

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGAKTIFAN FITUR 4G LTE PADA BTS MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE BERBASIS WEB

I Komang Yogi Sutrisna<sup>1</sup>, Made Sudarma<sup>2</sup>, Putu Arya Mertasana<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Email : [sutrisna1093@gmail.com](mailto:sutrisna1093@gmail.com)<sup>1</sup>, [msudarma@unud.ac.id](mailto:msudarma@unud.ac.id)<sup>2</sup>, [mertasna@ee.unud.ac.id](mailto:mertasna@ee.unud.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Kemajuan teknologi informasi dan telekomunikasi yang begitu pesat telah mendorong semakin berkembangnya sebuah informasi. Salah satunya informasi mengenai persaingan yang ketat dalam melakukan alternatif pengembangan jaringan akses. Dipilihnya jaringan 4G dimaksudkan sebagai solusi jaringan komunikasi yang komprehensif dan aman, dengan kecepatan data yang jauh lebih cepat dari generasi sebelumnya. Secara umum hal tersebut diminta untuk menyediakan layanan berkualitas tinggi dan kecepatan transfer data yang lebih cepat. Perencanaan suatu sistem yang dapat membantu dalam pemilihan BTS untuk diaktifkan fitur 4G sangat diperlukan oleh operator jaringan telekomunikasi dalam menentukan BTS yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Pada penelitian ini telah dapat dibuat sebuah SPK (Sistem Pendukung Keputusan) berbasis web untuk menyelesaikan masalah alternatif pemilihan BTS. Pengembangan dari aplikasi yang dibangun ini menggunakan metodologi Waterfall System. Sedangkan metode pengambilan keputusan menggunakan metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE). Pada tahap implementasi, sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, serta MySQL sebagai databasenya. Sistem pendukung keputusan ini dapat menghasilkan alternatif BTS yang disarankan sesuai dengan kriteria yang didasarkan pada hasil analisis metode PROMETHEE. Perbedaan dari 2 jenis perhitungan secara manual dan menggunakan sistem terlihat pada peringkat 3 terbaik dari 20 BTS yang diseleksi.

**Kata Kunci** : Sistem Pendukung Keputusan, BTS Fitur 4G, Metode PROMETHEE

## Abstract

Rapid development in information technology and telecommunications has encouraged the development of information. One of them is information about the intense competition in the development of alternative access networks. 4G network is intended as a solution for communications network which considered comprehensive and secure, with data speeds much faster than the previous generation. In general it is asked to provide high quality service and faster data transfer speeds. Planning a system which can assist in the selection of BTS for indispensable 4G feature is enable telecommunications network operators in determining which BTS that is suitable for the desired criteria. This research can be made a DSS (Decision Support System) web-based to solve the problem of the selection of alternatives BTS. Development of the applications built using Waterfall methodology System. While for method of decision-making is used Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE). In the implementation stages, the system uses the PHP programming language and MySQL as the database. Decision support systems can produce alternatives BTS that suggested according to criteria based on the results of analysis methods PROMETHEE. Differences of two types of manual calculation and use the system shown at the three best ranked of 20 base stations were selected.

**Keywords**: Decision Support System, BTS feature 4G, PROMETHEE Method

## 1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan di dunia saat ini, mendorong berkembangnya

teknologi informasi dan telekomunikasi. Di dalam era persaingan yang ketat, rencana dalam jangka panjang tidak lagi menarik karena tuntutan *supply* dan *demand* selalu bergeser dalam periode yang cepat. PT. XL Axiata selaku operator jaringan telekomunikasi dihadapkan untuk selalu dapat mengambil keputusan yang cepat dalam melakukan alternatif pengembangan jaringan akses. Jaringan 4G LTE adalah jaringan nirkabel generasi keempat untuk telekomunikasi mobile. Jaringan ini dimaksudkan sebagai solusi jaringan komunikasi yang komprehensif dan aman dengan kecepatan data yang jauh lebih cepat dari generasi sebelumnya. Jaringan 4G secara spesifik diarahkan untuk menyediakan layanan dan kecepatan transfer yang cepat dan tinggi.

