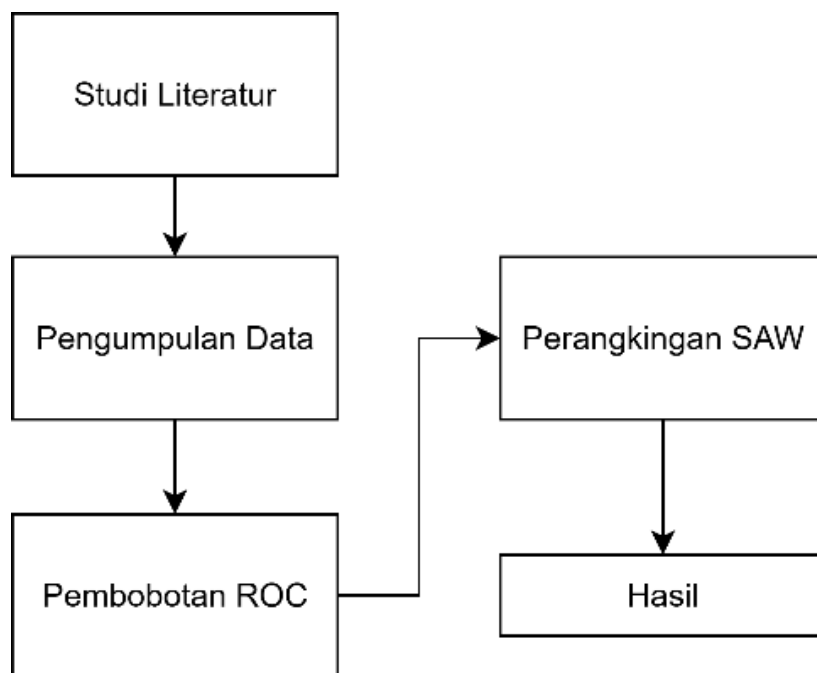
Penelitian ini memanfaatkan integrasi metode ROC dan SAW untuk mengolah data tingkat pendidikan formal dari 16 kecamatan di Kota Semarang. Variabel yang digunakan mencakup seluruh jenjang pendidikan,

mulai dari kategori “tidak sekolah”, “tidak tamat SD”, “tamat SD”, “SLTP”, “SLTA”, hingga jenjang pendidikan tinggi seperti “D3”, “S1”, “S2”, dan “S3”. Urutan prioritas jenjang pendidikan, dari yang terendah hingga tertinggi, menjadi dasar penentuan bobot menggunakan metode ROC. Setelah bobot diperoleh, dilakukan proses normalisasi data untuk memastikan keseragaman skala antar kriteria, dilanjutkan dengan perhitungan skor akhir menggunakan SAW guna menghasilkan peringkat kualitas SDM tiap kecamatan. Dengan demikian, metode ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai sebaran kualitas SDM yang dapat digunakan untuk tujuan perencanaan.

Secara teoretis, penelitian ini memperluas pemanfaatan metode ROC SAW dalam pemetaan spasial kualitas SDM pada level meso (kecamatan), yang hingga kini belum banyak diteliti. Dari perspektif praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah, dinas pendidikan, maupun pemangku kebijakan dalam merumuskan strategi peningkatan kualitas SDM yang tepat sasaran. Data dan hasil analisis yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk menyusun program pembangunan berbasis bukti, mengurangi kesenjangan pendidikan, serta mendukung pemerataan kualitas SDM di seluruh wilayah Kota Semarang. Dengan pendekatan ini, diharapkan tercipta pembangunan yang lebih inklusif, berkelanjutan, dan berorientasi pada peningkatan kapasitas masyarakat secara menyeluruh.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan terstruktur yang dirancang untuk menganalisis dan memetakan tingkat kualitas sumber daya manusia di Kota Semarang berdasarkan jenjang pendidikan yang ditempuh penduduk di tiap kecamatan. Proses dilakukan secara bertahap dengan pendekatan sistem pengambilan keputusan multikriteria *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai teknik pemeringkatan dan *Rank Order Centroid* (ROC) sebagai teknik penentuan bobot. Setiap langkah saling melengkapi dan membentuk satu kesatuan logis untuk menjamin keterukuran dan ketepatan hasil akhir. Tahapan lengkap penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 2.1 Pengumpulan Data

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data publik dari sumber otoritatif, yakni Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dispendukcapil) Kota Semarang tahun 2024. Data yang dikumpulkan berupa jumlah serta proporsi penduduk berdasarkan tingkat pendidikan terakhir dimulai dari tidak sekolah, tidak lulus SD, lulusan SD/ sederajat, SMP, SMA, hingga perguruan tinggi untuk tiap kecamatan. Pemilihan sumber data ini dilakukan karena sifatnya yang kredibel, akurat, dan telah tervalidasi institusi, sehingga dapat menunjang akurasi analisis. Pendekatan serupa telah diterapkan oleh Khaliq et al. [3] dan Sumadi et al. [4] yang

memanfaatkan data institusi resmi untuk mendukung penetapan penerima manfaat dalam program sosial dan pendidikan. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan data publik dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang tahun 2024 berupa indikator pendidikan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) sebagai acuan pembandingan untuk memvalidasi hasil analisis.

