

Implementasi Metode TOPSIS pada Penerima Bantuan Sosial Akibat Covid19 di Desa Kotabatu Ciomas Bogor

Enok Tuti Alawiah¹, Dwi Andini Putri²

Prodi Sistem Informasi¹, Universitas Bina Sarana Informatika¹,
Prodi Teknologi Informatika², Universitas Bina Sarana Informatika²
Jl.Kramat Raya. No. 98, DKI Jakarta, Indonesia
enok.etw@bsi.ac.id¹, dwi.dwd@bsi.ac.id²

Abstract

During the Covid 19 pandemic in 2020, many sectors were affected, one of which was the economic sector. Kotabatu Village, Ciomas District, Bogor Regency is a village that has been affected by social impacts due to the COVID-19 pandemic. Many people are forced to lose their jobs. Therefore, the Government provides cash social assistance. But the problem is that the provision of funds must be right on target only for the people who are affected. So that a decision support system is needed to determine the right policy. In this study, the TOPSIS method will be used as the best method for preference values and will be tested on 133 population samples. The results of the research conducted on the sample obtained a final score of 0.65, namely people who lost their jobs. So the provision of assistance can prioritize people who have lost their jobs in order to get help due to the COVID-19 pandemic

Keywords: Decision Support System, Covid 19 Social Assistance Recipients, TOPSIS Method.

1. PENDAHULUAN

Pemerintah memiliki berbagai program khusus yang digunakan untuk membantu meringankan beban masyarakat yang terdampak virus corona (covid-19). Bantuan sosial yang tersedia berupa bantuan sembilan bahan pokok, dana bantuan sosial tunai (BST) serta bantuan langsung tunai atau BST. Pemerintah juga memberikan bantuan dalam bentuk program keluarga harapan, kartu pra kerja, paket sembako, bantuan pangan non tunai dan sebagainya. Masyarakat yang menerima dana bantuan menerima dana tunai sebesar 600.000 rupiah per bulan setiap kepala keluarga. Dana diberikan selama 3 bulan sebanyak 1.800.000 ribu rupiah. Program pemerintah ini bertujuan untuk membantu masyarakat ekonomi lemah yang terkena dampak langsung akibat pandemi covid19 yang melanda Indonesia sejak awal Maret 2020.

Namun pada kenyataannya terdapat masalah pada saat pemberian dana tersebut harus sesuai atau tepat pada sasaran yaitu atau warga yang terkena dampak pandemi covid ini. [1] Jika pemberian dana bantuan ini tidak tepat sasaran maka akan berakibat terhadap kesenjangan sosial masyarakat dan memicu konflik sosial. Sesuai arahan dari pemerintah pusat, maka penerima bantuan harus betul-betul warga yang membutuhkan bantuan untuk membantu perkeekonomian warga. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat digunakan pihak pemerintahan setempat untuk memutuskan siapa saja yang menjadi prioritas penanganan pemberian

bantuan kepada masyarakat yang kehilangan pekerjaan akibat pandemi covid19.

Sistem Pendukung Keputusan lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang jelas serta melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia [2][3]. Sistem Pendukung keputusan adalah sebuah cara yang dilakukan untuk memecahkan masalah secara akurat, cepat, efektif dan efisien. Sistem Pendukung Keputusan dibuat dengan tujuan untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan cara melakukan pemilihan terhadap berbagai alternatif keputusan [4].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [5] yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Dana Bantuan Operasional Sekolah Pada Siswa SMA N 1 Sidomulyo Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web. Penelitian tersebut menyatakan bahwa dengan penghitungan metode TOPSIS dapat mempermudah dan mempercepat proses penghitungan kelayakan penerima bantuan secara objective sesuai dengan SOP yang dimiliki oleh sekolah, karena melalui tahapan perbandingan pada kriteria dan sub kriteria yang dimiliki perusahaan sebagai landasan SOP dalam penilaian kelayakan siswa. Penelitian sebelumnya yang lain dilakukan oleh [6] berjudul Analisis perbandingan metode TOPSIS dan SAW pada penilai karyawan (Studi Kasus: PT Pura barutama) menyatakan bahwa hasil pengolahan metode TOPSIS menunjukkan hasil yang memiliki nilai preferensi lebih baik dan bervariasi untuk penentu keputusan dari pada metode SAW.

