

Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution(TOPSIS) Untuk Penentuan Subsidi Listrik

Karlana Indriani¹; Sumanto^{1*}; Hariyanto¹; Ade christian²; Ruhul Amin²; Lita Sari Marita¹

1. Universitas Bina Sarana Informatika

2. Universitas Nusa Mandiri

*Email: sumanto@bsi.ac.id

Abstract

Poverty is a condition where a person or household has insufficient income to meet the minimum living needs. BPS states that 40% of Indonesians are in the lowest economy. One of the measures to tackle poverty by the government is the application of electricity subsidies. The government in collaboration with PT. PLN to control poverty has an electricity subsidy program by providing electricity subsidy assistance funds to underprivileged communities. The purpose of the subsidy is to achieve electricity supply and help poor customers and those who have not been contacted by PT. PLN so that they can participate in enjoying electrical energy. However, there are still obstacles where there are many procedures so that it takes a long time to make decisions, because it must be seen from several criteria. One of the methods used to overcome the many criteria of FMADM is TOPSIS to complete 10 alternatives including: Job, Income, Dependents, Vehicle Assets, Home Ownership, Building Area, Drinking Water Source, Electrical Power Range, type of floor, and type of house wall. The results of the study obtained accurate results, namely from 20 submissions, only 11 residents were automatically acceded without having to wait a long time in the decision to grant electricity subsidies. And for 9 residents, they were given recommendations to be acc, 1 citizen was given a recommendation not to be acc.

Keywords: Topsis, FMADM, Electricity

Abstrak

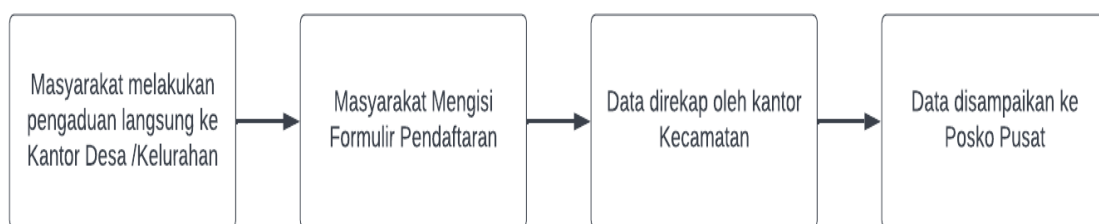
Kemiskinan merupakan keadaan dimana seseorang atau rumah tangga memiliki pendapatan yang tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup minimum. BPS menyebutkan bahwa 40% masyarakat Indonesia berada dalam ekonomi terendah. Salah satu langkah penanganan kemiskinan yang dilakukan pemerintah adalah pemberlakuan subsidi listrik. Pemerintah bekerjasama dengan PT.PLN untuk mengendalikan kemiskinan memiliki program subsidi listrik dengan cara memberikan dana bantuan subsidi listrik kepada masyarakat yang kurang mampu. Tujuan pemberian subsidi adalah untuk mencapai pasokan listrik dan membantu pelanggan miskin dan mereka yang belum dihubungi oleh PT. PLN sehingga dapat ikut menikmati energi listrik. Namun masih memiliki kendala dimana banyaknya procedure sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam pengambilan keputusan, karea harus dilihat dari beberapa kriteria. Salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi banyak kriteria dari FMADM adalah TOPSIS untuk menyelesaikan 10 alternatif diantaranya: Pekerjaan, Penghasilan, Tanggungan, Aset Kendaraan, Kepemilikan Rumah, Luas Bangunan, Sumber Air Minum, Rentangan daya Listrik, jenis lantai, dan jenis dinding rumah. Hasil penelitian mendapatkan hasil yang akurat yaitu dari 20 pengajuan hanya 11 warga yang otomatis di acc tanpa harus menunggu waktu yang lama dalam keputusan pemberian subsidi listrik. Dan untuk 9 warga diberikan rekomendasi untuk di acc, 1 warga diberikan rekomendasi untuk tidak di acc.

Kata kunci: TOPSIS, FMADM, Listrik

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan adalah isu nasional dan global yang terus menjadi bahasan semua Negara. Indonesia sebagai Negara berkembang juga memberikan perhatian yang besar terhadap penanganan kemiskinan agar tercipta masyarakat yang adil dan makmur seperti termuat dalam alinea keempat UUD 1945. Kemiskinan merupakan keadaan dimana seseorang atau rumah tangga memiliki pendapatan yang tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup minimum. BPS menyebutkan bahwa 40% masyarakat Indonesia berada dalam ekonomi terendah. Salah satu langkah penanganan kemiskinan yang dilakukan pemerintah adalah pemberlakuan subsidi listrik. Program subsidi listrik diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk membantu rumah tangga miskin agar tetap mendapatkan arus listrik dengan bayaran yang lebih murah [1][2][3]. Undang-undang Dasar 1945 Pasal 33 ayat 2 mengatur tentang kebutuhan dasar manusia dan disediakan oleh pemerintah berupa listrik, untuk lebih rinci tentang pernyataan tersebut sebagai berikut “Cabang-cabang produksi yang penting bagi negara dan yang menguasai hajat hidup orang banyak dikuasai oleh negara”. Kelistrikan telah diperiksa sesuai dengan pemberlakuan Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi, Bagian 7: ayat (1), yang menyatakan bahwa hal itu telah ditetapkan bahwa pemerintah bermaksud untuk mensubsidi penggunaan energi. Untuk rincian bunyi pasal sebagai berikut “Harga energi ditetapkan berdasarkan nilai keekonomian berkeadilan” dan ayat (2) bahwa “Pemerintah dan Pemerintah Daerah menyediakan dana subsidi untuk kelompok masyarakat tidak mampu”[4]. Seperti namanya, PT Perusahaan Listrik Negara (sering disingkat "PT. PLN") adalah lembaga pemerintah yang memberikan subsidi tarif listrik untuk rumah tangga berpenghasilan rendah di negara ini [5].

Pemerintah bekerjasama dengan PT.PLN untuk mengendalikan kemiskinan memiliki program subsidi listrik dengan cara memberikan dana bantuan subsidi listrik kepada masyarakat yang kurang mampu. Tujuan utama dalam pemberian subsidi listrik adalah untuk menjangkau kapasitas listrik dan membantu pelanggan PT.PLN yang kurang mampu dan yang belum memiliki listrik [3]. Selain program subsidi listrik dari PT. PLN, Energi dan Sumber Daya Mineral (PERMEN ESDM) No. 17 Tahun 2019 merupakan program tepat sasaran yang sesuai dengan Peraturan Menteri juga sudah dapat di nikmati oleh warga yang kurang mampu dengan cara warga mendaftar terlebih dahulu ke desa/kelurahan dengan cara mengisi formulir, untuk alur untuk mendapatkan subsidi seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme Pengaduan penerapan subsidi listrik tepat sasaran

Dalam mekanisme penerapan pemberian subsidi listrik yang terlihat pada Gambar 1 diatas masih membutuhkan waktu yang cukup lama, dikarenakan proses yang begitu Panjang, karena setelah data dari kecamatan dikirim ke Pusat Posko masih dilakukan beberapa verifikasi oleh pusat posko untuk seperti gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme verifikasi pemberian subsidi listrik dari Posko Pusat

Penelitian tentang evaluasi penentuan kelayakan pemberian subsidi listrik sudah pernah dilakukan oleh Bobi Heri Yanto dan Yuhandri Yunus tahun 2021 [3][6][7] penelitian menggunakan 7 kriteria untuk penentuan kelayakan pemberian subsidi listrik yang berdasarkan kriteria dari PT. Haleyora Power diantaranya: Pekerjaan, Tanggungan, Penghasilan, Kepemilikan Rumah, Aset Kendaraan, Sumber Air Minum, Luas Bangunan, dengan menggunakan *Metode Multifactor Evaluation Process* (MFEP). Tetapi kriteria yang digunakan masih perlu ditambahkan dengan kesesuaian dengan data DTKS yang ada di kelurahan dengan kriteria tambahan seperti: Rentangan daya Listrik, jenis lantai, dan jenis dinding rumah.