## 2.2 Pembobotan ROC

Tahapan selanjutnya adalah penentuan bobot masing-masing kriteria pendidikan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC). Teknik ini memungkinkan pemberian bobot secara logis berdasarkan urutan kepentingan, tanpa perlu melakukan perbandingan berpasangan yang kerap membebani proses pengambilan keputusan. ROC sangat tepat digunakan untuk data yang bersifat agregat dan berbentuk kuantitatif, seperti pada penelitian ini. Formula yang digunakan untuk menghitung bobot adalah sebagai berikut:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=i}^n \frac{1}{j} \quad (1)$$

Dalam rumus tersebut:

$w_i$  : menyatakan bobot dari kriteria ke- $i$ ,

$n$  : total jumlah seluruh kriteria yang dipertimbangkan,

$j$  : indeks peringkat mulai dari posisi ke- $i$  hingga posisi terakhir.

Dengan rumus ini, bobot yang dihasilkan mencerminkan prioritas secara proporsional. Penerapan ROC terbukti efisien dalam konteks serupa, seperti dalam pemilihan atlet berdasarkan performa statistik [9], serta dalam penentuan kelayakan penerima beasiswa PPA [11], yang keduanya membutuhkan bobot prioritas yang praktis dan terukur.

## 2.3 Perangkingan SAW

Setelah bobot kriteria diperoleh dari metode ROC, tahapan berikutnya adalah perhitungan skor akhir menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). SAW adalah metode agregasi linier yang efektif untuk mengintegrasikan berbagai jenis data kuantitatif berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Metode ini juga memudahkan proses perbandingan antar alternatif karena bersifat transparan dan mudah diterapkan. Prosedur mencakup normalisasi nilai kriteria agar berada dalam skala yang seragam, klasifikasi tipe kriteria (benefit atau cost), perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot R_{ij} \quad (2)$$

Dalam rumus tersebut:

$V_i$  : skor akhir alternatif ke- $i$  (dalam hal ini: kecamatan)

$w_j$  : bobot dari kriteria ke- $j$

$R_{ij}$  : nilai hasil normalisasi untuk alternatif ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$

$n$  : jumlah total kriteria.

Metode SAW telah diterapkan dalam berbagai studi, seperti penilaian kinerja guru [1], proses seleksi beasiswa [2], hingga evaluasi tenaga kerja berbasis produktivitas [7], yang seluruhnya menunjukkan keandalan metode ini dalam situasi pengambilan keputusan yang kompleks namun berbasis data numerik.

## 2.4 Hasil Nilai Akhir dan Pemingkatan SDM

Tahap akhir dari proses analisis dalam penelitian ini adalah pengurutan kecamatan berdasarkan skor akhir  $V_i$  yang diperoleh melalui metode Simple Additive Weighting (SAW). Skor akhir tersebut merepresentasikan tingkat kualitas sumber daya manusia (SDM) di masing-masing kecamatan, ditinjau dari dimensi pendidikan formal yang dimiliki penduduknya. Kecamatan dengan nilai  $V_i$  tertinggi dikategorikan sebagai wilayah dengan kualitas SDM unggul, yang berpotensi menjadi pusat pertumbuhan berbasis pengetahuan, sedangkan kecamatan dengan skor terendah menjadi indikator adanya ketimpangan dalam akses atau capaian pendidikan yang perlu segera diintervensi melalui kebijakan afirmatif dan penguatan program pemberdayaan.

Proses pemeringkatan ini bukan hanya memberikan hasil dalam bentuk angka, melainkan juga menyajikan struktur klasifikasi yang jelas dan terukur. Setiap skor mencerminkan gabungan bobot kriteria pendidikan yang telah ditetapkan melalui ROC, dikalikan dengan nilai terstandarisasi dari data aktual per kecamatan. Hasil ini kemudian disajikan dalam bentuk peta tematik klasifikasi kualitas SDM, yang tidak hanya memvisualisasikan distribusi spasial capaian pendidikan, tetapi juga memberikan gambaran kawasan mana yang mengalami defisit pembangunan manusia berbasis pendidikan.

Visualisasi peta ini memungkinkan identifikasi pola geografis ketimpangan pendidikan secara lebih intuitif dan cepat. Pembuat kebijakan dapat memanfaatkan peta ini sebagai alat bantu perencanaan, baik untuk alokasi anggaran pendidikan, distribusi sarana prasarana sekolah, penempatan tenaga pendidik, maupun pelaksanaan program pelatihan berbasis wilayah. Dalam konteks perencanaan pembangunan daerah, peta ini juga dapat

diintegrasikan dengan indikator sosial lain seperti kemiskinan, ketenagakerjaan, dan kesehatan, untuk merumuskan strategi pembangunan yang lebih holistik dan berbasis bukti (*evidence-based policy*). Model klasifikasi spasial seperti ini telah banyak diterapkan dalam berbagai studi kebijakan wilayah, termasuk oleh Khaliq et al. [3] yang menggunakannya untuk menentukan zona prioritas penerima bantuan pendidikan, serta Sumadi et al. [4] yang memanfaatkannya dalam seleksi wilayah penerima intervensi sosial berbasis indikator pendidikan. Keduanya menunjukkan bahwa pendekatan pemetaan berbasis skor ini sangat efektif dalam mendorong keadilan sosial dan pemerataan layanan pendidikan secara terarah dan berkelanjutan..

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengumpulan Data

Dalam rangka mengevaluasi mutu sumber daya manusia (SDM) di wilayah Kota Semarang, data publik mengenai jumlah penduduk berdasarkan jenjang pendidikan terakhir diambil dari dokumen resmi yang dirilis oleh Dispendukcapil pada tahun 2024. Informasi ini menggambarkan persebaran tingkat pendidikan masyarakat di masing-masing kecamatan, mulai dari individu yang belum pernah mengenyam pendidikan formal hingga mereka yang telah menyelesaikan studi pascasarjana (S3). Data ini dijadikan pijakan utama dalam menetapkan kriteria penilaian kualitas SDM, mengingat jenjang pendidikan merupakan tolok ukur esensial yang mencerminkan kapasitas sosial serta potensi ekonomi suatu populasi.