Penelitian yang dilakukan oleh [7] dengan judul Sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode TOPSIS dan SAW. Menyatakan bahwa metode TOPSIS lebih memiliki keakuratan yang lebih tepat. Sehingga dalam penelitian ini akan menggunakan metode TOPSIS sebagai metode yang banyak digunakan untuk proses pengambilan keputusan. Sehingga kebijakan akan dipilih berdasarkan pilihan terbaik dan TOPSIS juga memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami [8]. Namun tidak semua masyarakat berhak mendapatkan dana bantuan sosial. Ada syarat yang harus dipenuhi diantaranya adalah termasuk warga yang berdomisili di wilayah tersebut, warga termasuk golongan masyarakat yang kehilangan pekerjaan, tidak pernah menerima bantuan dalam bentuk lain, dan harus memiliki KTP sebagai warga negara Indonesia. Jika nantinya masyarakat tersebut berhak menerima bantuan, maka penyakuran dana bisa melalui bank, kantor pos ataupun pemerintahan desa setempat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waterfall Model

Metode yang digunakan pada pengembangan penelitian ini menggunakan model *water fall* [9]. Waterfall atau metode air terjun memiliki tahapan sebagai berikut:

- 1) *Requirement Analysis*
 Untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan pengguna diperlukan analisa kebutuhan agar hasil dari sistem dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- 2) *System Design*
 Desain sistem merupakan tahap penerjemah dari proses analisa kebutuhan mulai dari desain antarmuka, arsitektur antarmuka, dan prosedur pengkodean.
- 3) *Implementation*
 Tahap ini merealisasikan perancangan perangkat lunak menjadi serangkaian program atau unit program yang akan diuji pada tahap selanjutnya.
- 4) *Integration and Testing*
 Pengujian dilakukan untuk memastikan tidak ada kesalahan (*error*) pada sistem yang digunakan.
- 5) *Operation and Maintenance*
 Pemeliharaan Sistem yang telah digunakan oleh user agar tidak terjadi kesalahan dan kerusakan.

2.2. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Beberapa penelitian menggunakan metode TOPSIS telah banyak digunakan oleh penelitian sebelumnya [10][11][12][1][13]. Metode TOPSIS digunakan sebagai pengambilan keputusan multikriteria yang awalnya dikemukakan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini dijadikan alternatif yang terbaik untuk mengukur jarak sosial negative dan positif serta mengukur solusi ideal positif dan negatif. Metode ini juga digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis [14][15].

TOPSIS memiliki konsep yaitu alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Hasil proses seleksi pendukung keputusan terhadap ranking yang dihasilkan system dapat di ketahui bahwa dari metode TOPSIS disimpulkan bahwa ($v_4=0,7034$), ($v_1=0,6969$), ($v_2=0,4337$) layak direkomendasikan untuk menerima bantuan siswa miskin [16]. Berikut adalah bahan penelitian yang digunakan yaitu:

- a) Sumber Data
 Data penelitian berasal dari responden dari Desa Kotabatu Kecamatan Ciomas Kabupaten Bogor.
- b) Populasi Penelitian
 Populasi pada pada penelitian ini adalah penerima Dana Bantuan Sosial dari pemerintah

Tabel 1. Jumlah Populasi Penelitian

No	Kriteria Sasaran	Jumlah
1	BLT	66
2	BST	43

No	Kriteria Sasaran	Jumlah
3	PKH	24
Jumlah		133

Sumber: Data Penelitian

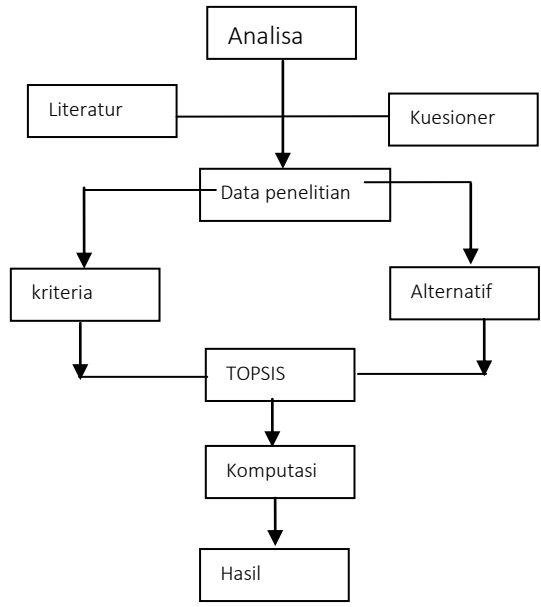
- c) **Sampel dan Metode Pemilihan Sampel**
 Sampel diambil dari populasi masyarakat yang berhak menerima bantuan pandemi covid19 sebanyak 100-200 orang. Sampel diambil berdasarkan uji kelayakan sesuai dengan standar baku yang dianjurkan oleh pemerintah.
- d) **Instrumen Penelitian**
 Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertanyaan tertutup dengan jumlah pernyataan dan jawaban yang sudah dibatasi terlebih dahulu. Pertanyaan pada kuesioner tertutup berdasarkan studi dari berbagai sumber yang terkait penelitian. Berikut adalah lima skala Likert untuk standar pertanyaan dengan ketentuan jawaban dan nilai sebagai berikut.

Tabel 2. Skala Likert

Jawaban	Nilai
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Buruk	2
Sangat Buruk	1

Sumber: Skala Likert Honget al (2002)

- e) **Roadmap penelitian**
 Berikut adalah roadmap penelitian dengan metode TOPSIS



Gambar 1. Roadmap Penelitian

Metode penelitian menggunakan TOPSIS, penelitian terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

a) Analisa Matriks Keputusan Ternormalisasi

Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi adalah tahapan pada metode TOPSIS yang membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \tag{1}$$

Dengan ketentuan:

$i=1,2,\dots,m'$

$j=1,2,\dots,n$

r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

X_{ij} = bobot kriteria ke j pada alternative $-i$

I = alternative ke i

J = alternative ke j

b) Matriks Ternormalisasi (R)

Menghitung matriks ternormalisasi (R) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rumus : } R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{2}$$

Dimana : $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

c) Matriks Ternormalisasi Terbobot (Y)

d) Menghitung matriks ternormalisasi terbobot (Y) dengan rumus sebagai berikut:

Rumus : $y_{ij} = w_i r_{ij}$; dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

e) Matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negative (A-)

Menghitung solusi ideal positif (A+) dan negative (A-) dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rumus :} \\ A^+ &= \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \\ A^- &= \max(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \end{aligned} \tag{3}$$

f) Jarak Solusi Ideal Negatif (D-) dan Solusi Ideal Positif (D+) Menghitung jarak solusi ideal negative (D-) dan Solusi ideal positif (+) dengan rumus yakni:

$$\text{Rumus :} \\ D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; i = 1, 2, \dots, m. \tag{4}$$

g) Nilai Preferensi Alternatif

Selanjutnya adalah mengetahui berapa nilai preferensi untuk berdasarkan hasil solusi ideal yang sebelumnya. Nilai preferensi dicari dengan rumus yaitu:

$$\text{Rumus :} \\ V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}, \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, m \tag{5}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, bobot kriteria dalam penelitian ini meliputi:

- a) Kehilangan pekerjaan (C1)
- b) Belum mendapatkan bantuan (C2)
- c) Berdomisili di wilayah setempat (C3)

Tabel 3. Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Buruk	2
Sangat Buruk	1

Sumber: Skala Likert Hong et al (2002)

Tabel 4. Data Instrumen

Instrumen	Kriteria
BLT	A1
BST	A2
PKH	A3

Sumber: Hasil penelitian

Tahapan selanjutnya adalah memberi nilai dalam tabel keputusan berdasarkan kriteria tabel 3.