Prosedur pemberian subsidi listrik bagi warga yang kurang mampu saat ini memiliki beberapa kendala khususnya untuk verifikasi data yang membutuhkan waktu lama karena ada beberapa prosedur, kurang tepat sasaran karena bagian survey lapangan bukan dari orang kelurahan/ DTKS (Data Terpadu Kesejahteraan Sosial), serta kurang kesesuaiannya kriteria dalam penentuan subsidi listrik bagi warga yang kurang mampu. Untuk itu perlu dilakukan sebuah perbaikan agar sistem lebih cepat dan efisien. Sistem pendukung keputusan yang lebih praktis dan efisien sangat dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan dengan banyak kriteria tersebut.

Berdasarkan kriteria tertentu *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) memilih opsi terbaik. Inisialisasi FMADM menentukan nilai bobot masing-masing atribut, diikuti dengan proses penskalaan yang memilih di antara alternatif [8]. Ada berbagai cara untuk mengatasi masalah FMADM salah satunya adalah metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) [8]. Konsepnya metode TOPSIS sederhana dan mudah dipahami, kesederhanaan ini dilihat dari alur proses metode TOPSIS yang tidak begitu rumit. Karena menggunakan indikator kriteria dan variabel alternatif sebagai pembantu untuk menentukan keputusan [9]–[11]. Beberapa penelitian tentang penentuan atau prediksi menggunakan metode TOPSIS sudah banyak digunakan dan memiliki hasil akurasi yang cukup baik, misalnya untuk penentuan penerima beasiswa [12], penentuan untuk pemberian bantuan bagi keluarga kurang mampu [13]. Dalam penelitian ini metode TOPSIS akan digunakan untuk penentuan pemberian subsidi listrik bagi warga yang kurang mampu, diharapkan dengan sistem pendukung keputusan tersebut dapat mempermudah verifikasi pendaftaran yang ada di kantor kelurahan yang bekerjasama dengan DTKS (Data Terpadu Kesejahteraan Sosial),

sehingga rekapitulasi data yang diperoleh dari rekomendasi hasil fuzzy MADM dapat dikirim ke Kecamatan dan ke Pusat Posko.

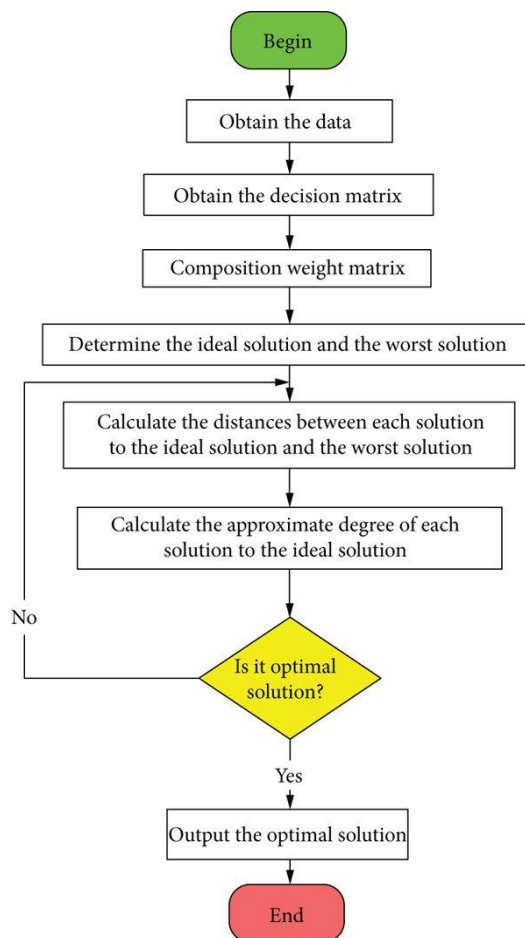
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nama-nama yang berhak untuk diberikan subsidi listrik bagi warga yang kurang mampu dengan penyesuaian bobot dari masing-masing kriteria menggunakan metode TOPSIS.

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

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

TOPSIS adalah metode untuk menentukan hasil keputusan multikriteria atau pilihan alternatif yang memberikan solusi yang lebih kecil dari solusi positif yang ideal dan solusi yang lebih besar dari solusi negatif ideal dari geometri menggunakan jarak Euclidean.[14][15][16].

Proses TOPSIS pada umumnya dilakukan dengan tujuh langkah berikut ini:



Gambar 3. Flowchart Tahapan Algoritma TOPSIS[16]

Gambar 3 Menjelaskan tentang proses pengolahan menggunakan algoritme TOPSIS dimulai dari data dibentuk ke dalam matriks keputusan. Dilakukan proses normalisasi matriks keputusan Kemudian dilanjutkan untuk proses pemberian bobot pada matriks keputusan dengan cara mengalikan matriks keputusan yang telah dinormalisasi dengan pembobotan yang ada pada perusahaan. Tahapan selanjutnya adalah menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, menghitung ukuran pemisahan, menghitung relative kedekatan dengan solusi ideal dan tahap terakhir pemberian peringkat sesuai urutan pilihan.

2.2. Pengumpulan Data

Data kriteria yang dipakai dalam penelitian ini adalah data dari penelitian sebelumnya [3] ditambah dengan kriteria tambahan yang disesuaikan dengan data DTKS yang berada pada kantor Kelurahan Kramatjati Jakarta Timur. Adapun data yang dipakai diantaranya untuk data penentuan subsidi listrik adalah data dari pengajuan sebelumnya yang berada di kelurahan Kramatjati Jakarta Timur menggunakan delapan kriteria serta, untuk bobot dari tiap kriteria diperoleh dengan hasil diskusi dengan pihak DTKS yang berada di kelurahan Kramatjati. Adapun nama kriteria terdapat pada tabel 2, dan untuk bobot tiap kriteria terdapat pada table 1, semakin tinggi angka bobot menunjukkan bahwa semakin penting kriteria tersebut.

Tabel 1. Tabel Bobot Tiap kriteria Penentuan Subsidi Listrik

Nama Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
Pekerjaan	Tidak Bekerja	1
	Serabutan	2
	Buruh	3
	Wiraswasta	4
	PNS	5
Penghasilan	< 1.000.000	1
	1.000.000 - 2.000.000	2
	2.000.001 - 3.000.000	3
	3.000.001 - 4.000.000	4
	> 4.000.000	5
Jumlah Tanggungan	0	1
	1	2
	2	3
	3	4
	>3	5
Aset Kendaraan	Tidak Memiliki	1
	Becak	2
	Sepeda	3
	Motor	4
	Mobil	5
Status Kepemilikan Rumah	Tidak Memiliki	1
	Sewa	2
	Milik Sendiri	3
Luas Bangunan	Tidak Memiliki	1
	< 20 M	2
	20 -30 M	3
	31 - 40	4
	> 40	5
Sumber Air Minum	Sumur	1
	PDAM	2
Rentangan Daya	900 Watt	1
	1300 Watt	2
	2200 Watt	3

Jenis Lantai	Tanah	1
	Bambu	2
	Ubin / Tegel /Teraso	3
	Keramik	4
	Marmer	5
Jenis Dinding Rumah	Anyaman Bambu	1
	Kayu	2
	Tembok	3

Tabel 2. Tabel Kriteria Penentuan Subsidi Listrik dan Bobot Kepentingan

Nama Kriteria	Bobot
Pekerjaan	5
Penghasilan	5
Jumlah Tanggungan	4
Aset Kendaraan	5
Status Kepemilikan Rumah	4
Luas Bangunan	3
Sumber Air Minum	3
Rentangan Daya	4
Jenis Lantai	3
Jenis Dinding Rumah	3

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dipakai merupakan data calon penerima subsidi listrik pada Kelurahan Kramatjati Tahun 2021 yang diperoleh melalui data pengajuan warga. Data yang dipakai terdiri 20 calon penerima subsidi listrik yang akan diolah memakai metode TOPSIS. Berikut merupakan algoritma dalam proses perhitungan memakai metode TOPSIS:

1. Membentuk matriks keputusan.

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 & 5 & 3 & 2 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 4 & 1 & 3 & 3 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 5 & 5 & 3 & 3 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 4 & 1 & 3 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 4 & 1 & 3 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 4 & 1 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 3 & 3 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 4 & 3 & 2 & 2 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 5 & 3 & 3 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 5 & 3 & 3 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 5 & 1 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 1 & 1 & 3 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 4 & 1 & 1 & 3 & 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 1 & 3 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 & 3 & 3 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 5 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

2. Melakukan normalisasi matriks keputusan D.

0,127000	0,268328	0,057354	0,353553	0,240192	0,175412	0,150756	0,237356	0,223607	0,371391
0,254000	0,178885	0,229416	0,070711	0,240192	0,263117	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,254000	0,268328	0,286770	0,353553	0,240192	0,263117	0,301511	0,237356	0,223607	0,185695
0,254000	0,178885	0,229416	0,070711	0,240192	0,175412	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,254000	0,268328	0,229416	0,070711	0,240192	0,175412	0,301511	0,237356	0,223607	0,185695
0,381000	0,268328	0,229416	0,070711	0,240192	0,175412	0,301511	0,118678	0,223607	0,371391
0,381000	0,178885	0,286770	0,282843	0,240192	0,175412	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,127000	0,268328	0,229416	0,282843	0,175412	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695	0,185695
0,127000	0,178885	0,172062	0,282843	0,240192	0,263117	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,127000	0,178885	0,229416	0,282843	0,240192	0,175412	0,301511	0,118678	0,223607	0,185695
0,127000	0,268328	0,172062	0,070711	0,240192	0,263117	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,127000	0,178885	0,172062	0,353553	0,240192	0,263117	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,127000	0,268328	0,229416	0,353553	0,240192	0,263117	0,150756	0,237356	0,223607	0,371391
0,127000	0,178885	0,286770	0,070711	0,240192	0,175412	0,301511	0,237356	0,223607	0,185695
0,127000	0,178885	0,229416	0,070711	0,080064	0,263117	0,301511	0,237356	0,223607	0,185695
0,254000	0,178885	0,229416	0,070711	0,080064	0,263117	0,150756	0,118678	0,223607	0,185695
0,127000	0,268328	0,229416	0,070711	0,240192	0,175412	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,381000	0,178885	0,172062	0,070711	0,240192	0,263117	0,150756	0,237356	0,223607	0,185695
0,254000	0,268328	0,229416	0,070711	0,240192	0,263117	0,301511	0,237356	0,223607	0,185695
0,127000	0,178885	0,229416	0,353553	0,240192	0,175412	0,301511	0,237356	0,223607	0,185695

3. Tentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

A+	0,076200	0,053666	0,071692	0,070711	0,060048	0,087706	0,100504	0,059339	0,074536	0,123797
A-	0,025400	0,035777	0,014338	0,014142	0,020016	0,058471	0,050252	0,029670	0,074536	0,061898

4. Hitung ukuran pemisahan. Pemisahan setiap alternatif ideal positif diberikan oleh :

Tabel 3. Hasil Pemisahan setiap alternatif

D+	D-
0,115734	0,1209828
0,118882	0,1007007
0,066907	0,1492118
0,125867	0,0918217
0,114005	0,1061908
0,096958	0,1271342
0,093734	0,1297883
0,121091	0,0922005
0,106311	0,1050693
0,100662	0,1141536
0,130315	0,0880883
0,104413	0,1176416
0,074277	0,141587
0,121826	0,114846
0,129416	0,0938914
0,134976	0,0778153
0,132128	0,0900337
0,121332	0,1001009
0,106244	0,1139556
0,094089	0,1292723

5. Hitung relative kedekatan dengan solusi ideal. Relatif kedekatan dari A_i terhadap A^* didefinisikan sebagai :

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^* + S_i^-), 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (1)$$

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

Nilai C_i^* yang paling besar adalah alternatif yang paling baik. Dan pemeringkatan.

Tabel 4. Tabel Hasil Pemeringkatan tiap alternatif dan kriteria

Nama Calon	V	Status
Warga 16	0,634311043	Disetujui
Warga 11	0,596671765	Disetujui
Warga 17	0,594738608	Disetujui
Warga 15	0,579541024	Disetujui
Warga 4	0,578196501	Disetujui
Warga 8	0,567725276	Disetujui
Warga 18	0,547939817	Disetujui
Warga 2	0,541400419	Disetujui
Warga 5	0,517744041	Disetujui
Warga 14	0,514745165	Disetujui
Warga 9	0,502937488	Disetujui
Warga 1	0,488912378	Dipertimbangkan
Warga 19	0,482489209	Dipertimbangkan
Warga 12	0,470212904	Dipertimbangkan
Warga 10	0,46859844	Dipertimbangkan
Warga 6	0,432670331	Dipertimbangkan
Warga 20	0,421240077	Dipertimbangkan
Warga 7	0,419349787	Dipertimbangkan
Warga 13	0,34409179	Dipertimbangkan
Warga 3	0,309585073	Tidak Disetujui

Hasil keterangan didapat berdasarkan diskusi dengan anggota DTKS, dimana untuk nilai diatas 0,5 disetujui dan dibawah 0.5 akan di pertimbangkan, dan apabila nilai menunjukan dibawah 0.3 otomatis tidak disetujui. Berdasarkan Tabel 4. Didapat kesimpulan bahwa dari 20 data yang diolah menggunakan algoritma TOPSIS terdapat 11 warga yang disetujui dan 8 warga yang masih dipertimbangkan serta 1 warga yang otomatis tidak disetujui. Hasil ini ternyata sesuai dengan perhitungan tiap kriteria dimana warga 3 tidak di setuju dikarenakan memiliki Mobil, Penghasilan diatas 2 Juta, dan rentangan listrik sebesar 1300 Watt. Untuk 8 Warga yang masih dipertimbangkan akan di cek kembali nilai kriterianya apakah memiliki mobil, dan penghasilan yang tinggi atau tidak untuk diberikan persetujuan rekomendasi subsidi listrik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Metode TOPSIS mampu mendapatkan hasil yang sangat baik dalam penentuan penerima subsidi listrik bagi warga yang kurang mampu menggunakan 10 kriteria yang merupakan adopsi dan pengembangan dari penelitian yang dilakukan oleh Bobi Heri Yanto dan Yuhandri Yunus tahun 2021 menggunakan *Metode Multifactor Evaluation Process* (MFEP), sehingga para penerima bantuan subsidi bisa langsung diberikan surat rekomendasi tanpa harus menunggu waktu yang lebih lama. Hasil penelitian menggunakan metode TOPSIS yang sesuai dengan bobot diberikan untuk tiap kriteria, dari 20 pengajuan 11 warga otomatis diberikan persetujuan tanpa harus menunggu waktu yang lama dalam keputusan pemberian subsidi listrik. Dan untuk 9 warga diberikan rekomendasi untuk diberikan rekomendasi, 1 warga diberikan rekomendasi untuk tidak di berikan rekomendasi. Untuk keputusan dikembalikan lagi kepada pihak pusat Posko dalam pemberian subsidi listrik. Untuk

