

ANALISA KWH TERSELAMATKAN PADA PEMELIHARAAN ABSW(AIR BREAK SWITCH) DENGAN METODE PDKB (PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN) DI PT.PLN (PERSERO) DISTRIBUSI JAWA TENGAH DAN D.I. YOGYAKARTA RAYON PURWOKERTO

Ari Juliasandi, Ikrima Alfi

*Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : arijuliasandi.aj@gmail.com*

ABSTRAK

Dalam waktu yang akan datang kebutuhan listrik akan meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh adanya peningkatan dan perkembangan jumlah penduduk serta jumlah investasi yang semakin meningkat serta akan memunculkan berbagai industri-industri baru yang tidak sedikit jumlahnya. Oleh karena itu, untuk menjamin keandalan dan kontinuitas penyaluran energi listrik maka diperlukan keandalan pada sistem tenaga listrik. Tolak ukur keandalan dari sistem distribusi listrik adalah seberapa sering sistem distribusi listrik tersebut mengalami pemadaman. Oleh sebab itu dibutuhkan teknik pemeliharaan atau pengoperasian tanpa adanya pemadaman listrik salah satunya dengan melakukan pemeliharaan dan pekerjaan menggunakan menggunakan metode PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan).

Dalam melakukan penelitian di PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto dilakukan dalam beberapa tahap yaitu melakukan studi literature beserta pengambilan dan pengolahan data, kemudian studi bimbingan dan tahap terakhir yaitu pembuatan laporan. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui berapa besar jumlah kWh yang terselamatkan, rupiah yang terselamatkan akibat pekerjaan dengan metode PDKB, kemudian untuk mengetahui perbandingan nilai keandalan SAIDI & SAIFI antara pekerjaan dengan metode PDKB dan dengan padam, serta untuk mengetahui potensi kerugian dan laba bersih yang di dapat PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto akibat meberdayakan PDKB untuk melakukan setiap pekerjaan maupun pemeliharaan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah mengetahui Energi Listrik (kWh) yang telah diselamatkan yaitu sebesar 1.298.554,4 kWh dan jika dikonversikan kedalam Rupiah nilainya menjadi Rp 1.250.507.887. Setelah itu mengetahui nilai SAIDI & SAIFI yang dicapai oleh adanya PDKB yaitu sebesar 0,34068 jam/pelanggan/tahun dan 0,137 kali/pelanggan/tahun dan nilai SAIDI & SAIFI apabila pekerjaan pemeliharaan tidak dilakukan oleh PDKB yaitu 0,7867 jam/pelanggan/tahun dan 0,279 kali/pelanggan/tahun. Total potensi kerugian yang bisa dialami jika tidak memberdayakan PDKB adalah senilai Rp 1.470.507.887. Apabila PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto memberdayakan PDKB untuk melakukan pekerjaan dan pemeliharaan tersebut maka akan mendapatkan laba bersih sebesar Rp 578.507.887.

Kata kunci : PDKB, kWh terselamatkan, Rupiah terselamatkan

1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu ketenagalistrikan akan mempengaruhi laju perekonomian dari berbagai sektor baik itu perindustrian, pendidikan maupun perkembangan teknologi dan lain-lain. PT PLN (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) sebagai satu-

satunya perusahaan negara yang bertugas menyiapkan daya listrik dan sebagai penyalur tenaga listrik telah berupaya secara optimal untuk mengatasi permasalahan keandalan jaringan distribusi tenaga listrik.

Tingkat keandalan (standar kinerja) jaringan distribusi tenaga listrik, pada umumnya diukur dengan SAIDI yaitu rata-rata lama padam (jam/pelanggan/tahun) dan

SAIFI yaitu rata-rata jumlah gangguan perpelanggan (kali/pelanggan/tahun). Tingkat keandalan yang buruk disamping akan berdampak pada kepuasan pelanggan terhadap pelayanan pasokan tenaga listrik yang berujung pada dampak tingkat pengaduan yang tinggi, juga kerugian secara finansial berupa tuntutan ganti rugi, hilangnya kWh jual, hilangnya rupiah jual, kerusakan aset, dll bagi pemasok dalam hal ini adalah PT PLN (Persero) itu sendiri.

