

## Analisis Teori Utilitas Multi-atribut untuk Pengambilan Keputusan Peringkat Perguruan Tinggi

<sup>1</sup>Ramzi Saputra

Universitas Labuhan Batu, Rantau Prapat, Indonesia  
E-Mail : [ramzisaputra0529@gmail.com](mailto:ramzisaputra0529@gmail.com)

<sup>2</sup>Iwan Purnama

Universitas Labuhan Batu, Rantau Prapat, Indonesia  
E-Mail : [wanpurnama2014@gmail.com](mailto:wanpurnama2014@gmail.com)

<sup>3</sup>Rahmadani Pane

Universitas Labuhan Batu, Rantau Prapat, Indonesia  
E-Mail : [rahmadani@gmail.com](mailto:rahmadani@gmail.com)

### ABSTRACT

Higher education rankings, both public and private universities, can be the basis for these universities to attract prospective new students. The better the college ranks, the more popular the campus is. In this study the author discusses the case of ranking campuses in the city of Medan where the result that will be accepted is the best campus decision making with the method used is the MAUT (Multi Attribute Utility Theory) method. The aim is to see what results can be given by using the MAUT method in determining the best campus in the city of Medan which results in a ranking of campuses in Medan. Does it give optimal results or not. However, every case that is solved using methods in artificial intelligence, in this case the MAUT method is a Decision Support System method, of course it gives optimal results even though the results provided are incomplete or complete. Therefore, the author has a vision for the future, conducting research in this field, especially for the case of campus rankings. In this study the variables used in determining campus rankings are Institutional, Student Activities, Lecturer HR, Research and Community Service, and Innovation. These five variables can later be added or subtracted as needed. The results obtained are the results of an optimal ranking but are still limited to a reference model for internal institutions. Human Resources for Lecturers, Research and Community Service, and Innovation. These five variables can later be added or subtracted as needed. The results obtained are the results of an optimal ranking but are still limited to a reference model for internal institutions. Human Resources for Lecturers, Research and Community Service, and Innovation. These five variables can later be added or subtracted as needed. The results obtained are the optimal ranking results but are still only a reference model for internal institutions.

**Keyword : Artificial Intelligence, Decision Support Systems, Multi-Attribute Utility Theory (MAUT), Campus Ranking.**

### PENDAHULUAN

Pemeringkatan perguruan tinggi baik perguruan tinggi negeri (PTN) maupun perguruan tinggi swasta (PTS) dapat menjadi acuan perguruan tinggi tersebut untuk menjaring calon mahasiswa. Semakin tinggi pangkat suatu perguruan tinggi maka semakin populer kampus tersebut untuk dimasuki calon mahasiswa. Untuk menentukan ranking suatu kampus atau universitas diperlukan skema pemetaan klaster di bawah naungan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi untuk meningkatkan kualitas perguruan tinggi secara berkala dan berkelanjutan. Dikutip dari laman [ristekdikti.go.id](http://ristekdikti.go.id) ada 5 komponen penilaian yang menjadi dasar pemeringkatan perguruan tinggi di bawah naungan Kemenristekdikti diantaranya Sumber Daya Manusia

Kualitas, Kualitas Kelembagaan, Kualitas Kegiatan Kemahasiswaan, Kualitas Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, dan Kualitas Inovasi (Kemenristekdikti, 2018).

Dalam penilaian kualitas SDM meliputi persentase jumlah dosen berdasarkan jenjang lulusan, S1, S2 atau S3, persentase jumlah dosen berdasarkan pangkat dan jabatan fungsional, dan rasio jumlah mahasiswa terhadap dosen pengajar. Untuk penilaian Kualitas Kelembagaan meliputi akreditasi institusi dan program studi, jumlah program studi yang terakreditasi internasional, jumlah mahasiswa asing dan jumlah kerjasama universitas. Dalam penilaian Kegiatan Kemahasiswaan hanya mencakup kinerja siswa (Kemenristekdikti, 2018).

Pada poin keempat, evaluasi Kegiatan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat meliputi penilaian kinerja penelitian, kinerja

pengabdian kepada masyarakat, dan jumlah artikel ilmiah (jurnal dan prosiding) yang diterbitkan baik lokal, nasional, maupun internasional dan tidak terindeks atau terindeks (Scopus, Thomson Reuters, Copernicus, dll) per jumlah dosen. Dan terakhir penilaian Kualitas Inovasi yang meliputi kinerja inovasi (Kemenristekdikti, 2018).

Untuk dapat menghitung secara detail bagaimana pemeringkatan kampus dilakukan, diperlukan suatu metode yang dapat mengolah dengan baik dan dapat memberikan hasil yang optimal. Untuk itu penulis menggunakan metode sistem pendukung keputusan yang merupakan cabang dari kecerdasan buatan yaitu metode Multi Attribute Utility Theory atau disingkat MAUT. Dimana metode ini merupakan skema yang evaluasi akhir suatu objek didefinisikan sebagai bobot yang ditambahkan dengan nilai yang relevan dengan nilai dimensinya. Salah satu kelebihan metode ini adalah memungkinkan untuk melakukan perbandingan langsung berbagai ukuran dengan pemeringkatan akhir dari evaluasi yang mencerminkan pilihan para pengambil keputusan [1]

Dari penelitian yang dilakukan oleh [2] model atau metode MAUT digunakan untuk membandingkan prioritas strategi bisnis dengan melihat aspek infrastruktur, waktu, biaya, dan opini bisnis dalam penelitiannya tentang masalah pemilihan. studi kasus pusat strategi bisnis industri gerabah Kasongan, Bantul, Yogyakarta. Dalam penelitian ini penggunaan metode MAUT untuk pengambilan keputusan dan hasil yang diberikan metode ini adalah nilai utilitas dari strategi yang paling optimal diantaranya pelatihan manajemen, pengembangan produk dan pertemuan pengusaha.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh [3] membahas tentang pengukuran gizi balita berdasarkan usia, berat badan dan tinggi badan. Dimana metode yang digunakan adalah Simple Additive Weighting (SAW) mampu menentukan status gizi balita dengan menambahkan variabel indeks massa tubuh balita sehingga menghasilkan keputusan yang tepat dan valid dengan menggunakan 20 sampel balita yang dikategorikan berdasarkan kelompok umur. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh [4] membahas tentang pemeringkatan atau ranking beberapa kriteria dalam memutuskan seseorang berhak menerima bantuan renovasi rumah berdasarkan data survey yang dilakukan langsung di lapangan. Penggunaan metode MAUT dalam penelitian ini adalah mengolah data yang masuk dalam survey langsung di lapangan dengan menggunakan sistem komputerisasi yang menghasilkan hasil akhir melalui pemeringkatan. Dari hasil pemeringkatan akan dipilih dua rumah yang akan menerima bantuan renovasi berdasarkan nilai tertinggi dengan batas nilai tertinggi dengan batas nilai 0,58. Nilai batas 0,58 diperoleh dari hasil diskusi dengan ketua Baitul Mal Aceh Barat Daya. Dari paparan latar belakang diatas maka penulis mengangkat tema penelitian Analisis Hasil

Campus Ranking di Medan Dalam Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT). Diharapkan dengan menggunakan metode MAUT, dalam menentukan ranking kampus di kota Medan akan memberikan hasil yang optimal dan sesuai dengan yang diharapkan oleh klaster Kemenristekdikti. Dan kedepannya aplikasi yang dibuat dalam pemeringkatan kampus-kampus di Medan dengan menggunakan metode MAUT ini dapat digunakan oleh pihak-pihak yang berkepentingan seperti Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, serta universitas atau kampus sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas masing-masing kampus agar ranking yang didapat bisa diupgrade rankingnya menjadi lebih baik.

## BAHAN DAN METODE

### Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada tahun 1971 oleh Michael Scoot Morton dengan istilah Sistem Keputusan Manajemen. Kemudian sejumlah perusahaan, lembaga penelitian dan universitas mulai melakukan penelitian dan membangun Sistem Pendukung Keputusan, sehingga produksi yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa sistem ini merupakan sistem berbasis komputer yang bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai masalah yang tidak terstruktur [5][6].

Little mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan sebagai informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai masalah terstruktur dan tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model. Dari berbagai definisi Sistem Pendukung Keputusan dapat disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi tertentu yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan masalah semi terstruktur dimana tidak ada yang mengetahui secara pasti bagaimana keputusan harus dibuat [7]. Sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang digunakan secara interaktif oleh pengguna [8][9] Sistem pendukung keputusan disusun oleh beberapa komponen yaitu database, model base, dan user interface [10]

### Metode Teori Utilitas Multi Atribut

Multi Attribute Utility Theory (MAUT) adalah skema evaluasi akhir,  $v(x)$  dari suatu objek  $x$  didefinisikan sebagai bobot yang ditambahkan oleh nilai yang relevan dengan nilai dimensinya. Ungkapan yang biasa digunakan untuk menyebutnya adalah nilai utilitas. MAUT digunakan untuk mengubah beberapa kepentingan menjadi nilai numerik pada skala 0-1 dengan 0 mewakili pilihan terburuk dan 1 menjadi yang terbaik. Hal ini memungkinkan perbandingan langsung dari berbagai ukuran. Hasil akhirnya adalah urutan peringkat evaluasi

yang mencerminkan pilihan pengambil keputusan. Keseluruhan nilai evaluasi dapat didefinisikan dengan persamaan [11]

$$V(x) = \sum_{i=1}^n W_j \cdot X_{ij}$$

Dimana  $V(x)$  adalah nilai evaluasi suatu objek ke  $i$  dan  $w_i$  adalah bobot yang menentukan nilai seberapa penting elemen  $i$  terhadap elemen lainnya. Sedangkan  $n$  adalah jumlah elemen. Total pembobotan adalah 1.

Secara ringkas langkah-langkah dalam metode MAUT adalah sebagai berikut:

1. Memecah keputusan ke dalam dimensi yang berbeda.
2. Tentukan bobot alternatif di setiap dimensi.
3. Daftar semua alternative
4. Masukkan utilitas untuk setiap alternatif sesuai dengan atributnya.
5. Kalikan utilitas dengan bobot untuk menentukan nilai setiap alternatif.

Matriks Normalisasi :

$$U(x) = \frac{x - xi^-}{xi^+ + xi^-}$$

$U(x)$  : Normalisasi Alternatif Bobot  $x$

$X$  : Berat Alternatif

$xi^-$  : Bobot terburuk (minimum) dari kriteria ke- $x$

$xi^+$  : Bobot terbaik (maksimum) dari kriteria ke- $x$

### Subjek Penelitian Research

Subyek dalam penelitian ini adalah kampus-kampus di kota Medan yang akan dirangking. Objek penelitian adalah rangking atau rangking nilai kampus berdasarkan kriteria yang digunakan. Variabel yang digunakan sebagai kriteria penilaian adalah:

1. Kualitas SDM
2. Kualitas Kelembagaan
3. Kualitas Kegiatan Kemahasiswaan
4. Kualitas Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
5. Kualitas Inovasi

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Implementasi Metode

Bagian ini akan menjelaskan bagaimana metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) diterapkan pada masalah ini.

1. Tahap pertama menentukan bobot masing-masing kriteria dimana kriteria yang digunakan adalah:

- a. C1 = HR : Persentase Dosen dan Mahasiswa.
  - a. 1:15 – 1:20 : 4
  - b. 21 – 1:25 : 3
  - c. 1:26 – 1:35 : 2
  - d. < 15 or > 35 : 1
- b. C2 = SDM : Dosen Pendidikan S1 (Persentase)
  - a. 0% : 4
  - b. 0.1% - 0.99% : 3
  - c. 1% - 8% : 2

- d. >8% : 1
- c. C3 = SDM : Dosen Pendidikan S2 (Persentase)
    - a. 80% -100% : 4
    - b. 60% - 79,99% : 3
    - c. 40% - 59,99% : 2
    - d. 0% - 39,99% : 1
  - d. C4 =SDM : Dosen Pendidikan S3 (persentase)
    - a. 10%-15% : 4
    - b. 7% - 9,99% : 3
    - c. 3% - 6,99% : 2
    - d. 0% - 2,99% : 1
  - e. C5 = SDM Kelembagaan : Akreditasi
    - a. A : 4
    - b. B : 3
    - c. C : 2
    - d. - : 1
  - f. C6 = Kegiatan Mahasiswa
    - a. > 3.00 : 4
    - b. 1.00 – 2.99 : 3
    - c. 0.1 – 0.99 : 2
    - d. 0 : 1
  - g. C7 = RCS : Penelitian
    - a. Mandiri : 4
    - b. Utama : 3
    - c. Madya : 2
    - e. Binaan : 1
  - h. C8= PKM
    - a. Unggul : 4
    - b. Sangat memuaskan : 3
    - c. Memuaskan : 2
    - d. Kurang memuaskan : 1
  - i. C9 = Publikasi (Sinta Ratings)
    - a. 1 - 300 : 4
    - b. 301 - 500 : 3
    - c. 501 - 700 : 2
    - d. >701 : 1
  - j. C10 = Inovasi
    - a. >13 : 4
    - b. 8 – 12 : 3
    - c. 4 – 7 : 2
    - d. 0 – 3 : 1

2. Tahap kedua menentukan bobot preferensi masing-masing kriteria, yaitu:

- a. C1 = SDM : Persentase Dosen dan Mahasiswa = 3
- b. C2 = SDM: Dosen Pendidikan S1 (Persentase) = 3
- c. C3 = SDM : Dosen Pendidikan S2 (Persentase) = 3
- d. C4 = SDM : Dosen Pendidikan S3 (Persentase) = 3
- e. C5 = Kelembagaan: Akreditasi = 4
- f. C6 = Kegiatan Siswa = 1
- g. C7 = RCS: Penelitian = 3
- h. C8 = RCS: Layanan Masyarakat = 3
- i. C9 = RCS: Publikasi (Peringkat Sinta) = 3
- j. C10 = Inovasi (Jumlah Inovasi) = 1

3. Perhitungan Manual

Dalam perhitungan manual ini penulis menggunakan data dummy sebagai contoh cara kerja metode ini. Data yang digunakan sebanyak 5 buah yang direpresentasikan

menggunakan huruf saja (tidak menggunakan nama perguruan tinggi yang sebenarnya sebagai alternatif nama). Datanya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan Data Alternatif

| No | Name PT | C1 | C2 | C3  | C4 | C5 | C6   | C7      | C8           | C9  | C10 |
|----|---------|----|----|-----|----|----|------|---------|--------------|-----|-----|
| 1  | A       | 32 | 2  | 70  | 11 | B  | 0.33 | Madya   | Memuaskan    | 109 | 2   |
| 2  | B       | 30 | 5  | 102 | 14 | B  | 0.92 | Utama   | Sangat Bagus | 211 | 3   |
| 3  | C       | 24 | 3  | 43  | 7  | A  | 1.3  | Mandiri | Unggul       | 97  | 5   |
| 4  | D       | 16 | 6  | 98  | 13 | C  | 2.2  | Binaan  | Memuaskan    | 102 | 3   |
| 5  | E       | 21 | 2  | 89  | 10 | B  | 1.3  | Madya   | Memuaskan    | 189 | 2   |

Selanjutnya hitung bobot masing-masing data.

Tabel 2. Hasil Matrix

| No | Nama PT | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 |
|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | A       | 2  | 2  | 3  | 4  | 3  | 2  | 2  | 2  | 4  | 1   |
| 2  | B       | 2  | 2  | 3  | 4  | 3  | 2  | 3  | 3  | 4  | 1   |
| 3  | C       | 3  | 2  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 2   |
| 4  | D       | 4  | 2  | 3  | 4  | 2  | 3  | 1  | 2  | 4  | 1   |
| 5  | E       | 3  | 2  | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 4  | 1   |

Berikut ini adalah perhitungan matriks normalisasi:

1. Alternatif A (A1)

$$A1_1 = \frac{2-2}{4-2} = 0$$

$$A1_2 = \frac{2-2}{2-2} = 0$$

$$A1_3 = \frac{3-3}{4-3} = 0$$

$$A1_4 = \frac{4-3}{4-3} = 1$$

$$A1_5 = \frac{3-2}{4-2} = 0.5$$

$$A1_6 = \frac{2-2}{3-2} = 0$$

$$A1_7 = \frac{2-1}{4-1} = 0.333$$

$$A1_8 = \frac{2-2}{4-2} = 0$$

$$A1_9 = \frac{4-4}{4-4} = 0$$

$$A1_{10} = \frac{1-1}{2-1} = 0$$

2. Alternatif B (A2)

$$A2_1 = \frac{2-2}{4-2} = 0$$

$$A2_2 = \frac{2-2}{2-2} = 0$$

$$A2_3 = \frac{3-3}{4-3} = 0$$

$$A2_4 = \frac{4-3}{4-3} = 1$$

$$A2_5 = \frac{3-2}{4-2} = 0.5$$

$$A2_6 = \frac{2-2}{3-2} = 0$$

$$A2_7 = \frac{3-1}{4-1} = 0.667$$

$$A2_8 = \frac{3-2}{4-2} = 0.5$$

$$A2_9 = \frac{4-4}{4-4} = 0$$

$$A2_{10} = \frac{1-1}{2-1} = 0$$

3. Alternatif C (A3)

$$A3_1 = \frac{3-2}{4-2} = 0.5$$

$$A3_2 = \frac{2-2}{2-2} = 0$$

$$A3_3 = \frac{3-3}{4-3} = 0$$

$$A3_4 = \frac{4-3}{4-3} = 1$$

$$A3_5 = \frac{4-2}{4-2} = 1$$

$$A3_6 = \frac{3-2}{3-2} = 1$$

$$A3_7 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

$$A3_8 = \frac{4-2}{4-2} = 1$$

$$A3_9 = \frac{4-4}{4-4} = 0$$

$$A3_{10} = \frac{2-1}{2-1} = 1$$

4. Alternatif D (A4)

$$A4_1 = \frac{4-2}{4-2} = 1$$

$$A4_2 = \frac{2-2}{2-2} = 0$$

$$A4_3 = \frac{3-3}{4-3} = 0$$

$$A4_4 = \frac{4-3}{4-3} = 1$$

$$A4_5 = \frac{2-2}{4-2} = 0$$

$$A4_6 = \frac{3-2}{3-2} = 1$$

$$A4_7 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

$$A4_8 = \frac{2-2}{4-2} = 0$$

$$A4_9 = \frac{4-4}{4-4} = 0$$

$$A4_{10} = \frac{1-1}{2-1} = 0$$

5. Alternatif E (A5)

$$A5_1 = \frac{3-2}{4-2} = 0.5$$

$$A5_2 = \frac{2-2}{2-2} = 0$$

$$A5_3 = \frac{4-3}{4-3} = 1$$

$$A5_4 = \frac{3-3}{4-3} = 0$$

$$A5_5 = \frac{3-2}{4-2} = 0.5$$

$$A5_6 = \frac{3-2}{3-2} = 1$$

$$A5_7 = \frac{2-1}{4-1} = 0.333$$

$$A5_8 = \frac{2-2}{4-2} = 0$$

$$A5_9 = \frac{4-4}{4-4} = 0$$

$$A5_{10} = \frac{1-1}{2-1} = 0$$

Hasil Normalisasi Matriks:

Tabel 3. Hasil Normalisasi

| No | Name PT | C1  | C2 | C3 | C4 | C5  | C6 | C7    | C8  | C9 | C10 |
|----|---------|-----|----|----|----|-----|----|-------|-----|----|-----|
| 1  | A       | 0   | 0  | 0  | 1  | 0.5 | 0  | 0.333 | 0   | 0  | 0   |
| 2  | B       | 0   | 0  | 0  | 1  | 0.5 | 0  | 0.667 | 0.5 | 0  | 0   |
| 3  | C       | 0.5 | 0  | 0  | 1  | 1   | 1  | 1     | 1   | 0  | 1   |
| 4  | D       | 1   | 0  | 0  | 1  | 0   | 1  | 0     | 0   | 0  | 0   |
| 5  | E       | 0.5 | 0  | 1  | 0  | 0.5 | 1  | 0.333 | 0   | 0  | 0   |

Langkah selanjutnya adalah mengalikan antara matriks normalisasi dan bobot preferensi. Berikut ini adalah perhitungan perkalian matriks:

$$A1 = (3*0) + (3*0) + (3*0) + (3*1) + (4*0.5) + (1*0) + (3*0.333) + (3*0) + (3*0) + (1*0) = 5,999$$

$$A2 = (3*0) + (3*0) + (3*0) + (3*1) + (4*0.5) + (1*0) + (3*0.667) + (3*0.5) + (3*0) + (1*0) = 8.501$$

$$A3 = (3*0.5) + (3*0) + (3*0) + (3*1) + (4*1) + (1*1) + (3*0.1) + (3*1) + (3*0) + (1*1) = 13,8$$

$$A4 = (3*1) + (3*0) + (3*0) + (3*1) + (4*0) + (1*1) + (3*0) + (3*0) + (3*0) + (1*0) = 7$$

$$A5 = (3*0.5) + (3*0) + (3*1) + (3*0) + (4*0.5) + (1*1) + (3*0.333) + (3*0) + (3*0) + (1*0) = 8,499$$

Dari hasil perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan metode MAUT, diperoleh peringkat kampus dari data diatas sebagai berikut:

Tabel IV . Hasil Perangkingan

| Campus | Score | Rank |
|--------|-------|------|
| C      | 13.8  | 1    |
| B      | 8.501 | 2    |
| E      | 8.499 | 3    |
| D      | 7     | 4    |
| A      | 5.999 | 5    |

Dari hasil perhitungan metode MAUT yang diberikan tentunya masih banyak

kekurangan dari segi data yang mungkin penulis tidak terima terlalu akurat dan masih banyak kriteria yang penulis dan tim tidak masukkan karena keterbatasan waktu dan akses dalam mengumpulkan semua data yang seharusnya digunakan.

Namun penerapan cara ini bisa membantu, setidaknya instansi tempat penulis berada, dalam melihat rankingnya di lapangan dan bisa menjadi tolak ukur apa saja yang bisa diubah atau ditingkatkan jika ingin naik peringkat dan mendapatkan hasil yang maksimal

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan diterapkannya metode Multi Attribute Utility Theory dalam hal pemeringkatan kampus di kota Medan mampu memberikan hasil yang optimal berdasarkan kriteria dan pembobotan yang telah ditentukan.
2. Dalam metode ini penggunaan pembobotan kriteria, pembobotan preferensi, dan data alternatif sangat berpengaruh dalam perhitungan dan hasil yang diberikan.
3. Untuk dijadikan acuan utama dalam pemeringkatan kampus di kota Medan masih belum bisa. Namun dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dan hanya dapat digunakan oleh pihak internal kampus Universitas Harapan Medan karena keterbatasan data yang tersedia.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Juninda, E. Andri, U. Kahirunnisa, N. Kurniawati, and M. Mustakim, "Penerapan Metode Promethee Untuk Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Terbaik," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, p. 224, 2019, doi: 10.24014/rmsi.v5i2.7677.
- [2] S. Setiawati, Syahrizal, and A. D. Rezky, "Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Penjadwalan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi / Perbaikan Dan Peningkatan Infrastruktur Irigasi Daerah Lintas Kabupaten/Kota D.I Pekanbaru)," *J. Tek. Sipil USU*, 2017.
- [3] A. Josi, "Implementasi Algoritma Genetika Pada Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Web Dengan Mengadopsi Model Waterfall," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, 2017.
- [4] F. A. Sianturi, B. Sinaga, P. M. Hasugian, T. Informatika, and S. Utara, "Fuzzy Multiple Attribute Decision Macking Dengan Metode Oreste Untuk Menentukan Lokasi Promosi," *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 63–68, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.pelitanusantara.ac.id/index.php/JIPN/article/view/289>.
- [5] M. S. Fricles Ariwisanto Sianturi, "KOMBINASI METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DENGAN ALGORITMA NEAREST NEIGHBOR UNTUK REKRUITMEN KARYAWAN," *Mantik Penusa*, vol. 3, no. 2, pp. 1–9, 2019, doi: .1037//0033-2909.I26.1.78.
- [6] F. A. S. Siti Yulia Rahma, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN ALOKASI ANGGARAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING PADA SMP NEGERI 3 SATU ATAP," *SAINTEK (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–39, 2019.
- [7] F. A. Sianturi et al., "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Perkreditan Anggota Koperasi ( Studi Kasus Pada Koperasi Kozero )," *Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 02, pp. 88–100, 2017.
- [8] P. Soepomo, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Karyawan Dengan Metode Promethee Studi Kasus Pamela Group Yogyakarta," *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 264–278, 2014, doi: 10.12928/jstie.v2i1.2633.
- [9] J. Sekip, P. Tengah, K. M. Petisah, K. Medan, and S. Utara, "PENERAPAN METODE FULL COSTING DALAM PENENTUAN HARGA POKOK PRODUKSI PADA PT . MEDAN TROPICAL CHANNING & FROZEN INDUSTRIES," vol. 2, no. 1, pp. 29–33, 2020.
- [10] R. Rumapea, P. Maleahki, S. Negara, and D. R. S. P., "Sistem Pendukung Keputusan Guru Beprestasi Berbasis Web di SMA Swasta Yapim Sibiru-Biru," vol. 2, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [11] B. Krismoyo and J. R. Sagala, "PENERAPAN METODE WEIGHTED PRODUCT ( WP ) MENENTUKAN SISWA DROP OUT PADA," vol. 3, no. 2, pp. 8–14, 2020.