

SISTEM PEMILIHAN LOKASI TOWER BTS (BASE TRANSCIEVER STATION) MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT (WP)

Saprudin,S.Kom,M.Kom¹, Sholihin, S.Kom, M.M², and Nur Rofiq,S.Kom,M.Kom³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Pamulang,
e-mail: ¹dosen00845@unpam.ac.id ²dosen00404@unpam.ac.id, ³dosen00376@unpam.ac.id

Abstract

Tower is a tower made of a series of iron or pipes with either a rectangular or triangular shape. In the early 1970s, scientist Michael S. Scott Morton introduced the concept of a decision support system with the term Management Decision System (Tampubolon, 2010). The purpose of this computer-based system is to assist decision making without eliminating the decision maker who utilizes existing data and models. The weighted product (WP) method was chosen in this open study because this method has the concept of improving weight in each of its criteria. This research will implement the weighted product (WP) method in the tower construction site selection system so that the location chosen for the construction of a BTS tower (Base Transceiver Station) is more precise and in accordance with predetermined criteria, and so that the data reporting process and location information for development tower be fast.

Keywords: Decision Support System, tower BTS, Weighted Product method

Abstrak

Tower merupakan Menara yang terbuat dari rangkaian besi atau pipa baik dengan bentuk segi empat atau segitiga. Di awal tahun 1970-an ilmuawan Michael S. Scott Morton memperkenalkan konsep dari sistem pendukung keputusan dengan istilah Manajemen Decision System (Tampubolon, 2010). Tujuan dari sistem ini yang berbasis komputer ini adalah untuk membantu pengambilan keputusan tanpa menghilangkan si pembuat keputusan yang memanfaatkan data dan model yang ada. Metode weighted product (WP) dipilih didalam openelitian ini karena metode ini memiliki konsep perbaikan bobot di setiap kriterianya. Penelitian ini akan mengimplementasikan metode weighted product (WP) pada sistem pemilihan lokasi pembangunan tower agar lokasi yang dipilih untuk pembangunan tower BTS (Base Transceiver Station) menjadi lebih tepat dan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, serta agar proses pelaporan data dan informasi lokasi untuk pembangunan tower menjadi cepat.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, tower BTS, Metode weighted product (WP)

1. PENDAHULUAN

Semakin cepatnya kemajuan teknologi dan juga semakin meningkatnya penggunaan handphone, mengharuskan perusahaan penyedia layanan telekomunikasi membangun infrastruktur penunjang komunikasi, salah satunya adalah tower base transceiver station (BTS). Tower merupakan sebuah infrastruktur telekomunikasi yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara piranti komunikasi dan jaringan operator. Penentuan lokasi tower BTS menjadi

masalah yang sering dihadapi oleh pihak operator penyedia jaringan komunikasi seluler (Sidik, 2014), operator dituntut untuk dapat menentukan lokasi tower BTS yang potensial agar semua wilayah dapat terjangkau sinyalnya.

Tower adalah menara yang terbuat dari rangkaian besi atau pipa baik segi empat atau segitiga, atau hanya berupa pipa panjang (tongkat) yang bertujuan untuk menempatkan antena dan radio pemancar maupun

sebagai penerima gelombang telekomunikasi dan informasi (Cahyo, 2015), tower BTS (Base Transceiver Station) komunikasi dan informatika adalah salah satu jenis tower yang berfungsi untuk menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan yang menuju jaringan lain (Indika, 2010), untuk optimalisasi jaringan, operator perlu memberikan jarak yang konsisten antar BTS, misalnya per 2,5 kilometer, tentu masalah jarak terkait dengan kepadatan trafik pelanggan di suatu lokasi daerah, maka dari itu perlu dilakukan penentuan lokasi untuk pembangunan tower.

Dalam upaya melakukan optimalisasi layanan jaringan, sangat penting bagi perusahaan penyedia layanan telekomunikasi memperhatikan kelayakan suatu lokasi untuk pembangunan tower. Masalah yang biasanya dihadapi dalam pemilihan lokasi pembangunan tower adalah kurang tepatnya lokasi yang dipilih untuk pembangunan tower serta belum adanya aplikasi khusus untuk pemilihan lokasi tower sehingga pelaporan data dan informasi lokasi untuk pembangunan tower BTS (Base Transceiver Station) menjadi lambat. Metode weighted product (WP) merupakan salah satu metode yang biasa digunakan dalam sistem pemilihan lokasi, kelebihan metode ini adalah adanya konsep perbaikan bobot yang digunakan untuk setiap kriteria. Pada penelitian ini akan mengimplementasikan metode weighted product (WP) pada sistem pemilihan lokasi pembangunan tower agar lokasi yang dipilih untuk pembangunan tower menjadi lebih tepat dan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, serta agar proses pelaporan data dan informasi lokasi untuk pembangunan tower menjadi cepat.