Saat ini sedang dikembangkan pemeliharaan tanpa perlu melakukan pemadaman tenaga listrik dengan cara PDKB (Pemeliharaan Dalam Keadaan Bertegangan) sehingga tetap dapat melakukan pemeliharaan tanpa mengurangi kepuasan pelanggan dikarenakan pemadaman akibat pemeliharaan yang dapat diaplikasikan dalam pemeliharaan *Air Break Switch*. Dengan adanya PDKB maka tidak akan lagi ada pemadaman akibat pemeliharaan, sehingga dapat menekan angka SAIDI dan SAIFI sehingga kerugian PT PLN (Persero) akan semakin kecil.

Berdasarkan latar belakang diatas, yang menjadi pokok permasalahan adalah bagaimana perhitungan nilai kWh dan nilai Rupiah yang terselamatkan, perbandingan nilai keandalan SAIDI dan SAIFI, perhitungan potensi kerugian PT. PLN jika pekerjaan pemeliharaan tidak dilakukan PDKB (padam) dan perhitungan laba bersih yang didapat PT. PLN bila pekerjaan pemeliharaan dilakukan dengan metode PDKB.

Penguraian batasan masalah dalam penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan data yang akan digunakan, metode, parameter, dan hasil pengamatan. Batasan masalah penelitian adalah melakukan perhitungan nilai kWh jual dan nilai rupiah yang terselamatkan akibat pemeliharaan dengan metode PDKB dilakukan dengan menggunakan *software* Microsoft Excell 2016.

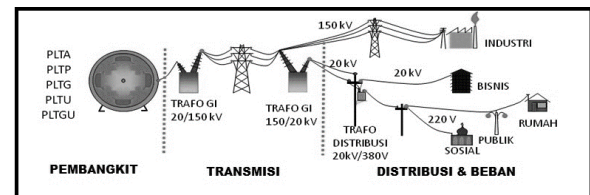
Manfaat penelitian ini agar mampu membandingkan keuntungan perusahaan akibat pemeliharaan dengan metode PDKB dengan pekerjaan dari vendor yang melakukan pekerjaan dengan keadaan padam, menambah pengetahuan dan pemahaman bahwa PDKB-TM dapat menjaga kontinuitas (keandalan) penyaluran energi listrik dan dapat menyelamatkan energi listrik (kWh) tak tersalurkan akibat pemadaman, dengan dilakukannya analisis perhitungan keuntungan mengenai perbandingan antara pekerjaan yang dilakukan oleh PDKB dengan pekerjaan padam, diharapkan PT.PLN (Persero) lebih mengoptimalkan tim PDKB dengan menambah personil dan peralatan kerja, agar semakin banyak keuntungan yang didapatkan oleh pihak perusahaan,

bagi pihak perguruan tinggi, laporan penelitian ini ini dapat menjadi referensi bagi siapapun yang ingin mengetahui tentang penyelamatan energi (kWh) listrik oleh PDKB dilingkungan PT PLN (Persero).

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Sistem distribusi daya listrik meliputi semua Jaringan Tegangan Menengah (JTM) 20 KV dan semua Jaringan Tegangan Rendah (JTR) 380/220 Volt hingga ke meter-meter pelanggan. Pendistribusian daya listrik dilakukan dengan menarik kawat – kawat distribusi melalui penghantar udara. Penghantar bawah tanah dari mulai gardu induk hingga ke pusat – pusat beban. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (Bulk Power Source) sampai ke konsumen. Jadi fungsi distribusi tenaga listrik adalah pembagi atau penyaluran tenaga listrik ke beberapa tempat (pelanggan), merupakan sub sistem tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan pelanggan, karena catu daya pada pusat-pusat beban (pelanggan) dilayani langsung melalui jaringan distribusi.



Gambar 2.1: Sistem Tenaga Listrik

2.2 PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan)

PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan) seperti dikenal di Indonesia, terutama dilingkungan PT PLN (Persero) adalah pekerjaan dalam kondisi bertegangan (*hot line maintenance*), dimana pekerjaan ini biasanya menggunakan peralatan-peralatan yang sifatnya isolasi dengan tingkat ketahanan tegangan tertentu, untuk dapat melaksanakan pekerjaan pemeliharaan pada jaringan listrik terutama untuk tegangan menengah (TM) dan tegangan tinggi (TT).