Tabel 5. Matriks Keputusan Normalisasi

Kriteria	C1	C2	C3
A1	5	4	4
A2	5	3	2
A3	4	4	5

Sumber: Hasil penelitian

Dan berikut adalah tabel hasil bobot kriteria berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Tabel 6. Hasil Nilai Bobot Kriteria

C1	C2	C3
5	4	3

Sumber: Hasil penelitian

Berikut adalah nilai data ternormalisasi berdasarkan bobot kriteria dari tabel sebelumnya.

Tabel 7. Nilai Ternormalisasi Berdasarkan Bobot Kriteria Di Atas

Kriteria	C1	C2	C3
A1	5	4	5
A2	5	3	3
A3	3	2	2
Hasil pangkat kriteria	66	29	38
Akar hasil pangkat kriteria	7.68	5.38	6.16

Sumber: Hasil penelitian

Setelah mendapatkan nilai ternormalisasi berdasarkan bobot kriteria, selanjutnya lakukan normalisasi untuk setiap kriteria yang di uraikan dalam penelitian yaitu dalam kriteria Kehilangan pekerjaan (C1), Belum mendapatkan bantuan (C2), dan Berdomisili di wilayah setempat (C3). Kemudian hitung dan uraikan matriks ternormalisasi untuk setiap kriteria yang diuji berdasarkan penilaiannya. Maka akan di dapatkan hasil untuk matriks ternormalisasinya. Berikut adalah tabel matriks ternormalisasi untuk kriteria:

a) Kehilangan pekerjaan (C1).

Tabel 8. Matriks Ternormalisasi C1

Kriteria	C1	Penilaian	Hasil
A1	5	7.68	0,65
A2	5	7.68	0,66
A3	3	7.68	0,39

Sumber: Hasil penelitian

b) Belum mendapatkan bantuan (C2).

Tabel 9. Matriks Ternormalisasi C2

Kriteria	C2	Penilaian	Hasil
A1	4	5.38	0,74
A2	3	5.38	0,55
A3	2	5.38	0,37

Sumber: Hasil penelitian

c) Berdomisili di wilayah setempat (C3).

Tabel 10. Matriks Ternormalisasi C3

Kriteria	C3	Penilaian	Hasil
A1	5	6.16	0,81
A2	3	6.16	0,48
A3	2	6.16	0,32

Sumber: Hasil penelitian

Setelah perhitungan nilai matriks ternormalisasi untuk kriteria C1, C2, dan C3 maka di dapatkan matriks ternormalisasi akhir yang berisi data kriteria penilaian yang sudah ditentukan dari awal. Berikut adalah data ternormalisasinya, yaitu:

Tabel 12. Data Ternormalisasi

Kriteria	C1	C2	C3
A1	0,65	0,74	0,81
A2	0,66	0,55	0,48
A3	0,39	0,37	0,32

Setelah di dapatkan nilai matriks ternormalisasi, maka berikan bobot nilai untuk setiap kriteria yang akan di uji berdasarkan Kehilangan pekerjaan (C1), Belum mendapatkan bantuan (C2), dan Berdomisili di wilayah setempat (C3). Berikut rumus untuk menghitung nilai matriks ternormalisasi terbobot. Maka di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 13. Ternormalisasi Terbobot

Kriteria	C1	C2	C3
A1	3,25	2,96	2,43
A2	3,30	2,20	1,44
A3	1,95	1,48	0,96

Sumber: Hasil penelitian

A. Nilai solusi ideal positif dan negative

Setelah penelitian mendapatkan hasil akhir data ternormalisasi terbobot, maka penting untuk dilakukan penghitungan mengenai nilai solusi ideal positif dan negative yang akan menjadi acuan dasar dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 14. Solusi Ideal Positif Dan Negatif

Kriteria	C1	C2	C3
A1	3,25	2,96	2,43
A2	3,30	2,20	1,44
A3	1,95	1,48	0,96
min	1,95	1,48	0,96
maks	3,30	2,96	2,43

Sumber: Hasil penelitian

B. Jarak Solusi Ideal Negatif dan Positif

Tahapan selanjutnya adalah menghitung jarak solusi ideal negative dan positif yang bersumber dari hasil penghitungan nilai positif dan negative pada tabel sebelumnya. Jarak solusi ideal ini wajib diketahui untuk menentukan kriteria yang paling tepat dalam proses pengambilan keputusan. Berikut adalah hasilnya dalam tabel 15.