Metode weighted product (WP) merupakan salah satu metode didalam Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) yang merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses ranking yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada penelitian ini akan membuat sistem penentuan lokasi tower dengan menggunakan Metode weighted product (WP), dengan tujuan agar proses pelaporan data lokasi menjadi lebih cepat serta memberikan standard penentuan lokasi tower sehingga perusahaan dapat mengolah data dari beberapa pilihan lokasi tower untuk nantinya dijadikan alternatif lokasi, agar proses penentuan lokasi menjadi lebih tepat.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian tentang pemilihan lokasi tower atau penelitian yang berkaitan sudah pernah dilakukan, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muthmainnah dan Achmad Mauludiyanto pada tahun 2015 dengan judul "Optimasi Penempatan Lokasi Potensial Menara Baru Bersama pada Sistem Telekomunikasi Seluler dengan Menggunakan Fuzzy

Clustering di Daerah Sidoarjo" metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Fuzzy Clustering dan Harmony Search, sedangkan masalah yang dihadapi pada penelitian ini adalah banyaknya operator sistem komunikasi bergerak ini berlombalomba meningkatkan pelayanannya. Salah satunya dengan menambah jumlah Base Transceiver Station (BTS). Hasil optimasi menunjukkan bahwa kebutuhan BTS pada tahun 2019 khusus untuk layanan jaringan 3G membutuhkan penambahan sebanyak 359 BTS dan didukung oleh 97 menara baru bersama.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Lucyana Angel Christine dan Achmad Mauludiyanto pada tahun 2015 dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Perencanaan Penempatan Lokasi Potensial Menara Baru Bersama Telekomunikasi Seluler di Daerah Sidoarjo Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)", masalah didalam penelitian ini adalah banyaknya Menara telekomunikasi sehingga menimbulkan efek yang tidak baik, misalnya merusak daerah estetika..
3. Penelitian yang dilakukan oleh Putu Roy Nurbhawa, I Ketut Gede Darma Putra, dan Nyoman Gunantara pada tahun 2017 dengan "judul Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Lokasi BTS PT. Smartfren Menggunakan Metode Fuzzy-AHP", dimana metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Analytic Hierarchy Process (AHP), permasalahan didalam penelitian ini adalah terhambatnya proses pengambilan keputusan dan keterbatasan waktu dari pakar. Penelitian ini menghasilkan Analisa metode Fuzzy AHP dan interface VB-MySQL digunakan untuk membangun sebuah sistem pengambilan keputusan untuk penentuan daerah atau lokasi terbaik.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Abdillah Rahmat, Bambang Pramono dan Rizal Adi Saputra pada tahun 2017 dengan judul Pemilihan Lokasi Baru BTS Telkomsel Cabang Kota Kendari Menggunakan Metode SAW Dan TOPSIS Berbasis WEB GIS, dimana metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode SAW DAN TOPSIS sedangkan masalah yang dihadapi adalah banyaknya penduduk Kota Kendari yang menggunakan brand GSM Telkomsel. Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan dua metode tersebut menghasilkan SPK yang lebih baik daripada satu metode lainnya.

5. Terakhir penelitian dengan judul “Sistem Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Weighted Product (Wp)”. Universitas Nusantara PGRI Kediri merupakan salah satu perguruan tinggi di kota Kediri. Proses seleksi penerimaan mahasiswa baru di perguruan tinggi tersebut masih dilakukan secara manual. Didalam penelitian ini membahas tentang bagaimana membuat sistem untuk SPK didalam penerimaan mahasiswa baru menggunakan metode SAW (Niswatin, 2016).

3. METODE PENELITIAN

Metode Weighted Product (WP) (Rosyani, 2019) adalah suatu metode pengambilan keputusan yang memperhatikan beberapa kriteria sebagai acuan. Ada beberapa alternatif yang digunakan untuk menentukan bobot-bobot. WP mengalikan hasil penilaian setiap kriteria sehingga memerlukan proses normalisasi. Hasil perkalian tersebut akan dibagi dengan nilai standar. Bobot kriteria keuntungan berfungsi sebagai pangkat positif dalam perkalian, sedangkan bobot kriteria biaya berfungsi sebagai pangkat negatif. Metode ini menghasilkan nilai terbesar bagi alternatif pilihan terbaik yang telah memenuhi kriteria (Oktavina & Himawan, 2015). Bobot untuk masing-masing kriteria diperoleh melalui persamaan (1) :

Tahap pengumpulan data menggunakan beberapa proses, yaitu:

1. Survei / Observasi Dengan mencari informasi tentang sebuah proses dalam penentuan lokasi BTS pada operator telekomunikasi terutama di Indonesia dan kriteria - kriteria yang umum digunakan dalam pengambilan keputusan.
2. Wawancara Melakukan wawancara terhadap pihak yang terkait dalam kebijakan penentuan lokasi BTS.

Metode weighted product (WP) mirip dengan Metode Weighted Sum (WS), hanya saja metode weighted product (WP) terdapat perkalian dalam perhitungan matematikanya. Metode ini juga disebut analisis berdimensi karena struktur matematikanya menghilangkan satuan ukuran, metode ini menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot setiap kriteria yang bersangkutan (Sri Kusumadewi, 2006).

Metode Weighted Product adalah metode penyelesaian dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi [1]. Preferensi untuk alternatif A_i diberikan sebagai berikut :

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

Gambar 1. Preferensi untuk alternatif

Rumus diatas digunakan untuk menormalisasikan nilai yang akan digunakan. Keterangan : S_i = Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor S X_{ij} = Nilai variabel dari alternatif pada setiap atribut w_j = Nilai bobot kriteria n = Banyaknya kriteria i = Nilai alternatif j = Nilai kriteria

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n (X_{ij})^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_{j*})^{w_j}}$$

Gambar 2. Rumus Normalisasi

dimana $\sum W_j = 1$. W_j adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya.

Keterangan : V_i = Preferensi relative dari setiap alternatif dianalogikan vektor V X_{ij} = Nilai variabel dari alternatif pada setiap atribut w_j = Nilai bobot kriteria n = Banyaknya kriteria i = Nilai alternatif j = Nilai kriteria $*$ = Banyaknya kriteria yang telah dinilai pada vektor S

Langkah –langkah menggunakan metode ini adalah :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Menentukan bobot preferensi tiap kriteria.
4. Mengalikan seluruh atribut bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut keuntungan dan bobot berpangkat negatif untuk atribut biaya.
5. Hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk menghasilkan nilai V untuk setiap alternatif.
6. Mencari nilai alternatif dengan melakukan langkah yang sama seperti pada langkah satu, hanya saja menggunakan nilai tertinggi untuk setiap atribut tertinggi untuk setiap atribut manfaat dan nilai terendah untuk atribut biaya.
7. Membagi nilai V bagi setiap alternatif dengan nilai standar ($V(A^*)$) yang menghasilkan R .

8. Mencari nilai alternatif ideal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Table 1. Kriteria Akses (Nilai Akses)

Kategori	Nilai
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat baik	4

Tabel di atas menunjukkan bahwa kriteria akses dimulai dari nilai 1-4

Table 2. Kriteria Biaya Sewa tanah

Rentang Nilai	Kategori	Nilai
20-25 Juta	Sangat Baik	4
26-30 Juta	Baik	3
31-35 Juta	Cukup	2
36-40 Juta	Kurang	1

Untuk tabel kriteria biaya sewa tanah nilai di mulai dari 4-1, ini merupakan tabel cost

Table 3. Kriteria kepadatan Penduduk

Rentang Nilai	Kategori	Nilai
300 KK	Sangat Baik	4
200 - 299 KK	Baik	3
100 - 99 KK	Cukup	2
1 - 99 KK	Kurang	1

Untuk tabel kriteria kepadatan penduduk dimulai dari 4-1 dan merupakan nilai cost

Table 4. Kriteria Jarak

Rentan Nilai	Kategori	Nilai
10 KM	Sangat Baik	4
10 - 14 KM	Baik	3
15 - 19 KM	Cukup	2
20 KM	Kurang	1

Table 5. Bobot dan Atribut

No	Kriteria			Jangkauan Nilai	Bobot
	Nama	Simbol	Atribut		
1	Akses	C1	Benefit	1 – 100	29%
2	Biaya	C2	Cost	1 – 100	21%
3	Kepadatan Penduduk	C3	Cost	1 – 100	14%
4	Jarak	C4	Cost	1 – 100	36%
Total					100%

Table 6. Menentukan Kriteria Bobot

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci dan sifat dari masing-masing kriteria.

KRITERIA		SIFAT	BOBOT
C1	Akses	Benefit	29%
C2	Biaya Sewa Tanah	Cost	21%
C3	Kepadatan Penduduk	Cost	14%
C4	Nilai Jarak	Cost	36%
Total			100%

Table 7. Menentukan Rating kecocokan

2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria

ALTERNATIF		KRITERIA			
		C1	C2	C3	C4
1	Bakti jaya	4	1	4	3
2	wiktor	4	1	4	2
3	Pengasinan	4	3	2	1
4	Gunung sindur	2	2	4	2
5	Rawakalong	4	1	2	2
Menjadikannya matriks -->		4	1	4	3
		4	1	4	2
		4	3	2	1
		2	2	4	2
		4	1	2	2

Table 8. Melakukan Normalisasi Bobot

3. Melakukan normalisasi bobot

w1	29	100	0,29	Benefit	0,29
w2	21	100	0,21	Cost	-0,21
w3	14	100	0,14	Cost	-0,14
w4	36	100	0,36	Cost	-0,36
jika nilai w1+w2+w3+w4 dijumlahkan hasilnya akan = 1			1		

Table 9. Menentukan nilai vector S

4. Menentukan nilai vektor S dengan mengalikan seluruh kriteria bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk kriteria keuntungan(benefit) dan bobot berfungsi sebagai pangkat negatif pada kriteria biaya(cost).

s1	0,828982
s2	0,959264
s3	1,274606
s4	0,172932
s5	1,269485
TOTAL	4,505269

Table 10. Menentukan Nilai Vektor V

5. Menentukan nilai vektor V yang akan digunakan untuk perankingan Nilai vektor V yang akan digunakan untuk perankingan dapat dihitung sebagai berikut:				
Jika diperoleh Rumus turunan:				
$V_n = S_n / S_{total}$				
Maka:		S1	S TOTAL	Hasil
	V1	0,828982	4,505269	0,184002775
	V2	0,959264	4,505269	0,212920472
	V3	1,274606	4,505269	0,282914516
	V4	0,172932	4,505269	0,038384389
	V5	1,269485	4,505269	0,281777847

Table 11. Perankingan Nilai Vektor V

6. Meranking Nilai Vektor V Dengan melihat poin nomor 5, maka didapatkan kesimpulan bahwa nilai v3 lebih baik.		
RANGKING		
1	0,282914516	V3
2	0,281777847	V5
3	0,212920472	V2
4	0,184002775	V1
5	0,038384389	V4

Berdasarkan ranking diatas jadi V3 menjadi pilihan nomor 1 untuk direkomendasikan sebagai tempat pembangunan lokasi Tower.

satu-satunya metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Ranking diatas jadi V3 menjadi pilihan nomor 1 untuk direkomendasikan sebagai tempat pembangunan lokasi Tower.
2. Dengan menerapkan Metode weighted product (WP) pada sistem penentuan lokasi Tower, maka proses penentuan lokasi Tower memiliki standar yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan sehingga dapat menjadi acuan dalam proses penentuan lokasi Tower yang tepat.

penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam pengembangan sistem ini. Saran-saran yang dapat penulis berikan antara lain:

1. Sistem informasi ini hanya membahas bagian menentukan lokasi pembangunan Tower saja. Diharapkan kedepannya dapat membahas bagian menentukan standar keamanan, konstruksi dan hal-hal teknis maupun non teknis lainnya.
2. Dalam memecahkan masalah multikriteria Metode weighted product (WP) bukan

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Prodi TI dan LPPM Universitas Pamulang yang telah memberikan support untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azmi, M. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memilih Usaha Waralaba Makanan Menggunakan Metode Topsis. Jurnal Elektron Vol5 No.2, Edisi Desember 2013.
- [2] Cahyo, H. (2015). Aplikasi Metode Saw Dan Topsis Untuk Penentuan lokasi Tower Bts. Jember.
- [3] Gata, W., & Gata, G. (2013). Sukses Membangun Aplikasi Penjualan dengan Java. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [4] Gulo, W. (2012). Metodologi Penelitian. Jakarta: Grasindo.
- [5] Henderi. (2007). *Analysis And Design System With Unified Modeling Language*. Tangerang: STMIK Raharja.
- [6] Indika, M. (2010). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pembangunan Tower Bases Transceiver

- Station (BTS) Pada PT.XL AXIATA TBK-MEDAN Dengan Metode Analytic Hierarchy. Medan.
- [7] Jogiyanto. (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Jakarta: Andi.
- [8] Kadir, A. (2003). Pengenalan Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi.
- [9] Kadir, A. (2009). Pengenalan Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi.
- [10] Kusumadewi, S. H. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [11] Rosyani, P. (2019). Penilaian Kinerja Karyawan Berprestasi Dengan Metode Simple Additive Weighting. *International Journal of Artificial Intelligence*, 6(1), 82–111.
<https://doi.org/10.36079/lamintang.ijai-0601.34>