Pengambilan keputusan adalah proses pemilihan dari berbagai alternatif yang bertujuan untuk memenuhi satu atau beberapa sasaran. Sistem pengambilan keputusan memiliki 4 fase, yaitu *intelligence*, *design*, *choice*, dan *implementation*. Salah satu sistem dari metode pengambilan keputusan adalah *PROMETHEE* (*Preference Ranking Organizational Method for Enrichment Evaluation*). Metode *PROMETHEE* adalah suatu metode penentuan prioritas dalam analisa masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Sistem pendukung keputusan diperlukan dalam permasalahan pemilihan *BTS* (*Base Tower Station*) yang tepat, metode *PROMETHEE* adalah salah satu metode yang dipergunakan dalam penelitian ini karena metode ini cukup baik dalam memperhitungkan karakteristik dari data yang didapat.

Adanya sistem ini diharapkan dapat membantu operator provider telekomunikasi dalam mendukung pengambilan keputusan untuk mengaktifkan 4G LTE pada *BTS* yang sudah terpasang.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Sistem

Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul untuk saling berhubungan, terkumpul menjadi satu untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu[1].

Sistem mempunyai Karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu :

- Komponen-komponen sistem
- Batasan sistem
- Lingkungan luar sistem

- Penghubung sistem
- Masukan sistem
- Pengolahan sistem
- Keluaran sistem
- Sasaran sistem

### 2.2 Keputusan

Keputusan merupakan aktivitas atau tindakan yang diambil sebagai solusi dari suatu permasalahan[2]. Untuk menghasilkan keputusan yang baik ada beberapa tahapan proses yang harus dilalui dalam pengambilan keputusan. Proses pengambilan keputusan melalui beberapa tahap diantaranya :

- Tahap penelusuran
- Tahap desain
- Tahap pemilihan
- Tahap implementasi

### 2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

SPK dapat didefinisikan sebagai model dari sekumpulan prosedur yang digunakan untuk melakukan pengolahan data dengan tujuan agar dapat membantu manajer dalam pembuatan keputusan yang sifatnya spesifik[3]. Penerapan SPK hanya akan berhasil jika sistem bersifat sederhana, mudah untuk digunakan, mudah dalam melakukan pengawasan, mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungan serta mudah berkomunikasi dengan jenis entity yang lain.

### 2.4 Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

PROMETHEE adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *PROMETHEE* adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi. Secara metode *PROMETHEE* perhitungan dilakukan melalui Persamaan (1) :

$$H(d) = \begin{cases} d/p & \text{Jika } -p \leq d \leq p \\ 1 & \text{Jika } d < -p \text{ atau } d > p \end{cases} \dots(1)$$

Keterangan :

$d$  adalah Nilai kriteria

$H(d)$  adalah selisih nilai kriteria

$p$  adalah preferensi BTS a terhadap BTS b

Tabel 1. Perhitungan Mencari Bobot

Kriteria	Data	Data 3.5G	Subscriber	Paket Data	Traffic	Lokasi	Priority Vector
Data	1	2	3	4	5	6	0,38
Data 3.5G	0,5	1	2	3	4	5	0,25
Subscriber	0,33	0,5	1	2	3	4	0,16
Paket Data	0,25	0,33	0,5	1	2	3	0,1
Traffic	0,2	0,25	0,33	0,5	1	2	0,07
Lokasi	0,17	0,2	0,25	0,33	0,5	1	0,05
Jumlah	2,45	4,28	7,08	10,83	15,5	21	

## 2.5 Bobot

Bobot merupakan nilai yang ditentukan untuk mengetahui kriteria mana yang paling diutamakan dari setiap kriteria. Cara mencari bobot dapat dilihat pada Tabel 1 :