Tabel 15. Jarak Solusi Ideal Negati & Positif

Kriteria	Nilai D+	Nilai D-
C1	46,03	86,39
C2	194,71	142,63
C3	193,58	106,71

Sumber: Hasil penelitian

c. Nilai preferensi

Tahapan paling akhir adalah menentukan nilai preferensi untuk proses pengambilan keputusan. Berikut adalah rumus untuk menghitung nilai preferensi akhir untuk setiap alternative yang ditawarkan.

Tabel 16. Nilai Preferensi Akhir

Kriteria	Nilai $V_i = (D_i^- / (D_i^- + D_i^+))$	Nilai D-
C1	$(86,39) / (86,39 + 86,39)$	0.65
C2	$(142,63) / (142,63 + 194,71)$	0.42
C3	$(106,71) / (106,71 + 193,58)$	0.35

Sumber: Hasil penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ditemukan nilai preferensi akhir sebesar 0,65 dari kriteria C1 yaitu masyarakat yang kehilangan pekerjaan, 0.42 untuk masyarakat yang belum mendapatkan bantuan (C2) dan 0.35 yaitu masyarakat yang berdomisili KTP setempat(C3). Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka prioritas pemberian dana bantuan harus di prioritaskan pada masyarakat yang kehilangan pekerjaan atau instrumen kriteria C1. Hal ini karena masyarakat tersebut adalah golongan yang terkena dampak langsung pandemi covid19 yang sangat memerlukan bantuan. Oleh karena itu, penelitian ini menyarankan pemerintahan setempat untuk memprioritaskan penanganan pemberian bantuan kepada masyarakat yang kehilangan.

Sistem Pendukung keputusan dapat dijadikan salah satu solusi penyelesaian masalah secara akurat, cepat, efektif dan efisien. Sistem Pendukung Keputusan dapat digunakan oleh pemerintahan setempat untuk memutuskan siapa saja yang memerlukan bantuan secara cepat berdasarkan kriteria penilaian dari alternatif yang diusulkan. Metode TOPSIS digunakan dalam perhitungan komputasi karena metode ini bermanfaat untuk menghitung berbagai alternatif kriteria dengan mencari solusi ideal terbaik dari berbagai alternatif yang ditawarkan. Untuk memberikan bantuan sosial terhadap masyarakat, banyak faktor yang harus dipertimbangkan. TOPSIS membantu menghitung solusi yang paling ideal dari berbagai kriteria yang ditawarkan sehingga mendapatkan hasil yang maksimal sebagai upaya membantu pemerintahan setempat untuk memberikan keputusan pemberian bantuan kepada masyarakat yang terkena dampak pandemi covid19 agar tepat sasaran.

4. SIMPULAN

Pandemi covid19 berdampak langsung terhadap kehidupan ekonomi masyarakat. Pemerintah memberikan stimulus ekonomi berupa dana

bantuan langsung tunai terhadap masyarakat yang terkena dampak pandemi covid19. Namun, agar penyaluran dana bantuan sosial ini tepat sasaran diperlukan keputusan yang tepat terhadap warga yang sesuai dengan kriteria penilaian yang dianjurkan oleh pemerintah. Metode TOPSIS digunakan untuk melakukan perhitungan komputasi terhadap berbagai alternatif kriteria terhadap warga yang berhak menerima bantuan. Hasilnya dapat digunakan oleh pemerintahan setempat memberikan keputusan yang tepat.