Lebih jauh, data tersebut memberikan gambaran mengenai kemungkinan terjadinya ketimpangan antarwilayah administratif dalam hal kualitas pendidikan. Ketimpangan semacam ini telah diidentifikasi dalam studi pemetaan sebelumnya oleh [4], yang menunjukkan bahwa analisis spasial berbasis data kependudukan dapat secara efektif mengungkap kawasan-kawasan yang memerlukan intervensi kebijakan prioritas.

**Tabel 1.** Data Kelulusan Tahun 2024 Kota Semarang

Kecamatan	Alter natif	Tidak/ Belum Sekolah	Belum Tamat SD	SD	SLTP	SLTA	D I/II	AKAD/ D III	D IV/ S1	S2	S3
Semarang Tengah	A1	14.463	7.233	1.995	7.345	17.440	157	1.685	6.243	535	22
Semarang Utara	A2	38.182	15.695	6.728	15.889	31.775	240	2.318	6.881	569	23
Semarang Timur	A3	17.985	9.579	3.059	9.535	20.695	145	1.656	5.746	486	15
Gayamsari	A4	20.935	10.262	4.704	9.914	18.843	159	1.588	4.974	411	17
Genuk	A5	37.807	16.504	12.793	19.357	33.436	330	1.951	6.391	325	25
Pedurungan	A6	54.979	21.533	9.520	22.129	53.615	874	7.975	26.223	2.428	148
Semarang Selatan	A7	16.359	7.908	2.995	7.408	19.868	252	2.618	7.986	856	59
Candisari	A8	17.121	6.692	7.647	10.109	25.698	201	2.340	6.519	574	28
Gajahmungkur	A9	14.110	6.218	2.495	6.335	17.311	215	2.322	7.847	1.042	113
Tembalang	A10	50.053	28.149	10.052	21.911	49.287	683	7.897	23.586	2.607	206
Banyumanik	A11	33.924	17.338	6.443	15.780	40.487	476	7.080	20.989	2.623	230
Gunungpati	A12	30.575	15.756	8.380	12.851	22.758	352	2.573	8.366	1.161	111
Semarang Barat	A13	39.461	19.129	6.774	20.216	44.515	673	4.817	15.321	1.342	86
Mijen	A14	26.301	13.439	4.962	9.993	19.531	273	2.140	6.248	497	28
Ngaliyan	A15	37.888	19.928	8.051	16.699	39.173	435	5.330	15.211	1.519	108
Tugu	A16	11.773	5.061	2.162	4.309	8.012	46	593	1.800	130	6

Hasil dari tahap pengumpulan data tersebut kemudian diolah dan disajikan dalam format tabel untuk memberikan ilustrasi awal mengenai kondisi pendidikan masyarakat di tiap kecamatan. Tabel ini menyajikan rincian jumlah penduduk menurut jenjang pendidikan terakhir yang dicapai, mulai dari kelompok yang belum pernah mengenyam pendidikan formal hingga individu yang telah menyelesaikan pendidikan tingkat doktoral S3.

Penyajian ini dimaksudkan untuk memperlihatkan pola sebaran awal kualitas sumber daya manusia pada setiap wilayah administratif di Kota Semarang. Data tabular ini selanjutnya menjadi fondasi dalam proses analisis lebih lanjut, mencakup tahap klasifikasi jenjang pendidikan, proses normalisasi nilai, pemberian bobot pada masing-masing kriteria menggunakan metode ROC, serta perhitungan skor total melalui metode SAW. Tahapan-tahapan tersebut digunakan untuk memetakan dan memeringkat kecamatan berdasarkan kualitas SDM yang tercermin dari indikator pendidikan..

### 3.2 Pembobotan ROC

Bobot masing-masing jenjang pendidikan ditentukan menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) berdasarkan urutan prioritas kontribusi terhadap kualitas SDM, dengan mengacu pada literatur pengembangan SDM dan struktur jenjang pendidikan nasional.

**Tabel 2.** Pembobotan ROC

Rank (i)	Jenjang Pendidikan	Perhitungan ROC	Bobot ( $w_i$ )
1	S3	$(1/10) \times (1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/10) = (1/10) \times 2.929$	0.293
2	S2	$(1/10) \times (1/2 + 1/3 + \dots + 1/10) = (1/10) \times 1.929$	0.193
3	S1	$(1/10) \times (1/3 + \dots + 1/10) = (1/10) \times 1.429$	0.143
4	D3	$(1/10) \times (1/4 + \dots + 1/10) = (1/10) \times 1.096$	0.110
5	D1/D2	$(1/10) \times (1/5 + \dots + 1/10) = (1/10) \times 0.846$	0.085
6	SLTA	$(1/10) \times (1/6 + \dots + 1/10) = (1/10) \times 0.646$	0.065
7	SLTP	$(1/10) \times (1/7 + \dots + 1/10) = (1/10) \times 0.479$	0.048
8	SD	$(1/10) \times (1/8 + 1/9 + 1/10) = (1/10) \times 0.336$	0.034
9	Belum Tamat SD	$(1/10) \times (1/9 + 1/10) = (1/10) \times 0.211$	0.021
10	Tidak/Belum Sekolah	$(1/10) \times (1/10) = 0.1 / 10$	0.010

Tabel 2 menampilkan hasil perhitungan bobot untuk setiap jenjang pendidikan menggunakan pendekatan Rank Order Centroid (ROC). Nilai bobot ini ditentukan berdasarkan urutan tingkat kontribusi tiap jenjang pendidikan terhadap peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM). Dalam hal ini, semakin tinggi tingkat pendidikan, maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap kualitas SDM, sehingga diberi urutan prioritas yang lebih tinggi. Misalnya, pendidikan S3 memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,293, diikuti oleh jenjang S2 dengan bobot 0,193, dan seterusnya hingga jenjang Belum Sekolah yang mendapat bobot terendah, yakni 0,010.