## 2.6 Kriteria

Kriteria merupakan sebuah parameter atau syarat-syarat yang diperlukan dalam menentukan dan memutuskan untuk menetapkan suatu keputusan. Penelitian ini menggunakan beberapa kriteria sebagai berikut :

- a. Data  
Data adalah deskripsi dari sesuatu dan kejadian yang kita hadapi
- b. Data 3.5G  
Data 3.5G adalah teknologi transmisi data pita lebar yang dapat digunakan secara berpindah-pindah yang berbasis *HSDPA* (*High-Speed Downlink Package Access*)
- c. Traffic  
Traffic adalah perpindahan informasi dari satu tempat ke tempat lain melalui jaringan telekomunikasi
- d. Coverage  
Coverage adalah cakupan atau jangkauan dari layanan selular, baik *voice* maupun data dari operator.
- e. Lokasi  
Lokasi adalah tempat dimana suatu aktivitas telekomunikasi dilakukan.
- f. Mobilitas  
Mobilitas adalah gerak perubahan atau perpindahan komunikasi dr tempat yang satu ke tempat yang lain

## 2.7 XAMPP

*XAMPP* adalah *software* grafis yang di tujukan pada pengguna *Windows Operating*

*System*. Walaupun dalam versi *linux* telah ada *software* ini, namun dalam pengoperasiannya menggunakan perintah *text*. Hal ini mengakibatkan menjalankan *software* ini dalam *linux* sedikit sulit dibandingkan dengan *windows*. Namun kelebihan *software* ini jika di jalankan pada *linux* lebih lancar di banding dengan *windows*. *Software* yang merupakan *software web server apache* yang di dalamnya sudah terdapat database seperti *mysql*, *php* dan masih banyak lagi.

## 2.8 MySQL

*MySQL* adalah sebuah system manajemen database relasi (*relational database management system*) yang bersifat *open source*. Terbuka maksudnya adalah *MySQL* boleh di download oleh siapa saja, baik versi binernya (*executable program*) dan bisa digunakan secara (relatif) grafis baik untuk dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan seseorang maupun sebagai suatu program aplikasi komputer[6]. *MySQL* memiliki kinerja, kecepatan proses dan ketangguhan yang tidak kalah dibanding database-database besar lainnya yang komersil seperti Oracle, Sybase, Unify dan sebagainya.

## 2.9 PHP

*PHP* adalah bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, *PHP* juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. *PHP* di kembangkan pada tahun 1995 oleh *Rasmus Lerdorf*, dan sekarang dikelola oleh *The PHP Group*[5]. *PHP* disebut bahasa pemrograman server side karena *PHP* diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman *client-side* seperti

Tabel 2. Daftar BTS dan Nilai Kriteria Pada Program SPK

<b>Id BTS</b>	<b>Nama BTS</b>	<b>Data (Pack)</b>	<b>Data 3.5G</b>	<b>Traffic (Data)</b>	<b>Coverage (Meter)</b>	<b>Lokasi (Orang)</b>	<b>Mobilitas (%)</b>
1	BTS Puri Maharani	11798	11323	4575	25	1303	50
2	BTS Sukun Bali Cottages	12880	11100	6700	25	989	50
3	BTS Quest San	11765	11561	5746	10	1311	100
4	BTS Inna Bali Heritage	13421	11009	4459	25	1980	50
5	BTS Bali Dream Costel	13901	12300	3873	50	1705	100
6	BTS Sunda Hotel	14879	11301	2577	10	1939	100
7	BTS Abian Residence	16088	12091	1704	10	839	100
8	BTS Dee Mansion	12567	11501	2506	10	1793	50
9	BTS Red Doorz	14124	10390	3465	50	1501	50
10	BTS Taman Suci Suite	15109	10351	4577	25	1231	50
11	BTS Pondok Sari	12868	11500	4756	25	1081	100
12	BTS The Rhadana Kuta	15787	10531	6506	50	899	100
13	BTS Green Villas	11986	11260	5564	25	1180	50
14	BTS Dayu Beach	13805	11320	4069	10	1803	100
15	BTS Astana Kunti	11511	11476	3647	25	1033	50
16	BTS Fivements Puri	14119	12009	2937	10	1339	100
17	BTS Sandi Phala	15749	11998	1705	50	938	50
18	BTS Max One	12789	11335	2457	50	1903	100
19	BTS Grand Zuri	11620	11270	3774	25	1030	100
20	BTS Grandmas Plus	11862	11206	4485	10	1308	50