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap sampel mendapatkan nilai akhir 0,65 yaitu Masyarakat yang kehilangan pekerjaan. Pemberian bantuan dapat memprioritaskan masyarakat yang kehilangan pekerjaan agar mendapatkan bantuan akibat pandemi covid19. Metode TOPSIS dapat digunakan oleh pemerintahan setempat untuk membuat kebijakan dalam pemberian bantuan terhadap masyarakat yang berada di Desa Kotabatu Ciomas Kabupaten Bogor. Penelitian hanya dilakukan terhadap 133 sampel populasi. Agar penelitian lebih luas diperlukan instrumen lain dengan jumlah populasi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. W. T. Putra, S. NoviaSanti, G. Y. Swara, and E. Yulianti, "Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata," *J. Teknol*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.21063/jtif.2020.v8.1.1-6.
- [2] D. F. S. Sadikin, "Sistem Pengambilan Keputusan Kelayakan Bagi Calon Penerima Dana Bantuan Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web," *JIMP - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 1, no. 1, pp. 18–28, 2016, doi: 10.37438/jimp.v1i1.6.
- [3] A. A. Fauzi, H. Z. Zahro, and R. P. Prasetya, "Analisis Perbandingan Metode Topsis Dan Saw Dalam Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Di Kabupaten Rembang," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 29–36, 2020.
- [4] Y. M. Harefa and S. Sinurat, "Bulletin of Information Technology (BIT) Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Instruktur Pada LKP Karya Prima Menggunakan Metode TOPSIS," vol. 1, no. 2, pp. 58–67, 2020.
- [5] Y. Fernando and S. Fernanda, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Dana Bantuan Operasional Sekolah Pada Siswa Sma N 1 Sidomulyo Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web," *J. Tekno Kompak*, vol. 11, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.33365/jtk.v11i1.181.
- [6] G. T. Saputra and M. A. I. Pakereng, "Analisis Perbandingan Metode TOPSIS dan SAW pada Penilaian Karyawan (Studi Kasus : PT Pura Barutama Unit Paper Mill 5 , 6 , 9)," *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 156–165, 2020.
- [7] Dixsen and D. Oktarina, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS dan SAW," *J. Mhs. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 2, no. 2685, pp. 9–12, 2020.
- [8] E. R. Hylenarti Hertiana1, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Topsis," *J. Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 5, no. 1, pp. 80–91, 2020.

- [9] Yurindra, "Software Engineering," *Yogyakarta Deep.*, 2017.
- [10] R. Simanjuntak, M. Safii, W. Saputra, P. Studi, and S. Informasi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Terbaik Dengan Menggunakan Metode Topsis di SMA Sultan Agung Pematangsiantar," vol. 2, pp. 331–341, 2020.
- [11] S. Sena Maulana Dwi, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Peserta Terbaik Dalam Perlombaan Penulisan Kaligrafi Dengan Metode Topsis," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 3, no. February, pp. 26–32, 2020.
- [12] D. Antoni, "Visualisasi Data Penduduk Dalam Membangun E-government Berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS)," *J. SISFOKOM (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 09, no. 3, pp. 310–316, 2020.
- [13] A. A. Azhari, Y. Nyura, and A. Najib, "Perbandingan Metode SAW dan TOPSIS Pada Penerimaan Siswa Praktek Kerja Lapangan," *Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf. 2018*, vol. 3, no. 1, pp. 71–77, 2018.
- [14] E. T. Alawiah and S. Susilowati, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Vending Machine Dengan Metode TOPSIS Studi Kasus PT . KAI Commuter Jabodetabek," vol. 3, no. 2, pp. 208–215, 2018.
- [15] J. Y. Augusto, B. Mulyawan, and T. Sutrisno, "Perbandingan Metode Topsis Dan Simple Additive Weighting Untuk Rekomendasi Penentu Penerima Beasiswa Sma Dy," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 73–76, 2019.
- [16] M. Safii and S. Ningsih, "Rekomendasi Pemberian Beasiswa Bantuan Siswa Miskin Menggunakan Algoritma TOPSIS," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, p. 243, 2017, doi: 10.30645/j-sakti.v1i2.39.