penelitian selanjutnya diharapkan dapat ditambahkan kriteria lain yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak DTKS Kelurahan Kramatjati Jakarta Timur yang membantu dalam memberikan informasi kriteria untuk warga yang kurang mampu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Madame and A. Wahyu, "Klasifikasi Rumah Tangga Penerima Subsidi Listrik di Provinsi Gorontalo Tahun 2019 dengan Metode K-Nearest Neighbor dan Support Vector Machine Electricity Subsidy Recipient Households Classification in Gorontalo Province in 2019 using K-Nearest Neighbor a," JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol.), vol. 10, no. 1, pp. 63–68, 2022, doi: 10.26418/justin.v10i1.51210.
- [2] Hylenarti Hertiana, "Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode topsi studi kasus amik mahaputra riau," Intra-Tech, vol. 2, no. 1, pp. 43–44, 2018, [Online]. Available: <https://www.journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/27>.
- [3] B. H. Yanto and Y. Yunus, "Evaluasi Penentuan Kelayakan Pemberian Subsidi Listrik dengan Metode MFEP," J. Inform. Ekon. Bisnis, vol. 3, pp. 109–114, 2021, doi: 10.37034/infec.v3i3.91.
- [4] D. A. Ermawaty, "Model Kesesuaian Kebijakan Subsidi Listrik," Syntax Lit. ; J. Ilm. Indones., vol. 5, no. 1, p. 54, 2020, doi: 10.36418/syntax-literate.v5i1.856.
- [5] S. Fauziah and S. Muryani, "Decision Support System Untuk Menetapkan Daya Listrik Bagi Pelanggan PLN," J. Perspekt., vol. 17, no. 1, pp. 22–27, 2019, doi: 10.31294/jp.v17i1.5069.
- [6] A. V. Demidovskij, "Comparative Analysis of MADM Approaches: ELECTRE, TOPSIS and Multi-level LDM Methodology," Proceedings of 2020 23rd International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2020. pp. 190–193, 2020, doi: 10.1109/SCM50615.2020.9198752.
- [7] S. Sumanto, K. Indriani, L. S. Marita, and A. Christian, "Supplier Selection Very Small Aperture Terminal using AHP-TOPSIS Framework," J. Intell. Comput. Heal. Informatics, vol. 1, no. 2, p. 39, 2020, doi: 10.26714/jichi.v1i2.6290.
- [8] Pinedo and Michael.L, "Fuzzy MADM," Sched. Theory, Algorithms, Syst., vol. 2011, no. semnasIF, p. 55, 2012.
- [9] Y. Liu, H. Zhang, X. Zhang, S. Qing, A. Zhang, and S. Yang, "Optimization of combustion characteristics of blended coals based on TOPSIS method," Complexity, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/4057983.
- [10] M. Tyagi, P. Kumar, and D. Kumar, "A hybrid approach using AHP-TOPSIS for analyzing e-SCM performance," Procedia Eng., vol. 97, pp. 2195–2203, 2014, doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.463.
- [11] A. P. Pangaribuan and R. Hamdani, "Decision Support Systems to Determine Electronic Sales Products using The TOPSIS Method," Login J. Teknol., vol. 14, no. 2, pp. 244–249, 2020, [Online]. Available: <http://www.login.seaninstitute.org/index.php/Login/article/view/54%0Ahttp://www.login.seaninstitute.org/index.php/Login/article/download/54/73>.
- [12] U. Rahmalisa and M. Muhandi, "Penerapan Metode TOPSIS untuk Seleksi Penerima Beasiswa (Studi Kasus: SMAN 2 Tebing Tinggi Timur)," J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl., vol. 2, no. 1, p. 31, 2019, doi: 10.32493/jtsi.v2i1.2687.

- [13] I. Muzakkir, “Penerapan Metode Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa Ii,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 274–281, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281.
- [14] S. Sumanto and S. Sumarna, “Alternatif Pemilihan Supplier Barang IT VSAT Terbaik dengan Metode Technique For Order Preference By Similarity To an Ideal Solution (TOPSIS),” *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 4, no. 1, pp. 31–36, 2019, doi: 10.37438/jimp.v4i1.196.
- [15] A. Çalık, “A novel Pythagorean fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methodology for green supplier selection in the Industry 4.0 era,” *Soft Comput.*, vol. 25, no. 3, pp. 2253–2265, 2021, doi: 10.1007/s00500-020-05294-9.
- [16] Y. Çelikkilek and F. Tüysüz, “An in-depth review of theory of the TOPSIS method: An experimental analysis,” *J. Manag. Anal.*, vol. 7, no. 2, pp. 281–300, 2020, doi: 10.1080/23270012.2020.1748528.