**3.1 Metode Penelitian**

Dalam melakukan sebuah penelitian, diperlukan sebuah metodologi penelitian guna mendapat data dan informasi yang valid terhadap objek-objek yang akan diteliti sehingga ditemukan kebenaran didalam penelitian tersebut. Untuk mengurangi resiko kesalahan data ketika melakukan penelitian, peneliti melakukan pengumpulan data dan riset langsung ke lapangan. Berikut adalah metodologi penelitian yang dilakukan selama melakukan penelitian di gardu induk Namorambe.

1. *Data Collecting* (Teknik Pengumpulan Data)

Selama melakukan penelitian ada beberapa teknik yang saya gunakan dalam proses pengumpulan data. Berikut adalah beberapa teknik tersebut.

a. Observasi

Pengamatan langsung pada objek yang akan diteliti berupa penyulang yang ada pada gardu induk Namorambe. Penyulang pada gardu induk Namorambe yaitu sebuah alat yang menyuplai listrik 20 kv ke tiang-tiang distribusi yang kemudian disalurkan ke konsumen di 4 area transmisi gardu induk Namorambe yaitu kecamatan Namorambe, Kecamatan Delitua, Kecamatan Pancur Batu dan Kecamatan Medan Johor.

Pengamatan juga dilakukan ke 4 area transmisi tersebut, untuk mengumpulkan data berupa objek-objek yang nantinya akan dijadikan kriteria didalam penelitian.

b. Wawancara

Untuk mendapatkan data yang valid dan untuk mengetahui sistem yang berjalan di gardu induk, penelitian juga dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada pihak yang berada di gardu induk Namorambe seperti *supervisor* selaku pemimpin gardu induk dan juga operator gardu induk yang bertugas mengawal, mengawasi, dan mengeksekusi setiap kegiatan di gardu induk agar berjalan dengan baik.

c. *Study of Literature* (Studi Kepustakaan)

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan studi kepustakaan yang bersumber dari berbagai referensi diantaranya adalah jurnal nasional dan buku-buku. Adapun referensi tersebut terkait dengan masalah, bidang keilmuan, metode yang digunakan serta aplikasi pendukung lainnya terkait bidang sistem pendukung keputusan dan juga metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* *(*WASPAS*).*

**3.2 Metode Perancangan Sistem**

Pada konsep penulisan, sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Dalam metode perancangan sistem khususnya *software* atau perangkat lunak peneliti menggunakan salah satu metode yang sering digunakan dalam merancang sebuah sistem yaitu dengan algoritma *waterfall*.

Adapun konsep perancangan sistem yang dilakukan dibagi atas beberapa tahap yaitu:

1. Analisis Masalah Dan Kebutuhan

Analisis masalah dan kebutuhan merupakan tahap awal dalam perancangan sistem. Pada tahap ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah tersebut baik *software* maupun *hardware*.

1. Desain Sistem

Dalam tahap ini dibagi beberapa *indicator* atau elemen yaitu: (1) pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language*, (2) pemodelan menggunakan *flowchart system*, (3) desain *input*, dan (4) desain *output* dari sistem pendukung keputusan yang mau dirancang.

1. Pembangun Sistem

Tahap ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodingan terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemograman PHPdan MYSQL sebagai pusat databasenya.

1. Uji Coba Sistem

Tahap ini merupakan tahap terpenting untuk pembangunan sistem pendukung keputusan. Hal ini dikarenakan pada tahap ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik Coding, Desain Sistem dan Pemodelan.

1. *Implementasi* atau Pemeliharaan

Tahap akhir ini adalah tahap dimana pemanfaatan aplikasi oleh pihak Gardu indukyang akan menggunakan sistem ini. Dalam penelitian ini pengguna atau *end user* nya adalah *supervisor* dan *operator* pelaksana pada gardu induk namorambe.

**3.3 Algoritma Sistem**

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan sistem pendukung keputusan. Dalam menentukan prioritas penyulang padam pada saat kondisi *defisit* arus,penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* *(*WASPAS*).* Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang efesien dan efektif dalam perhitungan dan perangkingan. Adapun langkah-langkah penyelesaian masalah dengan metode waspas sebagai berikut :

1. Menentukan masalah

2. Menentukan nilai kriteria

3. Menentukan nilai alternatif

4. Membuat matriks keputusan

5. Menghitung nilai normalisasi matriks dan bobot waspas dengan menentukan kriteria cost dan kriteria benefit

6. Menentukan Qi tertinggi

7. Melakukan perangkingan

**3.3.1 Flowchart dari Metode Penyelesaian**

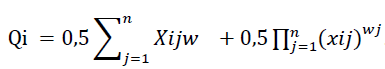
Dari langkah-langkah tersebut maka berikut adalah *flowchart* dari metode

Tidak

Ya

START

Menentukan Normalisasi Matriks

Menentukan Nilai Qi  


Tampil Hasil Perangkingan

Input Nilai Kriteria,

Alternatif , Nilai Bobot



SELESAI

Benefit Xij

Cost Xij

Menbentuk Kriteria, Bobot

Kriteria, Alternatif,

Rating Tertinggi

Jenis Kriteria Benefit

*Weighted Aggregated Sum Product Assesment.*

Gambar 3.1 *flowchart* Metode Waspas

**3.3.2 Deskripsi Data dari Penelitian**

Deskripsi data dari penelitian merupakan data yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian berdasarkan observasi dan wawancara di lapangan. Dari data penelitian, nama penyulang disebut NR yang merupakan sebuah singkatan dari Namorambe yang kemudian diikuti dengan angka dibelakangnya sebagai penanda jaringan distribusi masing-masing penyulang. Nilai alternatif yang digunakan menjadi sampel dalam membuat sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nama Penyulang** | **Area Transimisi** |
| NR 1 | Pancur Batu |
| NR 2 | Pancur Batu |
| NR 3 | Namorambe |
| NR 4 | Delitua |
| NR 5 | Medan Johor |
| NR 6 | Medan Johor |
| NR 7 | Delitua |
| NR 8 | Namorambe |

Dari hasil wawancara dan observasi kepada pihak terkait, dalam menentukan prioritas penyulang padam, kepentingan dari kriteria tersebut dikehidupan sehari-hari dan juga besar nya arus yang diperlukan menjadi penentu didalam sistem pendukung keputusan ini, maka yang menjadi tolak ukur dalam menentukan masing-masing kriteria adalah kuantitas kriteria tersebut. Berikut adalah kriteria yang digunakan didalam penelitian :

Tabel 3.1 Kriteria Penyulang Prioritas Padam

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Keterangan Kriteria** | **Bobot** | **Normalisasi Bobot** | **Atribut Kriteria** |
| C1 | Rumah sakit | 10 % | 0.1 | Benefit |
| C2 | Industri | 15 % | 0.15 | Benefit |
| C3 | Instansi Pemerintah | 15 % | 0.15 | Benefit |
| C4 | Pelanggan | 40 % | 0.4 | Benefit |
| C5 | Beban Penyulang | 20 % | 0.2 | Benefit |

Tabel 3.2 Konversi Kriteria Rumah Sakit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Rumah sakit** | **Bobot** |
| 1 | ≥ 2 Rumah Sakit | 1 |
| 2 | 0 – 1 Rumah Sakit | 5 |

Tabel 3.3 Konversi Kriteria Industri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Industri** | **Bobot** |
| 1 | 0 – 1 Industri | 5 |
| 2 | 2 Industri | 4 |
| 3 | 3 Industri | 3 |
| 4 | 4 Industri | 2 |
| 5 | 5 Industri | 1 |

Tabel 3.4 Konversi Kriteria Instansi Pemerintah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Instansi Pemerintah** | **Bobot** |
| 1 | Kantor Kecamatan | 5 |
| 2 | Puskesmas | 4 |
| 3 | Kantor Dinas | 3 |
| 4 | Kantor BNPB | 2 |

Tabel 3.5 Konversi Kriteria Pelanggan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Pelanggan** | **Bobot** |
| 1 | < 200 Pelanggan | 5 |
| 2 | 200 – 500 pelanggan | 4 |
| 3 | 501 – 800 pelanggan | 3 |
| 4 | 801 -1000 pelanggan | 2 |
| 5 | > 1000 pelanggan | 1 |

Tabel 3.6 Beban Penyulang

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Beban Penyulang** | **Bobot** |
| 1 | < 100 Ampere | 5 |
| 2 | 100 – 200 Ampere | 4 |
| 3 | > 200 Ampere | 3 |

Sesuai dengan referensi yang telah dipaparkan dari bab sebelumnya berikut ini adalah langkah-langkah dalam penyelesaian dengan menggunakan metode Waspas.

1. Membentuk Matriks Keputusan

Pada gardu induk Namorambe ada 8 sampel yang akan dijadikan pilihan dalam menentukan prioritas penyulang padam yang akan dihitung kelayakannya dari kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Tabel 3.7 Nilai dari setiap Alternatif

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Alternatif** | **Kriteria** | | | | |
| **K1** | **K2** | **K3** | **K4** | **K5** |
| NR1 (A1) | 2 Rumah Sakit | 2 Industri | Kantor Kecamatan | 800 Pelanggan | 80 Ampere |
| NR2 (A2) | 1 Rumah Sakit | 4 Industri | Kantor BNPB | 1000 Pelanggan | 200 Ampere |
| NR3 (A3) | 0 Rumah Sakit | 2 Industri | Kantor Kecamatan | 900 Pelanggan | 80 Ampere |
| NR4 (A4) | 2 Rumah Sakit | 5 Industri | Puskesmas | 1200 Pelanggan | 250 Ampere |

Tabel 3.7 Lanjutan Nilai Dari Setiap Alternatif

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Alternatif** | **Kriteria** | | | | |
| **K1** | **K2** | **K3** | **K4** | **K5** |
| NR5 (A5) | 0 Rumah Sakit | 0 Industri | Puskesmas | 190 Pelanggan | 120 Ampere |
| NR6 (A6) | 0 Rumah Sakit | 1 Industri | Kantor Dinas | 1300 Pelanggan | 80 Ampere |
| NR7 (A7) | 2 Rumah Sakit | 4 Industri | Kantor Dinas | 850 Pelanggan | 150 Ampere |
| NR8 (A8) | 0 Rumah Sakit | 3 Industri | Puskesmas | 750 Pelanggan | 80 Ampere |

Tabel 3.8 Nilai Kriteria Setelah Pembobotan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nama**  **Penyulang** | **Kriteria** | | | | |
| **K1** | **K2** | **K3** | **K4** | **K5** |
| NR 1 (A1) | 1 | 4 | 5 | 3 | 5 |
| NR 2 (A2) | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| NR 3 (A3) | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 |
| NR 4 (A4) | 1 | 1 | 4 | 1 | 3 |
| NR 5 (A5) | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| NR 6 (A6) | 5 | 5 | 3 | 1 | 4 |
| NR 7 (A7) | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| NR 8 (A8) | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 |

Dari data tersebut maka matriks keputusan nya yaitu :

2. Menentukan Normalisasi Matriks

Berikut ini adalah normalisasi matriks dari nilai alternatif sesuai dengan jenis kriterianya dengan ketentuan:

Kriteria Keuntungan (*Benefit*) : 

Kriteria Biaya (*cost* ) : 

a. Kriteria C1 (*Benefit*)

A110. 2

A211

A311

A41 0.2

A51 1

A61 1

A71 0.2

A81 1

b.. Kriteria C2 (*Benefit*)

A120.8

A220.4

A320.8

A420.2

A52 1

A62 1

A72 0.2

A82 0.6

c. Kriteria C3 (*Benefit*)

A131

A230.4

A331

A430.8

A53 0.8

A63 0.6

A73 0.6

A83 0.8

d. Kriteria C4 (*Benefit*)

A140.6

A240.4

A340.4

A440.2

A54 1

A64 0.2

A74 0.4

A84 0.6

e. Kriteria C5 (*Benefit*)

A151

A250.8

A351

A450.6

A55 0.8

A65 0.8

A75 0.8

A85 1

Dari perhitungan diatas maka hasil normalisasi yaitu:

3. Menentukan Nilai Qi

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung Qi yaitu sebagai berikut:



`a. Nilai Preferensi (Q1)

b. Nilai Preferensi (Q2)

c. Nilai Preferensi (Q3)

d. Nilai Preferensi (Q4)

e. Nilai Preferensi (Q5)

f. Nilai Preferensi (Q6)

g. Nilai Preferensi (Q7)

h. Nilai Preferensi (Q8)

4. Perangkingan dan Hasil

Berdasarkan nilai Qi di atas berikut ini adalah hasil dan perangkingan dari penilaian skala prioritas preferensi dari yang tertinggi hingga terendah yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.9 Hasil Perangkingan Metode Waspas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Nama Penyulang** | **Nilai Akhir** | **Keputusan** |
| A1 | NR1 | 0.7004 | Prioritas 3 |
| A2 | NR2 | 0.5217 | Prioritas 7 |
| A3 | NR3 | 0.7001 | Prioritas 4 |
| A4 | NR4 | 0.3383 | Prioritas 8 |
| A5 | NR5 | 0.8491 | Prioritas 1 |
| A6 | NR6 | 0.5262 | Prioritas 6 |
| A7 | NR7 | 0.6405 | Prioritas 5 |
| A8 | NR8 | 0.7104 | Prioritas 2 |

Dari perhitungan tersebut dapat dilihat nilai akhir dari masing-masing penyulang. Dari nilai tersebut pihak gardu induk dapat menentukan penyulang mana yang akan padam pada saat kondisi *defisit* arus terjadi. Berdasarkan perhitungan metode waspas diatas maka yang menjadi prioritas penyulang padam adalah NR5 dengan nilai 0.8491, kemudian NR8 dengan nilai 0.7104 dan seterusnya sampai keadaan penyulang normal kembali dan tidak *defisit*