
Perbandingan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* dan *Simple Additive Weighting* untuk Sistem Pendukung Keputusan

Sri Cahyani^{1*}, Esti Mulyani²

^{1,2}Tenik Informatika/Politeknik Negeri Indramayu

¹Email: srichyni@gmail.com

²Email: estimulyani@polindra.ac.id

*) Corresponding Author

ABSTRACT

The admission of new students is an essential process in which the selection committee recruits candidates who meet the established criteria. To support this, SMK PGRI Jatibarang administers several admission tests, including interviews, Qur'an reading tests for Muslim students, and general knowledge assessments. To assist the committee in selecting eligible candidates, a Decision Support System (DSS) is implemented using the *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) method. This method was tested for processing speed using ten different data volumes, each tested three times. The results show that the SMART method has an average processing speed of 0.01479 seconds, outperforming the *Simple Additive Weighting* (SAW) method with an average of 0.02274 seconds. Furthermore, the SMART method produces results closer to the school's previous manual ranking process, with eight matching rankings, compared to only four using the SAW method. These findings indicate that the SMART-based DSS can enhance the efficiency and accuracy of the new student admission process at SMK PGRI Jatibarang.

Keywords: Decision Support System, Admission of New Students, *Simple Multi Attribute Rating Technique Method*, *Simple Additive Weighting Method*.

ABSTRAK

Penerimaan siswa baru merupakan tahapan panitia penerimaan siswa baru melakukan proses perekrutan siswa baru yang memenuhi kriteria. Untuk mengetahui siswa yang sudah memenuhi kriteria maka pihak SMK PGRI Jatibarang mengadakan tes penerimaan siswa baru dengan menyelenggarakan beberapa tes yaitu, tes wawancara, tes baca Al-qur'an untuk yang beragama islam, dan tes pengetahuan. Dalam menentukan siswa yang sudah sesuai dengan kriteria maka akan diterapkan Sistem Pendukung Keputusan, untuk membantu panitia dalam proses penerimaan siswa baru. Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru di SMK PGRI Jatibarang akan diterapkan dengan menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) yang sudah melakukan uji coba kecepatan pemrosesan data dengan menggunakan 10 jumlah data yang berbeda, dan masing-masing jumlah data diuji sebanyak 3 kali Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* memiliki rata-rata kecepatan 0,01479 detik sedangkan Metode *Simple Additive Weighting* memiliki rata-rata kecepatan 0,02274 detik dan memiliki ketepatan yang mendekati seperti proses perhitungan manual yang sebelumnya sudah diterapkan oleh pihak sekolah yaitu Metode *Simple Attribute Rating Technique* memiliki 8 persamaan ranking sedangkan metode *Simple Additive Weighting* hanya memiliki 4 persamaan ranking.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Penerimaan Siswa Baru, Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique*, Metode *Simple Additive Weighting*.

A. PENDAHULUAN

SMK PGRI Jatibarang merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang ada di Kecamatan Jatibarang, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Sekolah ini berada di lokasi strategis dengan transportasi yang lancar. Jumlah siswa pada tahun ajaran 2021/2022 adalah 1.740, yang terdiri dari kelas XII berjumlah 558 siswa, kelas XI berjumlah 594 siswa, kelas X berjumlah 588 siswa, dengan 63 tenaga pengajar, dan 18 staf (Sumber: Profil SMK PGRI Jatibarang). SMK PGRI Jatibarang termasuk sekolah menengah kejuruan paling diminati yang ada di Kecamatan Jatibarang. SMK PGRI Jatibarang memiliki 6 Jurusan yaitu Teknik Mesin, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Sepeda Motor, Teknik Komputer dan Jaringan, Teknik Elektronika Industri, dan Akuntansi.