JavaScript yang diproses pada *web browser (client)*.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan mengenai sistem pendukung keputusan, bertempat di kantor PT. XL Axiata dan kantor vendor pemasangan *BTS* yang bekerjasama dengan PT. XL Axiata. Waktu penelitian dilaksanakan sewaktu-waktu mengikuti kesepakatan dengan petugas lapangan penyedia data.

#### 3.2 Tahap Penelitian

Penelitian yang baik dan terarah akan menghasilkan kesimpulan yang baik pula. Agar penelitian berjalan dengan baik dan terarah maka diperlukan kerangka penelitian di dalamnya yang berisi suatu deskripsi dari langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian yaitu :

- Pengumpulan Materi
- Analisa dan Perancangan Sistem
- Implementasi
- Pengujian
- Pembuatan Laporan

Proses yang dapat dilakukan user dengan hak akses sebagai admin secara detail

yaitu melakukan proses pengaturan dan penyimpanan data yang menyangkut aplikasi sistem pendukung keputusan tersebut. Pengujian dilakukan menggunakan 20 *BTS* yang akan diseleksi dan menetapkan ranking pada *BTS* yang nantinya akan diaktifkan fitur 4G *LTE*.

Setiap *BTS* telah memiliki masing-masing 6 nilai kriteria. Nilai dari masing-masing kriteria tersebut lalu diinputkan kedalam menu input data kriteria, seperti pada Tabel 2.

Setelah semua *BTS* dan nilai kriteria masing-masing diinputkan, sistem secara otomatis akan melakukan penghitungan untuk menentukan *BTS* yang menempati ranking tertinggi.

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Hasil Aplikasi

Penelitian dalam skripsi ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan dengan metode *PROMETHEE* berbasis *WEB*. Aplikasi *WEB* ini yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, serta untuk menyimpan data mempergunakan database *MySQL*. Hasil perancangan dapat dilihat pada menu analisa. Urutan ranking yang ditetapkan oleh sistem sesuai dengan jumlah nilai kri-

teria dikali dengan bobot dari masing-masing

Realisasi perancangan analisa data ad-

The screenshot shows a web application titled "SPK Metode Promethee". It has a navigation bar with "Home", "Analisa", and "Login". The main content area is titled "Analisa Menggunakan SPK Metode Promethee" and contains a "Perhitungan" button. Below the button is a table with the following data:

Ranking	Alternatif	Nilai
1	BTS The Rhadana Kuta	0.12617587719298
2	BTS Bali Dream Costel	0.088107631578947
3	BTS Sandi Phala	0.064784122807018
4	BTS Max One	0.038730263157895
5	BTS Red Doorz	0.035036052631579
6	BTS Abian Residence	0.014152368421053
7	BTS Taman Suci Suite	0.012087456140351
8	BTS Pondok Sari	0.0096062280701754
9	BTS Sukun Bali Cottages	-0.00058324561403508
10	BTS Sunda Hotel	-0.002515
11	BTS Dayu Beach	-0.0079948245614035
12	BTS Fivelements Puri	-0.0087781578947369
13	BTS Green Villas	-0.027705701754386
14	BTS Grand Zuri	-0.029781842105263
15	BTS Quest San	-0.030419561403509
16	BTS Inna Bali Heritage	-0.035136403508772
17	BTS Puri Maharani	-0.040835
18	BTS Astana Kunti	-0.056970964912281
19	BTS Grandmas Plus	-0.073647105263158
20	BTS Dee mansion	-0.074312192982456