PDKB di PT PLN (Persero) terbagi menjadi dua, yaitu PDKB-TM (PDKB Tegangan Menengah) dan PDKB-TT (PDKB Tegangan Tinggi), yang membedakan antara keduanya yaitu lingkup pelaksanaan pekerjaan. PDKB-TM bekerja di wilayah kerja distribusi dengan

tegangan 20 kV, sedangkan PDKB-TT bekerja diwilayah kerja transmisi dengan tegangan 150 kV hingga 500 kV.



Gambar 2.2: PDKB Tegangan Menengah



Gambar 2.3: PDKB Tegangan Tinggi

Peran utama PDKB adalah sebagai solusi untuk meminimalisir pemadaman terencana akibat adanya pekerjaan dalam jaringan listrik. Keuntungan yang diperoleh jika meminimalkan pemadaman terencana yaitu menekan rasio SAIDI dan SAIFI, menyelamatkan energi listrik (kWh) tidak tersalurkan, serta yang paling penting pelayanan terhadap pelanggan akan semakin baik. Semakin sering listrik mengalir maka semakin banyak pendapatan untuk perusahaan.

2.3 Air Break Switch (ABSw)

Air Break Switch (ABSw) merupakan peralatan hubung yang berfungsi sebagai pemisah dan biasa dipasang pada jaringan luar. Penggunaan ABSw pada jaringan, antara lain digunakan untuk pelimpahan/penambahan dan pengurangan beban antar dua penyulang atau feeder, untuk penyambungan jaringan antar dua penyulang atau feeder, dan untuk pemisah jaringan secara manual baik dalam keadaan berbeban maupun tanpa beban dengan media pemutus udara dan alat ini dapat dioperasikan dalam keadaan terbuka (*normally open*) atau tertutup (*normally close*)

sesuai dengan keperluan dengan prosedur PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan).

2.4 Perhitungan Nilai kWh Terselamatkan

Energi (kWh) terselamatkan adalah energi listrik yang masih dapat tersalurkan saat dilakukan pekerjaan tanpa dilakukan pemadaman. Sedangkan energi tak terselamatkan adalah energi yang hilang akibat pemadaman untuk pekerjaan pemeliharaan, perbaikan, dan perluasan jaringan. Pada sistem 3 fasa, formulasi perhitungan energi terselamatkan dalam *Kilo Watt hour* (kWh). Untuk menghitung kWh yang diselamatkan dan dirumuskan sebagai berikut :

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

E_{safe} : kWh Terselamatkan (kWh)
 I : Rata-rata beban pada *feeder* Area (Ampere)
 T : Rata- Rata Standar Waktu *Offline* (Jam)
 U : Tegangan pada jaringan (KV)
 $\text{Cos } \varphi$: Faktor Daya = 0,85
 $\sqrt{3}$: 1,732

2.5 Perhitungan Nilai Rupiah Terselamatkan

Rupiah terselamatkan adalah keuntungan finansial peningkatan pendapatan Rupiah yang tetap terus mengalir ke perusahaan yang diperoleh dari aktivitas PDKB. Untuk menghitung Rupiah yang diselamatkan dan dirumuskan sebagai berikut :

$$Rp_{safe} = E_{safe} \times \left(\frac{Rp}{kWh} \right)$$

Rp_{safe} : Rupiah Terselamatkan (Rp)
 E_{safe} : kWh Terselamatkan (kWh)
 $\left(\frac{Rp}{kWh} \right)$: Dari perolehan kWh yang diselamatkan diatas maka dapat dicari berapa Rupiah yang didapatkan selama pekerjaan tersebut dengan nilai rata-rata Rp/kWh tiap bulannya. Nilai Rp/kWh diperoleh dari Rupiah pendapatan dibagi dengan kWh terjual dari semua golongan tarif.

2.6 Perhitungan Nilai Keandalan SAIDI

SAIDI (*System Avarage Interruption Duration Index*) merupakan suatu indek yang menyatakan lamanya gangguan (pemadaman) yang terjadi pada pelanggan dalam suatu sistem secara keseluruhan. jumlah durasi gangguan pelanggan, baik itu pemadaman akibat gangguan ataupun akibat pemeliharaan. Untuk

menghitung nilai rasio SAIDI menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SAIDI = \frac{\sum ki ti}{N}$$

SAIDI : Durasi / lama gangguan (jam/pelanggan)
 ki : Jumlah konsumen yang mengalami padam (pelanggan)
 ti : Lamanya tiap-tiap padam (jam)
 N : Jumlah seluruh konsumen yang dilayani (pelanggan)

2.7 Perhitungan Nilai Keandalan SAIFI

SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) merupakan suatu indeks yang menyatakan banyaknya gangguan (pemadaman) yang terjadi pada pelanggan dalam suatu sistem secara keseluruhan, baik itu pemadaman akibat gangguan ataupun akibat pemeliharaan. Untuk menghitung nilai rasio SAIDI menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SAIFI = \frac{\sum ki li}{N}$$

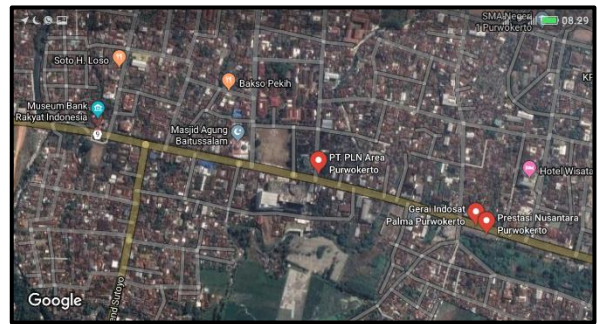
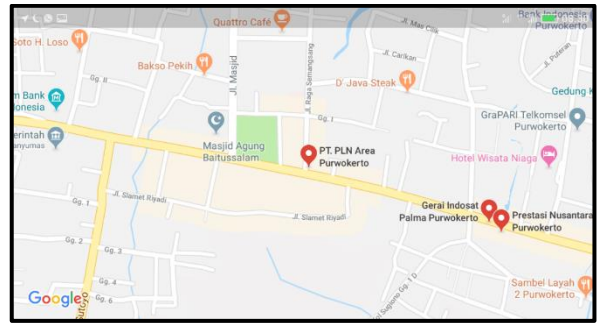
SAIFI : Frekuensi pemadaman (kali/pelanggan)
 ki : Jumlah konsumen yang mengalami padam (pelanggan)
 li : Jumlah pemadaman dalam kurun waktu tertentu (kali)
 N : Jumlah seluruh konsumen yang dilayani (pelanggan)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah diuraikan maka objek penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi : jumlah beban (A), jumlah pelanggan, jumlah pelanggan tiap unit, serta standar waktu *off line* (Jam) dalam penyulang atau *Feeder* yang sedang dilakukan pekerjaan pemeliharaan.

3.1 Lokasi dan Layout Penelitian

PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto terletak di Jl. Jenderal Soedirman No. 141 Telp: (0281) 634220, Purwokerto, Jawa Tengah-Indonesia (53115).



Gambar 3.1: Denah lokasi dan Layout PT. PLN

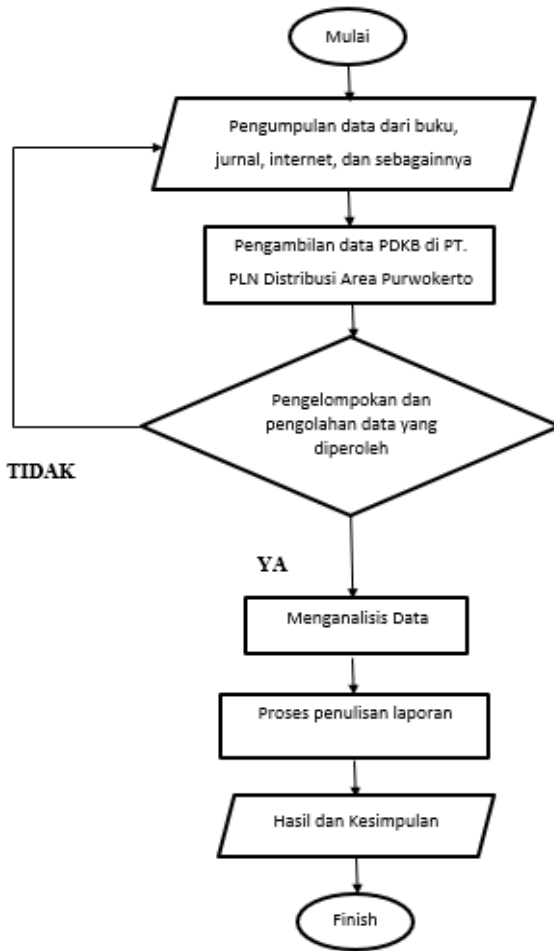
3.2 Alat dan Bahan

Dalam menunjang dan membantu proses penelitian, maka dibutuhkan alat dan bahan penelitian, dimana alat alat dan bahan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- Laptop
- Kalkulator
- Peralatan tulis
- Microsoft Excel 2016
- ABSW (*Air Break Switch*)

3.3 Metode Penelitian

Penelitian Tugas Akhir dilakukan melalui beberapa tahapan saat di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto. Berikut dijelaskan tahapan metode penelitian pada diagram alir tahap penelitian di bawah ini:



Gambar 3.2: Diagram Alir Tahap Penelitian

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Analisa Perhitungan Nilai kWh Terselamatkan di Kota Purwokerto

a Perhitungan Rata-Rata Beban pada Feeder Area

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata Beban (I)} &= \frac{\text{Jumlah beban}}{\text{Jumlah section}} \\ &= \frac{1178}{44} \\ &= 26,77 \text{ A} \end{aligned}$$

b Nilai Standar Waktu Offline

Tabel 4.2 Nilai Standar Waktu Offline Tiap Bulan

| NO | BULAN | Standar Waktu Offline (Jam) |
|---|-----------|-----------------------------|
| 1 | Januari | 37 |
| 2 | Februari | 36 |
| 3 | Maret | 37 |
| 4 | April | 37 |
| 5 | Mei | 37 |
| 6 | Juni | 36 |
| 7 | Juli | 37 |
| 8 | Agustus | 37 |
| 9 | September | 37 |
| 10 | Oktober | 36 |
| 11 | November | 36 |
| 12 | Desember | 37 |
| Total Nilai Standar Waktu Offline Tahun 2018 | | 440 |

c Perhitungan kWh Terselamatkan Tiap Bulan

Setelah melihat data nilai standar waktu offline tiap bulan, untuk menghitung kWh yang terselamatkan dapat diketahui :

| | |
|----------------------------------|---------|
| Rata-rata Beban | : 27 A |
| Tegangan | : 20 KV |
| Cos φ | : 0,85 |
| Standar Waktu Offline Tiap Bulan | |
| $\sqrt{3}$ | : 1,732 |

Maka dapat dihitung :

Pada bulan Januari

$$\begin{aligned} E_{safe} &= I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3} \\ &= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732 \\ &= 29414,556 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Pada bulan Februari

$$\begin{aligned} E_{safe} &= I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3} \\ &= 27 \times 36 \times 20 \times 0,85 \times 1,732 \\ &= 28619,568 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Pada bulan Maret

$$\begin{aligned} E_{safe} &= I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3} \\ &= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732 \\ &= 29414,556 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Pada bulan April

$$\begin{aligned} E_{safe} &= I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3} \\ &= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732 \\ &= 29414,556 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Pada bulan Mei

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 29414,556 \text{ kWh}$$

Pada bulan Juni

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 36 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 28619,568 \text{ kWh}$$

Pada bulan Juli

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 29414,556 \text{ kWh}$$

Pada bulan Agustus

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 29414,556 \text{ kWh}$$

Pada bulan September

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 29414,556 \text{ kWh}$$

Pada bulan Oktober

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 36 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 28619,568 \text{ kWh}$$

Pada bulan November

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 36 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 28619,568 \text{ kWh}$$

Pada bulan Desember

$$E_{safe} = I(A) \times T(\text{Jam}) \times U(KV) \times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 37 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 29414,556 \text{ kWh}$$

d Perhitungan KWh Terselamatkan Satu Periode Tahun 2018

$$E_{safe} (\text{Total}) = I(A) \times T \text{ total}(\text{Jam}) \times U(KV)$$

$$\times \text{Cos } \varphi \times \sqrt{3}$$

$$= 27 \times 440 \times 20 \times 0,85 \times 1,732$$

$$= 349794,72 \text{ kWh}$$

Tabel 4.3 Perhitungan KWh Terselamatkan Tahun 2018

| NO | BULAN | Standar Waktu Offline | KWH SAVING |
|--------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| 1 | Januari | 37 | 29414,556 |
| 2 | Februari | 36 | 28619,568 |
| 3 | Maret | 37 | 29414,556 |
| 4 | April | 37 | 29414,556 |
| 5 | Mei | 37 | 29414,556 |
| 6 | Juni | 36 | 28619,568 |
| 7 | Juli | 37 | 29414,556 |
| 8 | Agustus | 37 | 29414,556 |
| 9 | September | 37 | 29414,556 |
| 10 | Oktober | 36 | 28619,568 |
| 11 | November | 36 | 28619,568 |
| 12 | Desember | 37 | 29414,556 |
| Total Tahun | | 440 | 349794,72 |

Dari data dan hasil perhitungan kWh Terselamatkan di atas dalam pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan ABSw menggunakan metode PDKB di Kota Purwokerto dalam jangka satu tahun di tahun 2018 dengan jumlah 440 total titik pekerjaan bisa menyelamatkan atau menyalurkan **349.794,72 kWh** kepada pelanggan.

4.2 Data Analisa Perhitungan Nilai Rupiah Terselamatkan di Kota Purwokerto

Tabel 4.4 Rata-rata Rp/kWh Tiap Bulan di Tahun 2018

| No | Bulan | Nilai Rp/KWh |
|--|-----------|------------------|
| 1 | Januari | Rp 945,00 |
| 2 | Februari | Rp 963,00 |
| 3 | Maret | Rp 965,00 |
| 4 | April | Rp 965,00 |
| 5 | Mei | Rp 966,00 |
| 6 | Juni | Rp 967,00 |
| 7 | Juli | Rp 962,00 |
| 8 | Agustus | Rp 964,00 |
| 9 | September | Rp 964,00 |
| 10 | Oktober | Rp 965,00 |
| 11 | November | Rp 965,00 |
| 12 | Desember | Rp 965,00 |
| Rata-rata Nilai Rp/KWh Tahun 2018 | | Rp 963,00 |

a Perhitungan Rupiah Terselamatkan untuk Pekerjaan Tiap Bulan

Untuk menghitung Rupiah yang diselamatkan dan dirumuskan sebagai berikut :

Pada bulan Januari

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 945 \\ &= \text{Rp}27.796.755,42 \end{aligned}$$

Pada bulan Februari

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 28619,568 \times 963 \\ &= \text{Rp}27.560.643,98 \end{aligned}$$

Pada bulan Maret

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 965 \\ &= \text{Rp}28.385.046,54 \end{aligned}$$

Pada bulan April

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 965 \\ &= \text{Rp}28.385.046,54 \end{aligned}$$

Pada bulan Mei

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 966 \\ &= \text{Rp}28.414.461,10 \end{aligned}$$

Pada bulan Juni

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 28619,568 \times 967 \\ &= \text{Rp}27.675.122,26 \end{aligned}$$

Pada bulan Juli

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 962 \\ &= \text{Rp}28.296.802,87 \end{aligned}$$

Pada bulan Agustus

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 964 \\ &= \text{Rp}28.355.631,98 \end{aligned}$$

Pada bulan September

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 964 \\ &= \text{Rp}28.355.631,98 \end{aligned}$$

Pada bulan Oktober

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 28619,568 \times 965 \\ &= \text{Rp}27.617.883,12 \end{aligned}$$

Pada bulan November

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 28619,568 \times 965 \\ &= \text{Rp}27.617.883,12 \end{aligned}$$

Pada bulan Desember

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} &= E_{\text{safe}} \times \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 29414,556 \times 965 \\ &= \text{Rp}28.385.046,54 \end{aligned}$$

b Perhitungan Rupiah Terselamatkan untuk Pekerjaan Periode Tahun 2018

Total Rupiah Terselamatkan di tahun 2018 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Rp}_{\text{safe}} (\text{Total}) &= E_{\text{safe}} (\text{Total}) \times \text{Rata} \\ &\quad - \text{rata} \left(\frac{\text{Rp}}{\text{kWh}}\right) \\ &= 349794,72 \times 963 \\ &= \text{Rp. } 336.852.315,36 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Perhitungan Rupiah Terselamatkan Tahun 2018

| No | Bulan | Titik | kWh Saving | Rp Saving |
|----|----------|-------|------------|-----------------|
| 1 | Januari | 37 | 29414,556 | Rp27.796.755,42 |
| 2 | Februari | 36 | 28619,568 | Rp27.560.643,98 |