Penggunaan metode ROC dipilih karena mampu mengonversi urutan prioritas menjadi bobot proporsional tanpa memerlukan perbandingan berpasangan seperti pada metode AHP. Teknik ini terbukti efektif dan efisien untuk pengambilan keputusan berbasis data agregat, sebagaimana diuraikan oleh Ilhami et al. [9] dalam studi seleksi pemain berdasarkan indikator performa. Selain itu, metode ini sangat sesuai untuk digunakan pada penelitian yang mengandalkan data publik formal seperti data dari Dispendukcapil, karena meminimalkan potensi bias subjektif dalam menentukan bobot antar kriteria [11].

### 3.3 Metode SAW

#### a. Matriks Keputusan

Pembangunan matriks kelulusan dilakukan dengan menggabungkan informasi dari alternatif dan kriteria yang tercantum pada Tabel 1. Setiap alternatif dari A1 hingga A16 mewakili masing-masing kecamatan sesuai dengan urutan dalam tabel. Di sisi lain, kriteria C1 hingga C10 merepresentasikan tingkat pendidikan, dimulai dari belum sekolah hingga jenjang S3, mengikuti struktur kolom pada Tabel 1. Data numerik dari tabel tersebut kemudian dikonversi dan digunakan untuk membentuk matriks kelulusan yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 3.** Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	14.463	7.233	1.995	7.345	17.440	157	1.685	6.243	535	22
A2	38.182	15.695	6.728	15.889	31.775	240	2.318	6.881	569	23
A3	17.985	9.579	3.059	9.535	20.695	145	1.656	5.746	486	15
A4	20.935	10.262	4.704	9.914	18.843	159	1.588	4.974	411	17
A5	37.807	16.504	12.793	19.357	33.436	330	1.951	6.391	325	25

A6	54.979	21.533	9.520	22.129	53.615	874	7.975	26.223	2.428	148
A7	16.359	7.908	2.995	7.408	19.868	252	2.618	7.986	856	59
A8	17.121	6.692	7.647	10.109	25.698	201	2.340	6.519	574	28
A9	14.110	6.218	2.495	6.335	17.311	215	2.322	7.847	1.042	113
A10	50.053	28.149	10.052	21.911	49.287	683	7.897	23.586	2.607	206
A11	33.924	17.338	6.443	15.780	40.487	476	7.080	20.989	2.623	230
A12	30.575	15.756	8.380	12.851	22.758	352	2.573	8.366	1.161	111
A13	39.461	19.129	6.774	20.216	44.515	673	4.817	15.321	1.342	86
A14	26.301	13.439	4.962	9.993	19.531	273	2.140	6.248	497	28
A15	37.888	19.928	8.051	16.699	39.173	435	5.330	15.211	1.519	108
A16	11.773	5.061	2.162	4.309	8.012	46	593	1.800	130	6

b. Normalisasi matriks Keputusan

Transformasi data dalam matriks keputusan melalui proses normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala antar kriteria, sehingga perbandingan antar kecamatan menjadi lebih adil dan objektif dalam proses evaluasi. Untuk kriteria yang bersifat cost, seperti C1 (jumlah penduduk tidak atau belum mengenyam pendidikan) dan C2 (belum menyelesaikan pendidikan dasar), normalisasi dilakukan dengan cara membagi nilai terkecil dari seluruh alternatif pada kriteria tersebut terhadap nilai setiap alternatif. Dengan metode ini, kecamatan yang memiliki jumlah penduduk dengan tingkat pendidikan rendah yang lebih sedikit akan memperoleh skor normalisasi yang lebih tinggi karena dianggap lebih unggul dalam konteks kualitas SDM.

Sebaliknya, kriteria benefit, yaitu C3 sampai C10 (meliputi lulusan dari SD hingga S3), dinormalisasi dengan cara membagi nilai tiap alternatif dengan nilai tertinggi dalam kolom kriteria yang sama. Dengan pendekatan ini, kecamatan yang memiliki jumlah lulusan pendidikan yang lebih tinggi akan mendapatkan nilai normalisasi yang lebih besar, mencerminkan keunggulan relatif pada aspek pendidikan. Semua nilai yang dihasilkan berada pada rentang antara 0 hingga 1, yang menggambarkan posisi relatif alternatif dalam tiap kriteria. Untuk memperjelas proses ini, disajikan contoh manual perhitungan normalisasi. Pada kriteria cost C1, jumlah penduduk yang tidak bersekolah di alternatif A1 (Semarang Tengah) adalah 14.463, sedangkan angka terendah dari seluruh kecamatan adalah 11.773. Maka nilai normalisasi C1 untuk A1 dihitung dengan rumus berikut:

$$r_1 = 14.463 / \min \{ 14.463; 38.182; 17.985; \dots ; 11.773 \} = 14.463 / 11.773 = 1,23$$

Untuk kriteria benefit C3 (jumlah lulusan SD), nilai A1 adalah 1.995, sedangkan angka tertinggi di antara seluruh kecamatan adalah 12.793. Maka normalisasi C3 untuk A1 dihitung sebagai:

$$r_1 = 1.995 / \max \{ 1.995; 6.728; 3.059; \dots ; 2.162 \} = 1.995 / 12.793 = 0,16$$

Langkah ini diterapkan pada semua kombinasi alternatif dan kriteria. Hasil akhirnya dituangkan dalam Tabel 4, yang menampilkan matriks keputusan setelah normalisasi dan akan digunakan sebagai dasar untuk perhitungan skor akhir dalam metode SAW.