Below the table, it states: "Alternatif Produk Terbaik = BTS The Rhadana Kuta dengan Nilai Terbesar = 0.12617587719298".

kriteria. Hasil perangkingan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Perhitungan PROMETHEE

#### 4.2 Implementasi Aplikasi Berbasis WEB

Tampilan aplikasi sistem pendukung keputusan pengaktifan fitur 4G LTE pada website yang dapat diakses secara online. Kode program merupakan bagian dari sebuah program yang berguna untuk menjalankan sistem pendukung keputusan.

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>
SPK Metode
<style type="text/css">
<!-- body,td,th {
font-family: Verdana;
font-size: 13px;
color: #000000;
```

Kode Program 1. Kode Program Tampilan Halaman Admin

#### 4.3 Realisasi Perancangan

min yang hanya dapat diakses oleh pengguna sebagai admin. Halaman analisa data admin tersebut mencakup menu *BTS*, *Kriteria*, *BTS Kriteria*, *History* dan *Ganti Password*. Halaman admin dapat dilihat pada Gambar 1.

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan setelah merancang dan membuat sistem pendukung keputusan pengaktifan fitur 4G LTE pada *BTS* menggunakan metode *PROMETHEE* berbasis *WEB* adalah sebagai berikut:

- Sistem pendukung keputusan pengaktifan fitur 4G LTE pada *BTS* menggunakan metode *PROMETHEE* berbasis *WEB* telah berhasil dibangun dan dapat digunakan.
- Perbandingan hasil dari perangkingan *BTS* menggunakan Sistem Pendukung Keputusan dengan metode *PROMETHEE* dengan perhitungan secara manual mendapatkan hasil yang berbeda :

The screenshot shows the admin interface of the SPK Metode Promethee application. It has a navigation bar with "Home", "BTS", "Kriteria", "BTS Kriteria", "Ganti Password", "Logout", and "Anda Login Sebagai: admin". The main content area is titled "Halaman Administrator" and contains a "..." button. The footer shows "© 2015 - Yogix".

- Pada perhitungan dengan menggunakan metode *PROMETHEE* hasil perankingan yang diperoleh menunjukkan 3 alternatif *BTS* terbaik yaitu ranking pertama *BTS* The Radhana Kuta, kedua *BTS* Bali Dream Costel, dan ketiga *BTS* Sandi Phala.
- Sedangkan jika menggunakan perhitungan secara manual hasil perankingan menunjukkan 3 alternatif *BTS* terbaik yaitu ranking pertama *BTS* The Radhana Kuta, kedua *BTS* Bali Dream Costel, dan ketiga *BTS* Sukun Bali Cottages.

Perbedaan dari 2 jenis perhitungan tersebut terlihat pada alternatif *BTS* peringkat 3 terbaik dari 20 *BTS* yang diseleksi. Maka oleh sebab itu diperlukan sistem pendukung keputusan ini untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan cara perhitungan secara manual yang hanya menjumlahkan nilai-nilai kriteria dari setiap *BTS*.

## 5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan lebih lanjut sistem ini adalah sebagai berikut

- a. Sistem ini dapat ditambahkan dengan metode yang lain seperti metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk memperoleh perbandingan hasil yang lebih akurat.
- b. Menambahkan jumlah kriteria dan indikator lain untuk dijadikan perbandingan dan hasil yang lebih baik.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jogiyanto, 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- [2] Turban, 2005. Decision Support Systems and Intelligent Systems. Andi Offset, Yogyakarta.
- [3] Wahyu, 2014. "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Motor Menggunakan Metod SAW Pada Perusahaan Leasing HD Finance" (Jurnal Tugas Akhir). Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- [4] Arbie, 2004. Manajemen Database dengan MySQL. Andi, Yogyakarta.
- [5] Dewi, 2009. Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS.