

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memilih BTS (Base Transceiver Station) Service Terburuk dengan Menerapkan Fuzzy MADM

Hotman Jandri Vay Sianturi, Lince Tomoria Sianturi

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: janrysianturi@gmail.com

Submitted: 05/05/2020; Accepted: 28/06/2021; Published: 30/06/2021

Abstrak—Informasi tentang performance suatu BTS (*Base Transceiver Station*) sangat dibutuhkan untuk membantu improvement suatu pelayanan Jaringan. Namun dalam pemilihan suatu baik buruk nya BTS (*Base Transceiver Station*) dapat di akibatkan oleh beberapa faktor seperti *Transmission, Power, dan Celldown* BTS tersebut. Oleh sebab itu dibutuhkan sistem yang dapat memberi rekomendasi dengan menggunakan metode yang tepat, berikut ini metode sistem pendukung keputusan diantaranya *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making TOPSIS*. Metode TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negative dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relative dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Fuzzy MADM; TOPSIS; BTS

Abstract—Information about the performance of a BTS (*Base Transceiver Station*) is needed to help improve a Network service. But in the selection of a good or bad BTS (*Base Transceiver Station*) it can be caused by several factors such as *Transmission, Power, and Celldown* BTS. Therefore we need a system that can provide recommendations using the right method, here are the decision support system methods including *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making TOPSIS*. The TOPSIS method uses the principle that the chosen alternative must have the closest distance from the positive ideal solution and the longest (farthest) distance from the negative ideal solution from a geometric point of view using Euclidean distance (distance between two points) to determine the relative proximity of an alternative with the optimal solution. Positive ideal solutions are defined as the sum of all the best values that can be achieved for each attribute, while the negative-ideal solution consists of all the worst values achieved for each attribute. while the negative-ideal solution consists of all the worst values achieved for each attribute.

Keywords: Decision Support System; Fuzzy MADM; TOPSIS; BTS

1. PENDAHULUAN

Indosat Ooredoo adalah salah satu perusahaan penyedia jasa telekomunikasi dan jaringan telekomunikasi di Indonesia. Perusahaan ini menawarkan saluran komunikasi untuk pengguna telepon genggam dengan pemilihan pra bayar maupun pasca bayar dengan merk jual Matrix Ooredoo. Teknologi yang digunakan Indosat Ooredoo sudah sampai ke tahap 4G. Pada tahun 2015 Indosat Ooredoo mengalami kenaikan jumlah pelanggan sebesar 68,5 juta pelanggan dengan presentasi naik 24,7% dibandingkan periode tahun 2014 sebesar 54,9 juta pengguna.

Stabilnya pelayanan jaringan sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Penulis mengangkat judul ini dikarenakan penulis juga salah satu pelanggan provider Indosat Ooredoo, dimana pengalaman dalam pemakaian data maupun voice sering menjadi masalah dikarenakan buruknya layanan suatu BTS. Supaya pelayanan jaringan dapat stabil dibutuhkan maintenance rutin dan diagnosa secara rutin seperti pengecekan perangkat, *transmission*, AC pada shelter, sehingga perlu dibentuk suatu sistem pendukung keputusan penilaian untuk BTS (*Base Transceiver Station*) terburuk sebagai acuan untuk meningkatkan mutu layanan jaringan.

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang dibangun untuk menyelesaikan berbagai masalah yang bersifat manajerial atau organisasi perusahaan yang di rancang untuk mengembangkan efektivitas dan produktivitas para manajer untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan teknologi komputer. Dalam menentukan suatu keputusan banyak faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan, sehingga dipandang perlu untuk mengidentifikasi berbagai faktor dan mempertimbangkan tingkat pengaruh suatu faktor dengan faktor lainnya sebelum mengambil keputusan akhir. Salah satu untuk menentukan service terburuk BTS (*Base Transceiver Station*) dengan menggunakan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dimana salah satu cara untuk menyelesaikan FMADM dengan mengaplikasikan metode TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) [1].

Penulis memilih metode TOPSIS di karenakan konsepnya sederhana dan mudah dipahami karena menggunakan indikator kriteria dan variabel sebagai pembantu untuk menentukan keputusan. TOPSIS Pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternative yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relative dari suatu alternatif dengan solusi optimal [2], [3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik [4], [5].

2.2 Base Transceiver Station (BTS)

Base Transceiver Station atau yang sering dikenal dengan BTS merupakan komponen jaringan dari sistem komunikasi *mobile* yang menerima dan mengirim sinyal. Sebuah BTS dikendalikan oleh pengontrol *base station* dan fungsinya memfasilitasi komunikasi nirkabel antara *user equipment* (UE) atau peralatan pengguna dan jaringan. Istilah lain dari *Base Transceiver Station* adalah *Radio Base Station* (RBS), NodeB (pada jaringan 3G). Meskipun BTS berlaku untuk semua standar komunikasi nirkabel, pada umumnya BTS terkait dengan teknologi komunikasi *mobile* seperti GSM dan CDMA.

2.2 Metode TOPSIS (*Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*)

Topsis adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). Topsis menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relative dari suatu alternatif dengan solusi optimal [6]–[8].

Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif.

Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Stabilnya pelayanan jaringan sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, baik itu layanan voice maupun data internet yang digunakan. Supaya pelayanan jaringan dapat stabil dibutuhkan maintenance rutin dan diagnosis secara rutin seperti pengecekan RF Module, Transmission, AC pada shelter, sehingga perlu dibentuk suatu sistem pendukung keputusan penilaian untuk BTS (*Base Transceiver Station*) terburuk sebagai acuan untuk meningkatkan mutu layanan jaringan. Kriteria yang digunakan antara lain adalah

1. *Avaibility* : Ketersediaan layanan pada user yang dicakup oleh BTS
2. *CSSR Voice* : Kualitas *output voice* yang dihasilkan oleh BTS
3. Jangkauan Radio : Jarak cakupan suatu Radio BTS di *area coverage*
4. *Cell Down* : Jumlah *cell* yang drop perhari dalam suatu BTS
5. Ketersediaan *backup power* : adanya power cadangan yang ada pada BTS jikalau suatu saat power off dikarenakan pemadaman PLN atau gangguan tegangan listrik lainnya.

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang dibangun untuk menyelesaikan berbagai masalah yang bersifat manajerial atau organisasi perusahaan yang di rancang untuk mengembangkan efektivitas dan produktivitas para manajer untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan teknologi komputer. Dalam menentukan suatu keputusan banyak faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan, sehingga dipandang perlu untuk mengidentifikasi berbagai faktor dan mempertimbangkan tingkat pengaruh suatu faktor dengan faktor lainnya sebelum mengambil keputusan akhir. Salah satu untuk menentukan service terburuk BTS (*Base Transceiver Station*) dengan menggunakan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dimana salah satu cara untuk menyelesaikan FMADM dengan mengaplikasikan metode TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*). Berdasarkan permasalahan diatas maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu membantu dalam menentukan BTS terburuk agar nantinya pihak PT Indosat Ooredoo dapat melakukan perbaikan lebih cepat dan tidak mengganggu pelanggan. Sehingga tercapai target yang diinginkan oleh perusahaan.

3.1 Penerapan Metode Fuzzy MADM Topsis

Dalam pembahasan ini akan dibahas aplikasi Fuzzy MADM Topsis dalam menentukan BTS (*Base Transceiver Station*) terburuk dengan kriteria *avaibility*, *CSSR Voice*, jangkauan radio, *Cell Down*, dan Ketersediaan *backup power*. Berikut ini adalah kriteria yang digunakan dalam menentukan BTS terburuk pada PT Indosat Ooredoo:



Tabel 1. Data Variabel Penentuan BTS Terburuk

No	Nama Kriteria	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy
1	<i>Avaibility</i>	[0,100]	Sedikit,Cukup, Banyak
2	<i>CSSR Voice</i>	[0,100]	Baik Buruk
3	Jangkauan radio	[0,35]	Jauh, Dekat
4	<i>Cell Down</i>	[0,100]	Baik, Buruk
5	Ketersediaan <i>backup power</i>	[0,100]	Ada, Tidak ada

Tabel 2. Data Sampel BTS (*Base Transceiver Station*)

No	Site Name	Avaibility	CSSR Voice	Jangkauan Radio	Cell Down	Ketersediaan Backup Power
1	Klumpang	100%	97.68	35	100	Batre
2	Klumpang 2	100%	95.65	30	100	Genset
3	PTP IX Payaroba	85%	89.28	30	20	-
4	Tandem	100%	87.96	35	100	Genset
5	Cengkeh Turi	100%	96.86	32	100	Genset

Berdasarkan data tabel variabel tersebut diatas maka dapat digambarkan fungsi keanggotaan untuk variabel yang pertama yaitu *avaibility*. Fungsi keanggotaan *fuzzy* pada variabel *avaibility* terdapat dua himpunan *fuzzy* yaitu sedikit dan banyak.

Sebelum melanjutkan perhitungan tophis terlebih dahulu mengetahui bobot dari setiap kriteria yang digunakan dalam menyelesaikan kasus ini, secara berurutan berikut ini adalah bobot dari setiap kriteria; $W=(0.25, 0.15, 0.3, 0.1, 0.2)$. berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaian kasus pemilihan BTS terburuk.

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi (r)

Setelah didapatkan konversi dalam bentuk bilangan *fuzzy* selanjutnya kita melakukan matriks ternormalisasi dengan cara sebagai berikut:

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

$$r_{11} = \frac{1}{2.004221} = 0.498947$$

$$r_{21} = \frac{1}{2.004221} = 0.498947$$

$$r_{31} = \frac{0.13}{2.004221} = 0.064$$

Langkah ini dilakukan seterusnya sehingga mendapatkan matriks r sebagai berikut:

$$r = \begin{pmatrix} 0.498 & 0.540 & 0.578 & 0.5 & 0.755 \\ 0.498 & 0.486 & 0.289 & 0.5 & 0.377 \\ 0.064 & 0.324 & 0.289 & 0 & 0 \\ 0.498 & 0.306 & 0.578 & 0.5 & 0.377 \\ 0.498 & 0.522 & 0.404 & 0.5 & 0.377 \end{pmatrix}$$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot (y)

Berdasarkan matriks r maka kita akan mencari matriks ternormalisasi terbobot (y) dengan cara sebagai berikut:

$$y_{ij} = w_i * r_{ij}$$

$$y_{11} = 0.25 * 0.498$$

$$y_{21} = 0.25 * 0.498$$

$$y_{31} = 0.25 * 0.064$$

$$y = \begin{pmatrix} 0.124 & 0.081 & 0.173 & 0.05 & 0.151 \\ 0.124 & 0.072 & 0.086 & 0.05 & 0.075 \\ 0.016 & 0.048 & 0.086 & 0 & 0 \\ 0.124 & 0.045 & 0.173 & 0.5 & 0.075 \\ 0.124 & 0.078 & 0.121 & 0.5 & 0.075 \end{pmatrix}$$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Y_{+j} = nilai max dari Y_{ij}

Y_{-j} = nilai min dari Y_{ij}

Sehingga akan diperoleh nilai sebagai berikut;

Y_{+j}	0.124737	0.081045	0.173494	0.05	0.151186
Y_{-j}	0.016216	0.045925	0.086747	0	0

4. Menentukan alternatif terhadap solusi ideal positif (D_{+})



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

$$D_1 = \sqrt{(0.124737 - 0.124)^2 + (0.081045 - 0.081)^2 + (0.173494 - 0.173)^2 + (0.05 - 0.05)^2 + (0.151186 - 0.151)^2}$$

$$D_1 = 0$$

$$D_2 = \sqrt{(0.124737 - 0.124)^2 + (0.081045 - 0.081)^2 + (0.173494 - 0.173)^2 + (0.05 - 0.05)^2 + (0.151186 - 0.151)^2}$$

$$D_2 = 0.115348$$

$$D_3 = \sqrt{(0.124737 - 0.16)^2 + (0.081045 - 0.048)^2 + (0.173494 - 0.086)^2 + (0.05 - 0)^2 + (0.151186 - 0)^2}$$

$$D_3 = 0.213799$$

Tabel 3. Solusi Ideal Positif

No	Alternatif	D+
1	Klumpang	0
2	Klumpang 2	0.115348
3	PTP IX Payaroba	0.213799
4	Tandem	0.083353
5	Cengkeh Turi	0.091818

5. Menentukan alternatif terhadap solusi ideal Negatif (D-)

Tabel 4. Solusi Ideal Negatif

No	Alternatif	D-
1	Klumpang	0.214225
2	Klumpang 2	0.143948
3	PTP IX Payaroba	0.002701
4	Tandem	0.16588
5	Cengkeh Turi	0.149151

6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative (Vi)

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

$$V_1 = \frac{0.21422}{0.21422 + 0} = 1$$

$$V_2 = \frac{0.143948}{0.143948 + 0.115348} = 0.5515$$

$$V_3 = \frac{0.00270}{0.00270 + 0.213799} = 0.0124$$

$$V_4 = \frac{0.16588}{0.16588 + 0.083353} = 0.6655$$

$$V_5 = \frac{0.149151}{0.149151 + 0.091818} = 0.6189$$

Tabel 5. Perhitungan Solusi Akhir

No	Alternatif	Vi
1	Klumpang	1
2	Klumpang 2	0.55515
3	PTP IX Payaroba	0.012478
4	Tandem	0.665563
5	Cengkeh Turi	0.618963

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa BTS terburuk terletak pada alternatif yang nilai Vi-nya memiliki nilai terkecil, maka yang menjadi BTS terburuk terdapat pada PTP IX Payaroba dengan nilai 0.012478



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan dalam proses pemilihan BTS dengan *service* terburuk dapat memberikan kemudahan untuk tim *field engineer* untuk dapat melakukan perbaikan dan meningkatkan kualitas *service* pada provider tersebut. Penerapan untuk menentukan pemilihan BTS *service* terburuk dapat diterapkan dengan baik serta dalam pengimplementasiannya, TOPSIS mampu menunjukkan bahwa salah satu alternative merupakan prioritas dari keputusan.

REFERENCES

- [1] H. Purwanto, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Notebook dengan Menggunakan Metode Topsis," *J. Ilmu Pengetah. Dan Teknol. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 55-59, 2017.
- [2] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and Retantyo Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. 2006.
- [3] Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. 2007.
- [4] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [5] J. E. and L. T. P. Turban, A. Efraim, *Decision Support System and Intelligence Systems*, 7th ed. Jogjakarta: Penerbit Andi, 2015.
- [6] Mesran, G. Ginting, Suginam, and R. Rahim, "Implementation of Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) Method in Selecting the Best Lecturer (Case Study STMIK BUDI DARMA)," *Int. J. Eng. Res. Technol. (IJERT)*, 2017.
- [7] M. K. Kusuma, N. A. Hasibuan, and I. Saputra, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik dengan Menggunakan Metode VIKOR," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 1, no. 4, 2019.
- [8] Jasri, D. Siregar, and R. Rahim, "Decision Support System Best Employee Assessments with Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution," *Int. J. Recent TRENDS Eng. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 6-17, 2017.