Tabel 4. Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	1,23	1,43	0,16	0,33	0,33	0,18	0,21	0,24	0,20	0,10
A2	3,24	3,10	0,53	0,72	0,59	0,27	0,29	0,26	0,22	0,10
A3	1,53	1,89	0,24	0,43	0,39	0,17	0,21	0,22	0,19	0,07
A4	1,78	2,03	0,37	0,45	0,35	0,18	0,20	0,19	0,16	0,07
A5	3,21	3,26	1,00	0,87	0,62	0,38	0,24	0,24	0,12	0,11
A6	4,67	4,25	0,74	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	0,64
A7	1,39	1,56	0,23	0,33	0,37	0,29	0,33	0,30	0,33	0,26
A8	1,45	1,32	0,60	0,46	0,48	0,23	0,29	0,25	0,22	0,12
A9	1,20	1,23	0,20	0,29	0,32	0,25	0,29	0,30	0,40	0,49
A10	4,25	5,56	0,79	0,99	0,92	0,78	0,99	0,90	0,99	0,90
A11	2,88	3,43	0,50	0,71	0,76	0,54	0,89	0,80	1,00	1,00
A12	2,60	3,11	0,66	0,58	0,42	0,40	0,32	0,32	0,44	0,48

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A13	3,35	3,78	0,53	0,91	0,83	0,77	0,60	0,58	0,51	0,37
A14	2,23	2,66	0,39	0,45	0,36	0,31	0,27	0,24	0,19	0,12
A15	3,22	3,94	0,63	0,75	0,73	0,50	0,67	0,58	0,58	0,47
A16	1,00	1,00	0,17	0,19	0,15	0,05	0,07	0,07	0,05	0,03

c. Normalisasi Matriks Keputusan Berbobot

Setelah diperoleh matriks keputusan yang telah melalui proses normalisasi, tahap berikutnya adalah menghitung nilai akhir dengan mengalikan setiap elemen pada matriks tersebut dengan bobot kriteria yang diperoleh melalui pendekatan Rank Order Centroid (ROC). Tujuan dari langkah ini adalah untuk memberikan pengaruh relatif dari masing-masing kriteria terhadap skor total yang akan dihitung menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Semakin besar bobot suatu kriteria, semakin besar pula kontribusinya dalam menentukan kualitas akhir sumber daya manusia pada tiap kecamatan.

Setiap sel dalam matriks ternormalisasi dikalikan secara langsung dengan bobot yang sesuai, dan proses ini dilakukan untuk semua kombinasi alternatif dan kriteria. Nilai hasil perkalian ini kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan skor akhir  $V_i$ , yang menjadi dasar pemeringkatan antar wilayah. Misalnya, untuk alternatif A1 dan kriteria C1, apabila nilai normalisasi adalah 1,23 dan bobot C1 adalah 0,01, maka hasil perkalian tertimbangannya adalah:

$$C1A1=1,23 \times 0,01=0,012$$

Contoh lainnya, untuk kriteria C2 dengan nilai normalisasi 1,43 dan bobot 0,021, maka:

$$C2A1=1,43 \times 0,021=0,030$$

Prosedur serupa diterapkan pada seluruh baris dan kolom matriks untuk menghitung seluruh nilai tertimbang. Tabel 5 menyajikan hasil akhir dari perkalian antara nilai normalisasi dan bobot masing-masing kriteria untuk seluruh alternatif, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan peringkat kualitas SDM di tiap kecamatan.

**Tabel 5.** Matriks Keputusan Berbobot

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	0,012	0,030	0,005	0,016	0,021	0,015	0,023	0,034	0,039	0,028
A2	0,032	0,065	0,018	0,034	0,038	0,023	0,032	0,037	0,042	0,029
A3	0,015	0,040	0,008	0,021	0,025	0,014	0,023	0,031	0,036	0,019
A4	0,018	0,043	0,012	0,021	0,023	0,015	0,022	0,027	0,030	0,022
A5	0,032	0,069	0,034	0,042	0,040	0,032	0,027	0,035	0,024	0,032
A6	0,047	0,090	0,025	0,048	0,065	0,085	0,110	0,143	0,179	0,188
A7	0,014	0,033	0,008	0,016	0,024	0,024	0,036	0,044	0,063	0,075
A8	0,015	0,028	0,020	0,022	0,031	0,019	0,032	0,036	0,042	0,036
A9	0,012	0,026	0,007	0,014	0,021	0,021	0,032	0,043	0,077	0,144
A10	0,043	0,117	0,026	0,047	0,059	0,066	0,108	0,129	0,192	0,262
A11	0,029	0,072	0,017	0,034	0,049	0,046	0,097	0,114	0,193	0,293
A12	0,026	0,066	0,022	0,028	0,027	0,034	0,035	0,046	0,085	0,141
A13	0,034	0,080	0,018	0,044	0,054	0,065	0,066	0,083	0,099	0,110
A14	0,022	0,056	0,013	0,022	0,024	0,026	0,029	0,034	0,037	0,036
A15	0,032	0,083	0,021	0,036	0,047	0,042	0,073	0,083	0,112	0,138
A16	0,010	0,021	0,006	0,009	0,010	0,004	0,008	0,010	0,010	0,008

Output dari matriks tertimbang ini merepresentasikan seberapa besar pengaruh setiap kriteria terhadap skor keseluruhan yang diperoleh masing-masing kecamatan secara proporsional. Semakin tinggi nilai pada setiap sel hasil perkalian antara normalisasi dan bobot, maka semakin besar pula kontribusi kriteria tersebut terhadap performa keseluruhan kecamatan. Dengan demikian, pengambilan keputusan melalui metode ini tidak hanya

mengacu pada tingkat capaian data mentah (hasil normalisasi), tetapi juga memperhitungkan bobot pentingnya setiap indikator dalam menilai kualitas SDM. Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh nilai tertimbang di setiap baris dalam matriks (mewakili masing-masing kecamatan), untuk memperoleh total skor akhir sesuai kaidah metode SAW. Skor ini berfungsi sebagai dasar dalam menetapkan pemeringkatan antar wilayah berdasarkan kualitas sumber daya manusia. Penilaian dan peringkat ini akan dijelaskan lebih lanjut dalam bagian berikutnya.

### 3.4 Perhitungan Nilai Akhir dan Peringkat

Berdasarkan perhitungan terakhir dari metode SAW, masing-masing kecamatan memperoleh skor kumulatif yang menggambarkan tingkat keseluruhan kualitas SDM berdasarkan jenjang pendidikan penduduknya. Skor akhir tersebut merupakan hasil agregasi dari seluruh kontribusi kriteria yang telah dihitung menggunakan pembobotan ROC dan normalisasi data. Skor tertinggi menunjukkan kecamatan dengan kualitas SDM paling unggul, sedangkan skor terendah mengindikasikan daerah yang membutuhkan perhatian dan penguatan kapasitas pendidikan. Tabel 6 menyajikan hasil akhir berupa total skor dari setiap kecamatan beserta peringkatnya, disusun dari yang tertinggi hingga terendah. Data ini menjadi acuan utama dalam menyusun strategi intervensi pembangunan SDM yang lebih terfokus dan berbasis kebutuhan wilayah di Kota Semarang.

**Tabel 6.** Perhitungan Nilai Akhir dan Peringkat

Alternatif	Total	Rank
A10	1,050	1
A6	0,978	2
A11	0,944	3
A15	0,667	4
A13	0,651	5
A12	0,511	6
A9	0,395	7
A5	0,366	8
A2	0,352	9
A7	0,337	10
A14	0,299	11
A8	0,280	12
A4	0,233	13
A3	0,232	14
A1	0,224	15
A16	0,095	16

Hasil perhitungan SAW yang ditunjukkan pada Tabel 6 memberikan gambaran rinci mengenai peringkat kualitas SDM per kecamatan di Kota Semarang. Namun, untuk memastikan validitas hasil penelitian, diperlukan perbandingan dengan indikator resmi yang digunakan oleh pemerintah. Oleh karena itu, dilakukan analisis perbandingan dengan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang tahun 2024, khususnya indikator pendidikan berupa Rata-rata Lama Sekolah (RLS) sebesar 11,05 tahun dan Harapan Lama Sekolah (HLS) sebesar 14,12 tahun, yang secara luas diakui sebagai ukuran utama kualitas pendidikan. Perbandingan tersebut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan ROC–SAW dengan Data BPS Pendidikan

Kecamatan	Skor ROC–SAW	Rank	Data BPS Kota Semarang 2024 (Pendidikan)	Validasi & Catatan
Semarang Tengah (A1)	0,224	15	RLS 11,05 th; HLS 14,12 th	Skor rendah meski pusat kota; distribusi lulusan tinggi tidak merata.
Semarang Utara (A2)	0,352	9	Sama	Sejalan, kawasan pesisir cenderung tertinggal pendidikan.
Semarang Timur (A3)	0,232	14	Sama	Rendah, wilayah padat dengan dominasi pendidikan dasar.
Gayamsari (A4)	0,233	13	Sama	Konsisten, mayoritas lulusan SLTP/SLTA.
Genuk (A5)	0,366	8	Sama	Rendah, kawasan industri dengan keterbatasan pendidikan tinggi.
Pedurungan (A6)	0,978	2	Sama	Tinggi, padat penduduk dengan akses sekolah memadai.
Semarang Selatan (A7)	0,337	10	Sama	Posisi menengah, dominasi lulusan SLTA.
Candisari (A8)	0,28	12	Sama	Relatif rendah, sebagian besar pendidikan dasar-menengah.
Gajahmungkur (A9)	0,395	7	Sama	Menengah, akses pendidikan cukup baik.
Tembalang (A10)	1,05	1	Sama	Selaras, pusat perguruan tinggi (UNDIP, Polines).
Banyumanik (A11)	0,944	3	Sama	Konsisten, banyak SMA unggulan & kampus swasta.
Gunungpati (A12)	0,511	6	Sama	Valid, ada UNNES meski distribusi belum merata.
Semarang Barat (A13)	0,651	5	Sama	Tinggi, banyak sekolah menengah dan kampus swasta.
Mijen (A14)	0,299	11	Sama	Rendah, wilayah berkembang dengan akses terbatas.
Ngaliyan (A15)	0,667	4	Sama	Sejalan, kecamatan berkembang dengan peningkatan sekolah.
Tugu (A16)	0,095	16	Sama	Konsisten, wilayah pesisir/industri dengan keterbatasan pendidikan.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa hasil ROC–SAW konsisten dengan data agregat BPS. Kecamatan dengan skor tertinggi seperti Tembalang, Pedurungan, dan Banyumanik selaras dengan realitas bahwa wilayah tersebut menjadi pusat pertumbuhan pendidikan tinggi di Kota Semarang. Sebaliknya, kecamatan dengan skor rendah seperti Tugu, Semarang Tengah, dan Semarang Timur mencerminkan wilayah yang relatif terbatas aksesnya terhadap pendidikan formal. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya menggambarkan distribusi kualitas SDM secara spasial, tetapi juga tervalidasi melalui pembandingan resmi yang dikeluarkan oleh BPS, sehingga memperkuat kredibilitas temuan.

### 3.5 Evaluasi

Berdasarkan hasil peringkat kualitas sumber daya manusia (SDM) antar kecamatan di Kota Semarang yang tercantum dalam Tabel Hasil Total dan Rank, tampak jelas terdapat kesenjangan mencolok antara kecamatan dengan nilai tertinggi dan terendah. Kecamatan Tembalang (A10) berada di posisi puncak dengan total skor 1,050, disusul oleh Banyumanik (A11) dengan skor 0,944, dan Semarang Barat (A13) dengan skor 0,715. Ketiga kecamatan ini dikenal sebagai wilayah dengan konsentrasi penduduk berpendidikan tinggi yang cukup besar, sebagaimana tercermin dari dominasi lulusan pada jenjang D3, S1, S2, hingga S3 dalam data pendidikan penduduk. Sebagai contoh, Banyumanik (A11) mencatatkan angka signifikan pada lulusan D3 sebanyak 1.517 orang, S1 sebanyak 5.152 orang, serta 86 orang lulusan S3 jumlah yang relatif lebih tinggi dibandingkan kecamatan lainnya.

Sebaliknya, skor terendah diperoleh oleh Kecamatan Tugu (A16) dengan nilai 0,095, diikuti oleh Semarang Tengah (A1) sebesar 0,224 dan Semarang Timur (A3) dengan skor 0,232. Kajian terhadap data pendidikan menunjukkan bahwa Kecamatan Tugu memiliki angka partisipasi pendidikan yang rendah pada semua jenjang, mulai dari SD hingga S3. Selain itu, proporsi penduduk yang belum atau tidak pernah bersekolah masih cukup besar. Minimnya jumlah lulusan pendidikan tinggi mengindikasikan keterbatasan dalam akses maupun partisipasi terhadap pendidikan lanjutan. Fenomena ini sejalan dengan temuan Ilhami et al. [9] dan Rahayu & Sindar [1] yang menegaskan bahwa ketimpangan kualitas SDM erat kaitannya dengan perbedaan capaian pendidikan antarwilayah.

Penggunaan pendekatan gabungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan teknik pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC) terbukti mampu menghasilkan klasifikasi spasial yang transparan dan didasarkan pada data yang terverifikasi. Seperti yang dijelaskan oleh Sumadi et al. [4] dan Muhaimin et al. [13] integrasi metode pengambilan keputusan multikriteria dengan data publik administratif menghadirkan sistem evaluasi yang praktis dan dapat diandalkan untuk keperluan perencanaan wilayah. Oleh karena itu, hasil evaluasi ini semakin memperkuat validitas dan relevansi metodologi yang diterapkan dalam studi. Diharapkan, temuan ini menjadi pijakan awal dalam menyusun strategi intervensi pendidikan yang lebih terfokus, inklusif, dan responsif terhadap kondisi riil tiap kecamatan.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa kualitas sumber daya manusia (SDM) di Kota Semarang masih menunjukkan ketimpangan antarkecamatan ketika dilihat dari tingkat pendidikan penduduk. Melalui penerapan *Simple Additive Weighting* (SAW) yang dipadukan dengan pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC), kondisi SDM di 16 kecamatan berhasil dipetakan secara kuantitatif. Hasil perhitungan menempatkan Kecamatan Tembalang (A10) di posisi teratas dengan skor 1,050, diikuti Banyumanik (A11) sebesar 0,944 dan Semarang Barat (A13) sebesar 0,715. Sebaliknya, Kecamatan Tugu (A16) memperoleh skor terendah 0,095, sementara Semarang Tengah (A1) dan Semarang Timur (A3) masing-masing meraih 0,224 dan 0,232. Nilai-nilai ini menggambarkan persebaran kualitas pendidikan penduduk dan menegaskan bahwa tingkat SDM belum merata di seluruh wilayah kota.

Integrasi antara ROC dan SAW terbukti memberikan kerangka pengambilan keputusan multikriteria yang objektif serta efisien berbasis data publik. ROC memfasilitasi penentuan bobot kriteria sesuai urutan prioritas jenjang pendidikan tanpa proses perbandingan berpasangan ala AHP, sehingga meminimalkan bias subyektif. SAW kemudian menghitung skor akhir dari bobot dan hasil normalisasi, menghasilkan peringkat tiap kecamatan. Secara praktis, hasil ini dapat dimanfaatkan pemerintah daerah, dinas pendidikan, dan perencana pembangunan untuk merumuskan intervensi yang lebih tepat sasaran mulai dari distribusi fasilitas pendidikan, program pelatihan kerja, hingga skema beasiswa lokal.