SMK PGRI Jatibarang setiap tahun diadakan tes masuk bagi siswa baru. Sekolah seringkali menghadapi beberapa kendala dalam penerimaan siswa baru. Salah satu permasalahan dalam penerimaan siswa baru adalah jumlah siswa yang ingin mendaftar dapat melebihi kapasitas kelas yang tersedia di sekolah tersebut, sehingga dalam sekolah menampung semua siswa yang terdaftar adalah solusi dari masalah penerimaan siswa baru untuk ditinjau. Penerimaan siswa baru dapat menggunakan sistem pendukung keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem berbasis komputer yang membantu seseorang dalam memecahkan masalah dari data yang ada serta mengambil keputusan dan melahirkan output yang bersifat alternatif [1]. Sistem pendukung keputusan mempunyai banyak metode untuk pemrosesan data. Contoh metode yang ada pada sistem pendukung keputusan adalah metode *Simple Additive Weighting* dan *Simple Multi Attribute Rating Technique*. *Simple Additive Weighting* (SAW) juga dikenal sebagai *Weighted Sum Model* (WSM) atau *Scoring Method* (SM) dan paling umum digunakan dalam teknik MADM. Nilai kriteria yang dinormalisasi secara konseptual untuk alternatif harus dikalikan dengan bobot kriteria. Kemudian alternatif terbaik dengan skor tertinggi dipilih sebagai favorit [2]. Sedangkan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) adalah teknik pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sekumpulan kriteria dengan nilai, dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan tingkat kepentingannya relatif terhadap kriteria lainnya. Setiap alternatif di evaluasi dengan bobot ini untuk sampai pada alternatif terbaik. SMART menggunakan model aditif linier untuk memprediksi nilai dari masing-masing alternatif. SMART adalah metode pengambilan keputusan yang fleksibel [3].

Menurut [4] Metode metode SAW memiliki kelebihan yaitu memungkinkan dilakukannya evaluasi yang lebih akurat berdasarkan nilai kriteria yang telah ditentukan dan bobot preferensi. Selain itu, metode SAW mampu menyeleksi yang terbaik dari sejumlah besar alternatif yang ada. Metode SAW mudah diterapkan oleh pengguna, dapat memperhitungkan sejumlah besar kriteria keputusan, dan menghasilkan hasil yang mudah dipahami. Metode SMART menawarkan perhitungan yang lebih sederhana, tidak memerlukan perhitungan yang rumit dengan pemahaman matematika yang kuat dan fleksibilitas dalam menimbang. Perluas pengambilan keputusan untuk memproses data atau informasi untuk pengambilan keputusan. Penjumlahan dan pengurangan alternatif tidak mempengaruhi perhitungan bobot karena setiap penilaian alternatif bersifat independent. [5]

Pada penelitian ini memilih metode *Simple Additive Weighting* dan *Simple Multi Attribute Rating Technique* untuk dibandingkan dalam pengambilan kecepatan waktu pemrosesan di sistem pendukung keputusan penerimaan siswa baru karena kedua metode tersebut mudah dipahami dan diimplementasikan, memiliki kemampuan menghitung bobot kriteria, serta dapat menentukan perankingan calon siswa baru.

B. METODE

Metode Penelitian adalah Langkah-langkah yang diambil oleh peneliti untuk mengumpulkan data atau informasi untuk diolah dan dianalisis secara ilmiah. Dengan adanya penataan ini, proses pelaksanaan penelitian mudah dipahami dan diikuti oleh orang lain. Ilustrasi penelitian dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Pada Gambar 1 merupakan alur penelitian yang dimulai dari studi literatur yaitu merupakan proses pengkajian yang berkaitan dengan topik-topik yang diambil, kemudian pengumpulan dataset berupa nama-nama calon siswa, selanjutnya implementasi metode yang merupakan proses penerapan rumus menggunakan *google colab*, Setelah melakukan tahap implementasi metode, selanjutnya metode *Simple Additive Weighting* dan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* akan dibandingkan untuk mengetahui performa kecepatan pemrosesan metode dan melakukan uji ketepatan data dengan membandingkan proses perhitungan manual yang sebelumnya sudah diterapkan oleh pihak sekolah dengan. Metode yang memiliki performa lebih cepat dan hasil yang lebih mendekati dengan proses perhitungan manual yang sudah digunakan oleh pihak sekolah maka akan diterapkan ke dalam sistem pendukung keputusan penerimaan siswa baru.

1. METODE SMART

SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) merupakan metode pengambilan keputusan yang multi atribut yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1977. Teknik pembuatan keputusan multiatribut ini digunakan untuk mendukung pembuat keputusan dalam memilih antara beberapa alternatif. Setiap pembuat keputusan harus memilih sebuah alternatif yang sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan. Setiap alternatif terdiri dari sekumpulan atribut dan setiap atribut mempunyai nilai-nilai. Nilai ini dirata-rata dengan skala tertentu. Setiap atribut mempunyai bobot yang menggambarkan seberapa penting dibandingkan dengan atribut lain. Pembobotan dan pemberian peringkat ini digunakan untuk menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik.[8]

Urutan dalam penggunaan metode SMART sebagai berikut: [9]

1. Menentukan banyaknya kriteria digunakan
2. Menentukan bobot kriteria pada masing-masing kriteria dengan menggunakan interval 1-100 untuk masing-masing kriteria dengan prioritas terpenting.
3. Menghitung normalisasi dari setiap kriteria dengan membandingkan nilai bobot kriteria dengan jumlah bobot kriteria. Tahap ini dilakukan sesuai dengan perhitungan pada

Persamaan (1), dimana W_j adalah nilai bobot dari suatu kriteria. Sedangkan $\sum W_j$ adalah total jumlah bobot dari semua kriteria.

$$\text{normalisasi} = \frac{W_j}{\sum W_j}$$

4. Memberikan nilai parameter kriteria pada setiap kriteria untuk setiap alternatif.
5. Menentukan nilai *utility* dengan mengonversikan nilai kriteria pada masing-masing kriteria menjadi nilai kriteria data baku. Nilai *utility* diperoleh dengan menggunakan persamaan, dimana $u_i(a_i)$ adalah nilai *utility* kriteria pertama untuk kriteria ke- i , C_{max} adalah nilai kriteria maksimal, C_{min} adalah nilai kriteria minimal dan C_{out} i adalah nilai kriteria ke- i .

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

Menentukan nilai akhir dari masing-masing kriteria dengan mengalikan nilai yang didapat dari normalisasi nilai kriteria data baku dengan nilai normalisasi bobot kriteria. Hasil pengalihan tersebut kemudian dijumlahkan, seperti tampak pada Persamaan (3), dimana $u_i(a_i)$ adalah nilai total alternatif, w_j adalah hasil dari normalisasi bobot kriteria dan $u_i(a_i)$ adalah hasil penentuan nilai *utility*.

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

2. METODE SAW

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah metode penjumlahan terbobot. konsep dasar dari Metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (X) ke skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. [10]

Adapun Langkah penyelesaian dalam menggunakannya adalah:

1. Menentukan Alternatif, yaitu A_i .
2. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j .
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
4. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria.
 $W = [W_1 \ W_2 \ W_3 \ \dots \ W_n]$
5. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
6. setiap kriteria. Nilai x setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$
 $x = [x_{11} \ x_{12} \ \dots \ x_{1m} \ x_{21} \ x_{22} \ \dots \ x_{2n} \ x_{m1} \ x_{m2} \ \dots \ x_{mn}]$
7. Melakukan normalisasi matrik keputusan X dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j .

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{Jika } j : \text{atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j : \text{atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan:

- a. Dikatakan kriteria keuntungan apabila nilai x_{ij} memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila x_{ij} menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.
- b. Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai x_{ij} dibagi dengan nilai $\max x_{ij}$ dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai $\min x_{ij}$ dari setiap kolom dibagi dengan nilai x_{ij} .
8. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R)

$$R = (r_{11} \ r_{12} \ \dots \ r_{1j} \ \dots \ r_{ij} \ \dots \ r_{1j} \ \dots \ r_{ij})$$

9. Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W).

$$V_i \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Hasil perhitungan nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

Menghasilkan sebuah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Calon Siswa Baru di SMK PGRI Jatibarang menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* yang telah dibandingkan berdasarkan waktu kecepatan pemrosesan dan ketepatan perhitungan yang mendekati dengan perhitungan manual yang sudah diterapkan oleh pihak sekolah. Aplikasi ini dapat digunakan untuk menentukan calon siswa baru beserta tingkat perankingannya.

2. PEMBAHASAN

Setelah mengumpulkan, menganalisis, dan merancang maka peneliti mengimplementasikan semuanya untuk terciptanya perbandingan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) Untuk Sistem Pedukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru di SMK PGRI Jatibarang.

3. IMPLEMENTASI METODE

a. Metode SMART

```
import time

# impor data dari file CSV
data = pd.read_csv('datatest.csv')

# tentukan bobot untuk setiap kriteria
bobot = [0.4, 0.25, 0.35]

# mulai waktu pemrosesan
start_time = time.time()

# normalisasi data
data_norm = data.iloc[:, 4:7].apply(lambda x: (x - np.min(x)) / (np.max(x) - np.min(x)))

# menghitung nilai utility
data_utility = data_norm.iloc[:, 4:7].apply(lambda x: x ** bobot)

# menghitung nilai akhir
data_utility['nilai_akhir'] = data_utility.apply(lambda x: np.prod(x), axis=1)

# membuat kolom ranking
data_utility['ranking'] = data_utility['nilai_akhir'].rank(ascending=False)

# menampilkan data berdasarkan ranking
data_rank = data_utility.sort_values(by=['ranking'])
print(data_rank)
```

Gambar 2. Implementasi SMART

Gambar 2 merupakan implementasi metode SMART menggunakan bahasa *python* di *google collaboratory*. Pada kode tersebut terdapat beberapa proses yang meliputi:

- 1) Menentukan bobot untuk setiap kriteria yang digunakan.
- 2) Menormalisasi data yang bertujuan untuk mengubah data pada setiap kriteria ke dalam skala 0 hingga 1 agar kriteria-kriteria dengan satuan yang berbeda dapat diolah dalam satu perhitungan. Pada kode ini menggunakan metode Min-Max Scaling untuk melakukan normalisasi data pada kolom-kolom ke-4 hingga ke-7 ('iloc[:, 4:7]') dalam dataframe 'data'.
- 3) Setelah data dinormalisasi, maka akan menghitung nilai *utility* dari masing-masing kriteria dihitung. Nilai *utility* dihitung dengan mengkuadratkan data yang telah dinormalisasi dengan bobot yang sesuai untuk masing-masing kriteria. Pada kode ini, nilai *utility* disimpan dalam variabel 'data_utility'.
- 4) Setelah nilai *utility* untuk setiap kriteria telah dihitung, nilai akhir untuk setiap data dihitung dengan mengalikan semua nilai *utility* nya. Nilai akhir ini memberikan

peringkat atau penilaian akhir dari setiap data berdasarkan kriteria yang diberikan. Nilai akhir disimpan dalam kolom 'nilai_akhir' pada dataframe 'data_utility'.

- 5) Membuat kolom ranking dengan mengurutkan berdasarkan nilai akhir tersebut untuk mendapatkan peringkat atau ranking. Kode ini menggunakan fungsi 'rank()' dari Pandas untuk memberikan peringkat berdasarkan nilai akhir. Peringkat disimpan dalam kolom 'ranking' pada dataframe 'data_utility'.
- 6) Data diurutkan berdasarkan ranking, kode ini mencetak dataframe 'data_rank', yang berisi data yang telah diurutkan berdasarkan ranking.
- 7) Menghitung waktu pemrosesan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan seluruh proses di atas. Waktu pemrosesan diukur dari awal (sebelum normalisasi) hingga selesai (setelah ranking). Hasil waktu pemrosesan dicetak pada akhir eksekusi.

b. Metode SAW

```
#menghitung waktu pemrosesan
start = time.time()

# membaca data dari file CSV
data = pd.read_csv('datatest.csv')

# menentukan bobot setiap kriteria
bobot = {'wawancara': 0.4, 'mengaji': 0.25, 'materi': 0.35}

# menormalisasi matriks keputusan
data_norm = (data.iloc[:, 4:7] - data.iloc[:, 4:7].min()) / (data.iloc[:, 4:7].max() - data.iloc[:, 4:7].min())

# menghitung nilai vektor
data_norm['Vektor SAW'] = data_norm.apply(lambda x:
(x['wawancara']*bobot['wawancara']) +
(x['mengaji']*bobot['mengaji']) +
(x['materi']*bobot['materi']), axis=1)

# mengurutkan berdasarkan nilai vektor terbesar
data_norm = data_norm.sort_values(by='Vektor SAW', ascending=False)

end = time.time() # mengakhiri perhitungan waktu pemrosesan
print("Waktu pemrosesan:", end - start, "detik")
print(data_norm)
```

Gambar 3. Implementasi SMART

Gambar 3 merupakan implementasi metode SAW menggunakan bahasa python di google collaboratory. Pada kode tersebut terdapat beberapa proses yang meliputi:

- 1) Mengimport library yang diperlukan seperti “time” untuk mengukur waktu pemrosesan dan “pandas” untuk menganalisis data dalam bentuk tabel.
- 2) Membaca data dengan “pd.read csv(‘dataset.csv’) kemudian disimpan di dalam variable data.
- 3) Menentukan bobot kriteria yang kemudian di berikan nama “wawancara, mengaji, dan materi”. Bobot tersebut menunjukkan pentingnya setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan, bobot tersebut dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.
- 4) Menormalisasi Matriks Keputusan yang berisi nilai-nilai kriteria (kolom "wawancara", "mengaji", dan "materi") dinormalisasi menggunakan rumus: $(x - \min) / (\max - \min)$. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengubah nilai-nilai setiap kriteria ke dalam rentang nilai 0 hingga 1 untuk memastikan bahwa setiap kriteria diperlakukan dengan adil, meskipun ada berbagai skala nilai.
- 5) Menghitung Nilai Vektor SAW (*Simple Additive Weighting*) dihitung dengan mengambil berat setiap kriteria. Rumus SAW menilai setiap baris data pada matriks keputusan. Hasil perhitungan ini disimpan dalam kolom baru yang disebut "Vektor SAW" pada DataFrame data_norm. Mengurutkan data: Nilai vektor SAW pada DataFrame data_norm diurutkan secara menurun, atau menurun, sehingga alternatif dengan nilai vektor tertinggi akan berada di bagian atas DataFrame dan alternatif terbaik akan muncul di urutan pertama.

- 6) Mengurutkan data nilai vektor SAW dalam DataFrame data_norm secara menurun, sehingga pilihan dengan nilai vektor tertinggi berada di bagian atas DataFrame dan pilihan terbaik berada di urutan pertama.
- 7) Menghitung waktu yang dibutuhkan dengan pemrosesan sebelum dan sesudah proses perhitungan, time.time() digunakan untuk menghitung lamanya pemrosesan. Selisih waktu ini menunjukkan berapa lama proses menghitung nilai vektor.
- 8) Menampilkan keputusan dengan menggunakan perintah print ("Waktu pemrosesan:", end - start, "detik") dapat digunakan untuk menampilkan lamanya proses pemrosesan.
- 9) Print (data_norm) menampilkan DataFrame data_norm yang telah diurutkan berdasarkan nilai vektor SAW.

4. PERBANDINGAN METODE

a. Perbandingan Kecepatan

1) Metode SMART

Tabel 1. Perhitungan Kecepatan Metode SMART

Jumlah Data	Uji Coba			Jumlah Waktu	Rata-rata Waktu Pemrosesan
	1	2	3		
5	0,0147	0,0230	0,0101	0,0478	0,0159
15	0,0171	0,0132	0,0145	0,0448	0,0149
25	0,0109	0,0119	0,0135	0,0363	0,0121
30	0,0183	0,0122	0,0175	0,048	0,016
50	0,0138	0,0150	0,0225	0,0513	0,0171
100	0,0160	0,0157	0,0105	0,0422	0,0140
300	0,0150	0,0125	0,0158	0,0433	0,0144
450	0,0338	0,0156	0,0166	0,066	0,022
600	0,0120	0,0101	0,0109	0,034	0,0113
735	0,0099	0,0096	0,0112	0,0307	0,0102

2) Metode SAW

Tabel 2. Perhitungan Kecepatan Metode SAW

Jumlah Data	Uji Coba			Jumlah Waktu	Rata-rata Waktu Pemrosesan
	1	2	3		
5	0,0192	0,0146	0,0151	0,0489	0,0163
15	0,0125	0,0167	0,0125	0,0417	0,0139
25	0,0126	0,0140	0,0173	0,0439	0,0146
30	0,0190	0,0147	0,0219	0,0556	0,0185
50	0,0182	0,0181	0,0161	0,0524	0,0174
100	0,0190	0,0166	0,0166	0,0522	0,0174
300	0,0255	0,0224	0,0237	0,0716	0,0238
450	0,0266	0,0391	0,0301	0,0958	0,0319
600	0,0318	0,0505	0,0267	0,109	0,0363
735	0,0361	0,0366	0,0393	0,112	0,0373

3) Hasil Perbandingan Kecepatan

Tabel 3. Hasil Perbandingan Kecepatan

Jumlah Data	Metode SMART	Metode SAW
5	0,0489	0,0163

15	0,0417	0,0139
25	0,0439	0,0146
30	0,0556	0,0185
50	0,0524	0,0174
100	0,0522	0,0174
300	0,0716	0,0238
450	0,0958	0,0319
600	0,109	0,0363
735	0,112	0,363
Rata-rata	0,01479	0,2274

Setelah melakukan uji kecepatan pemrosesan data menggunakan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* dan Metode *Simple Additive Weighting* dengan menggunakan beberapa jumlah data yang berbeda maka di ketahui Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* memiliki rata-rata waktu 0,01497 detik dan lebih cepat dibandingkan dengan Metode *Simple Additive Weighting* yang memiliki rata-rata waktu 0,2274 detik.

b. Perbandingan Ketepatan

Proses perbandingan ketepatan memerlukan adanya alternatif dan kriteria, dimana alternatif dan kriteria. Kriteria merupakan jenis tes dan alternatif adalah daftar nama calon siswa baru yang akan mengikuti tes. Tabel 3 merupakan data kriteria tes beserta jenis dan bobot nya dan tabel 4 merupakan 10 data calon siswa yang akan mengikuti tes.

Tabel 4. Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot	Jenis
C1	Tes Wawancara	0,4	Benefit
C2	Tes Baca Al-Qur'an	0,35	Benefit
C3	Tes Materi	0,25	Benefit

Tabel 5. Data Alternatif

Kode	Alternatif
A1	Arif Wijaksono
A2	Pramudiya Adiswara
A3	Zidan Firmansah
A4	Mohamad Wisnu Rivaldo
A5	Roman Ksatria Setia
A6	Siska Juniatin
A7	Raisya Arshila
A8	Regina Aulia
A9	Muiz Jaelani
A10	Indah Nuraheni

1) Perhitungan Manual

Perhitungan manual menggunakan cara perhitungan yang sudah diterapkan oleh pihak sekolah dengan:

$$x = \frac{\text{jumlah nilai tes}}{\text{jumlah kriteria}}$$

Tabel 6. Perhitungan Manual

Alternatif	Uji Coba			Hasil	Rata-rata	Ranking
	C1	C2	C3			
A1	3	3	7	13	4,333333333	3
A2	3	3	8,3	14,3	4,766666667	1
A3	3	2	8,3	13,3	4,433333333	2
A4	3	2	6,6	11,6	3,866666667	6
A5	3	3	5	11	3,666666667	8
A6	1	1	7,3	9,3	3,1	10
A7	3	3	6	12	4	5
A8	3	3	5,6	11,6	3,866666667	6
A9	3	2	6	11	3,666666667	8
A10	3	3	7	13	4,333333333	3

2) Perhitungan Metode SMART

a) Menentukan nilai alternatif untuk setiap kriteria

Tabel 7. Menentukan Nilai Untuk Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria		
	C1	C2	C3
A1	0,3	0,3	0,7
A2	0,3	0,3	0,83
A3	0,3	0,2	0,83
A4	0,3	0,2	0,66
A5	0,3	0,3	0,5
A6	0,1	0,1	0,73
A7	0,3	0,3	0,6
A8	0,3	0,3	0,56
A9	0,3	0,2	0,6
A10	0,3	0,3	0,7

b) Menghitung nilai utility

Menghitung nilai utility setiap alternatif ditentukan oleh jenis dari setiap kriteria apakah masuk kedalam jenis cost atau Jenis benefit. Untuk jenis benefit menggunakan rumus (6):

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

Tabel 8. Menghitung Nilai Utility

Alternatif	Nilai Utility		
A1	1	1	0,606060606
A2	1	1	1
A3	1	0,5	1
A4	1	0,5	0,484848485
A5	1	1	0
A6	0	0	0,696969697
A7	1	1	0,303030303
A8	1	1	0,181818182
A9	1	0,5	0,303030303
A10	1	1	0,606060606
Jenis	Benefit 0,4	Benefit 0,25	Benefit 0,35

c) Menghitung nilai akhir

Pada Tabel 8. Menyajikan data untuk menghitung nilai utility setiap alternatif ditentukan oleh jenis dari setiap kriteria apakah masuk kedalam jenis cost atau jenis benefit. Untuk mencari nilai akhir setiap alternatif menggunakan rumus.

$$u(a_i) = \sum_{l=i}^m W_j u_l(a_i)$$

Tabel 9. Menghitung Nilai Akhir

Alternatif	Nilai Akhir			Hasil	Ranking
A1	0,4	0,25	0,212121212	0,862121212	3
A2	0,4	0,25	0,35	1	1
A3	0,4	0,125	0,35	0,875	2
A4	0,4	0,125	0,16969697	0,69469697	7
A5	0,4	0,25	0	0,65	8
A6	0	0	0,243939394	0,243939394	10
A7	0,4	0,25	0,106060606	0,756060606	5
A8	0,4	0,25	0,063636364	0,713636364	6
A9	0,4	0,125	0,106060606	0,631060606	9
A10	0,4	0,25	0,212121212	0,862121212	3

3) Perhitungan Metode SAW

a) Menentukan nilai untuk setiap alternatif

Tahap ini dilakukan pengisian nilai dari masing-masing kriteria. Nilai berdasarkan data yang diperoleh. Pengisian pembobotan diisi dari 0-1.

Tabel 10. Menentukan Nilai Untuk Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria		
	C1	C2	C3
A1	0,3	0,3	0,7
A2	0,3	0,3	0,83
A3	0,3	0,2	0,83
A4	0,3	0,2	0,66
A5	0,3	0,3	0,5
A6	0,1	0,1	0,73
A7	0,3	0,3	0,6
A8	0,3	0,3	0,56
A9	0,3	0,2	0,6
A10	0,3	0,3	0,7
Bobot	0,4	0,25	0,35

b) Normalisasi Matriks

Menghitung normalisasi matriks setiap alternatif ditentukan oleh jenis dari setiap kriteria apakah masuk kedalam jenis cost atau Jenis benefit.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{Jika } j : \text{atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j : \text{atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

(8)

Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (rij) membentuk matriks ternormalisasi (R)

$$R = (r_{11} \ r_{12} \ r_{13} \ r_{14} \ r_{15} \ r_{16} \ r_{17} \ r_{18} \ r_{19} \ r_{10} \ r_{21} \ r_{22} \ r_{23} \ r_{24} \ r_{25} \ r_{26} \ r_{27} \ r_{28} \ r_{29} \ r_{20} \ r_{31} \ r_{32} \ r_{33} \ r_{34} \ r_{35} \ r_{36} \ r_{37} \ r_{38} \ r_{39} \ r_{30} \ r_{41} \ r_{42} \ r_{43} \ r_{44} \ r_{45} \ r_{46} \ r_{47} \ r_{48} \ r_{49} \ r_{40} \ r_{51} \ r_{52} \ r_{53} \ r_{54} \ r_{55} \ r_{56} \ r_{57} \ r_{58} \ r_{59} \ r_{50} \ r_{61} \ r_{62} \ r_{63} \ r_{64} \ r_{65} \ r_{66} \ r_{67} \ r_{68} \ r_{69} \ r_{60} \ r_{71} \ r_{72} \ r_{73} \ r_{74} \ r_{75} \ r_{76} \ r_{77} \ r_{78} \ r_{79} \ r_{70} \ r_{81} \ r_{82} \ r_{83} \ r_{84} \ r_{85} \ r_{86} \ r_{87} \ r_{88} \ r_{89} \ r_{80} \ r_{91} \ r_{92} \ r_{93} \ r_{94} \ r_{95} \ r_{96} \ r_{97} \ r_{98} \ r_{99} \ r_{90})$$

Tabel 11. Menghitung Normalisasi Matriks

Normalisasi Matriks			
R	C1	C2	C3
1	1	1	0,84337349
1	1	1	1
1	0,666666667	0,666666667	1
1	0,666666667	0,666666667	0,79518072
1	1	1	0,60240964

	0,33333333	0,33333333	0,87951807
	1	1	0,72289157
	1	1	0,6746988
	1	0,66666667	0,72289157
	1	1	0,84337349
Bobot	0,4	0,25	0,35

- c) Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W).