Keterbatasan studi ini terletak pada penggunaan pendidikan formal sebagai satu-satunya indikator kualitas SDM. Faktor pendukung lain seperti tingkat kemiskinan, partisipasi angkatan kerja, atau akses pelatihan nonformal belum diakomodasi. Riset mendatang disarankan memasukkan variabel tambahan tersebut agar gambaran kualitas SDM lebih komprehensif. Selain itu, pemanfaatan *Geographic Information System* (GIS) akan memperkaya visualisasi hasil dan meningkatkan efektivitas perencanaan kebijakan berbasis spasial.

Untuk memastikan relevansi hasil, penelitian ini juga membandingkan temuan dengan indikator resmi dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang tahun 2024. Nilai Rata-rata Lama Sekolah (RLS) sebesar 11,05 tahun dan Harapan Lama Sekolah (HLS) sebesar 14,12 tahun menunjukkan konsistensi dengan pola hasil perhitungan SAW, sehingga memperkuat validitas kesimpulan yang dicapai.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengungkapkan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi nyata dalam mendukung kelancaran serta keberhasilan pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, penghargaan ditujukan kepada dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan yang

sistematis, masukan yang berharga, dan pendampingan yang berkelanjutan selama proses penulisan artikel ini berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada institusi yang telah menyediakan data, terutama lembaga yang memfasilitasi akses terhadap informasi kependudukan dan pendidikan yang menjadi fondasi utama dalam proses analisis. Keberadaan data yang akurat dan terpercaya merupakan elemen kunci yang memungkinkan pencapaian hasil penelitian yang kredibel. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi tulus kepada keluarga dan rekan-rekan seperjuangan atas segala dukungan emosional, semangat, dan motivasi yang diberikan sepanjang tahapan penelitian. Kehadiran mereka menjadi kekuatan penting yang mendukung penyusunan artikel ini hingga tuntas. Penulis berharap segala bentuk bantuan dan dukungan yang diberikan memperoleh balasan terbaik sesuai dengan kontribusi yang telah disampaikan.

## REFERENCES

- [1] S. Rahayu and A. Sindar, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 103–112, 2022, doi: 10.54082/jiki.28.
- [2] R. Sarita and L. Bachtiar, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode SAW dan AHP," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 56, 2022, doi: 10.30865/json.v4i1.4573.
- [3] N. A. Khaliq, A. Josi, and L. Fujiyanti, "Sistem Informasi Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Menggunakan Metode SAW," *JSITIK J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 94–108, 2023, doi: 10.53624/jsitik.v1i2.162.
- [4] G. Sumadi, M. Y. Vebriandi, and E. Sudarsono, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Penerima Kip Kuliah Menggunakan Metode Ahp Dan Saw," *J. Teknol. Inf. Mura*, vol. 14, no. 2, pp. 96–103, 2022, doi: 10.32767/jti.v14i2.1827.
- [5] Rozar Rayendra, Muhammad Qurthuby, and Mutiah Humairah, "Analisis Penetapan Strategi Pemasaran Menggunakan Metode SWOT Di PT. Pandawa Satria Nusantara," *J. Surya Tek.*, vol. 10, no. 2, pp. 866–874, 2023, doi: 10.37859/jst.v10i2.6429.
- [6] T. A. Siregar, "Analisa Penerapan Metode OCRA Pada Pertukaran Mahasiswa Dalam Mendukung Kampus Merdeka Dengan Pembobotan ROC," *J. Kaji. Ilm. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.62866/jutik.v1i1.35.
- [7] N. Y. Fadhilah, S. Juanita, and P. Larasati, "Sistem Pendukung Keputusan Rekrutmen Karyawan dengan Multi Kriteria menggunakan Metode AHP dan SAW," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 158, 2021, doi: 10.26418/justin.v9i2.43233.
- [8] T. R. Khaizuran, Y. Yahfizham, and F. H. Sibarani, "Penerapan Metode ROC Dan SAW Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Program Percepatan," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 66–77, Apr. 2025, doi: 10.55122/junsibi.v6i1.1563.
- [9] L. Tatang Arif Ilhami, Maulana Ashari, and Sofiansyah Fadli, "Rank Order Centroid (ROC) sebagai pembobotan kriteria dan metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Soc. Sci. Res.*, vol. Volume 4 N, no. E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246, pp. 3073–3088, 2024.
- [10] T. Sitanggang, B. Nadeak, and F. Fadlina, "Perbandingan Metode MAUT Dan OCRA Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Dengan Pembobotan ROC (SDN 101883 Pasar XIII)," *Dharmas Educ. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 1124–1134, Nov. 2024, doi: 10.56667/dejournal.v5i2.1547.
- [11] M. F. Rohman and B. Sisephaputra, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Beasiswa PPA Menggunakan Metode ROC dan MAUT Berbasis Website," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 5, no. 03, pp. 358–368, 2024, doi: 10.26740/jinacs.v5n03.p358-368.
- [12] W. R. K. Jayawardani and M. Maryam, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Program Keluarga Harapan dengan Implementasi Metode SAW dan Pembobotan ROC," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 2, pp. 99–109, 2022, doi: 10.23917/emitor.v22i2.18411.
- [13] M. A. Muhaimin, R. K. Niswatin, R. Wulanningrum, and H. Muttaqien, "Penerapan Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Sebuah Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Cafe Terbaik," vol. 8, pp. 739–748, 2024.