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Tabel 12. Menghitung Nilai Akhir

Alternatif	Nilai Prevensi (V)			Hasil	Ranking
A1	0,4	0,25	0,29518072	0,94518	2
A2	0,4	0,25	0,35	1	1
A3	0,4	0,16666667	0,35	0,91667	4
A4	0,4	0,16666667	0,27831325	0,84498	8
A5	0,4	0,25	0,21084337	0,86084	7
A6	0,13333333	0,08333333	0,30783133	0,5245	10
A7	0,4	0,25	0,25301205	0,90301	5
A8	0,4	0,25	0,23614458	0,88614	6
A9	0,4	0,16666667	0,25301205	0,81968	9
A10	0,4	0,25	0,29518072	0,94518	2

- 4) Hasil Perbandingan Ranking

Tabel 13. Perbandingan ranking

Alternatif	Manual	Metode SMART	Metode SAW
A1	3	3	2
A2	1	1	1
A3	2	2	4
A4	6	7	8
A5	8	8	7
A6	10	10	10
A7	5	5	5
A8	6	6	6
A9	8	9	9
A10	3	3	2

Setelah melakukan uji ketepatan data dengan membandingkan proses perhitungan manual yang sebelumnya sudah diterapkan oleh pihak sekolah dengan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* dan Metode *Simple Additive Weighting* maka diketahui dengan menggunakan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* memiliki hasil lebih mendekati dengan perhitungan manual yaitu memiliki 8 persamaan ranking, sedangkan dengan Metode *Simple Additive Weighting* memiliki 4 persamaan ranking.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan terhadap Perbandingan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* Dan *Simple Additive Weighting* Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Di SMK PGRI Jatibarang bahwa Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* memberikan hasil kinerja yang sangat baik dibandingkan dengan *Simple Additive Weighting*. Pada Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* memiliki rata-rata waktu pemrosesan 0,01479 detik serta memiliki 8 persamaan ranking dengan proses

perhitungan manual sedangkan Metode *Simple Additive Weighting* memiliki rata-rata waktu 0,02274 detik dan memiliki 4 persamaan ranking dengan proses perhitungan manual sehingga dengan menggunakan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* pada sistem ini, proses penerimaan siswa baru dapat dilakukan secara lebih efisien dan tepat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Lubis Mustopa Husein, *Sistem Pendukung Keputusan*. Deepublish, 2022.
- [2] R. T. Subagio, M. T. Abdullah, and Jaenudin, "Penerapan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa," *Pros. SAINTIKS FTIK UNIKOM*, vol. 2, pp. 61–68, 2017.
- [3] A. F. Boy and D. Setiawan, "Penerapan Metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) dalam Pengambilan Keputusan Calon Pendorong Darah pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kecamatan Tanjung Morawa," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 18, no. 2, p. 202, 2019, doi: 10.53513/jis.v18i2.160.
- [4] E. Bambang, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Untuk Menentukan Karyawan Terbaik Pada Dealer Motor Berbasis Web," *Skripsi Fak. Komun. dan Inform. UMS*, pp. 1–19, 2016.
- [5] I. Supriadi and A. Mauluddin, "Abstraksi Pendahuluan," *Kebutuhan Inf. Terhadap Minat Pelangg. Pada Prod. Jamu Leo Menggunakan Metod. Smart*, vol. 2, no. 1, pp. 50–61, 2018.
- [6] I. F. Astuti, D. Marisa, and A. Febriani, "Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Sekolah Menengah Pertama Berbasis Web (Studi Kasus Kabupaten Kutai Kartanegara)," *Inform. Mulawarman*, vol. 9, no. 2, pp. 35–40, 2014, [Online]. Available: <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JIM/article/view/127>
- [7] H. Pratiwi, "Tujuan dan Karakteristik SPK," *Res. Gate*, no. May, pp. 6–8, 2020, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/341767786_TUJUAN_dan_KARAKTERISTIK_SPK_oleh_Heny_Pratiwi
- [8] A. A. Muin, "Perbandingan Metode Saw Dan Metode Smart Dalam Pemilihan Kuliner Khas Kalimantan Selatan Terbaik," *Technol. J. Ilm.*, vol. 11, no. 4, p. 206, 2020, doi: 10.31602/tji.v11i4.3641.
- [9] L. Septyoadhi, M. Mardiyanto, and I. L. I. Astutik, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *CAHAYATECH*, vol. 7, no. 1, p. 78, 2019, doi: 10.47047/ct.v7i1.6.
- [10] J. Teknik and I. Kaputama, "Implementasi Metode *Simple Additive Weighting* Dalam Pemilihan Bibit Untuk Budidaya Ikan Mas," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 2, no. 1, pp. 115–122, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/102>