| | | | | |
|--------------------|---------------|------------|-----------------------|------------------------------|
| 3 | Maret | 37 | 29414,5 56 | Rp28.385.046, 54 |
| 4 | April | 37 | 29414,5 56 | Rp28.385.046, 54 |
| 5 | Mei | 37 | 29414,5 56 | Rp28.414.461, 10 |
| 6 | Juni | 36 | 28619,5 68 | Rp27.675.122, 26 |
| 7 | Juli | 37 | 29414,5 56 | Rp28.296.802, 87 |
| 8 | Agustus | 37 | 29414,5 56 | Rp28.355.631, 98 |
| 9 | Septemb er | 37 | 29414,5 56 | Rp28.355.631, 98 |
| 10 | Oktober | 36 | 28619,5 68 | Rp27.617.883, 12 |
| 11 | Novemb er | 36 | 28619,5 68 | Rp27.617.883, 12 |
| 12 | Desemb er | 37 | 29414,5 56 | Rp28.385.046, 54 |
| Total Tahun | | 440 | 349794, 72 | Rp336.852.315 ,36 |

Dari data dan hasil perhitungan Rupiah Terselamatkan di atas dalam pelaksanaan pekerjaan untuk pemeliharaan ABSw menggunakan metode PDKB di Kota Purwokerto dalam jangka satu tahun di tahun 2018 dengan jumlah 440 total titik pekerjaan bisa menyelamatkan pemasukan rupiah dengan nominal **Rp. 336.852.315,36** kepada PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto.

4.3 Analisa Perhitungan Nilai Keandalan SAIDI dan SAIFI di Kota Purwokerto

a Perhitungan Nilai Keandalan SAIDI

Diketahui nilai $\Sigma kiti$ total pada tahun 2018 adalah 2.897.210,86, sedangkan nilai $\Sigma kiti$ akibat adanya pekerjaan adalah 376.637,41 atau 13% dari total nilai $\Sigma kiti$ pada tahun 2018. Jika pada tahun 2018 PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto tidak memberdayakan PDKB, maka nilai $\Sigma kiti$ pada tahun 2018 bertambah 493.113. Total pelanggan dilayani PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto pada tahun 2018 adalah 1.105.541 pelanggan. Maka dapat dihitung :

Tanpa PDKB :

$$SAIDI = \frac{\Sigma kiti \text{ (tanpa PDKB)}}{N}$$

$$= \frac{376.637,41 + 493.113}{1.105.541}$$

$$= \frac{869.750,41}{1.105.541}$$

$$= 0,7867 \text{ jam/pelanggan/bulan}$$

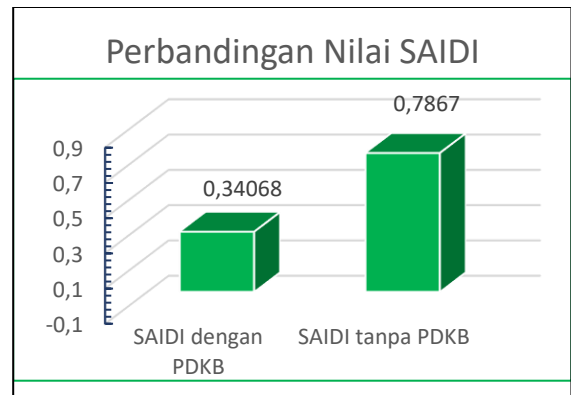
Dengan PDKB :

$$SAIDI = \frac{\Sigma kiti \text{ (dengan PDKB)}}{N}$$

$$= \frac{376.637,41}{1.105.541}$$

$$= 0,34068 \text{ jam/pelanggan/bulan}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat grafik perbandingan pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai SAIDI

Dari hasil perhitungan dan grafik di atas didapat bahwa dalam satu tahun frekuensi pemadaman rata-rata perpelanggan paling kecil adalah bila menggunakan teknik PDKB yaitu sekitar **0,34068 jam/pelanggan**. Nilai ini lebih kecil dibandingkan bila tanpa menggunakan PDKB yaitu **0,7867 jam/pelanggan**.

b Perhitungan Nilai Keandalan SAIFI

Diketahui nilai $\Sigma kili$ total pada bulan tahun 2018 adalah 2.170.165, sedangkan nilai $\Sigma kili$ akibat adanya pekerjaan adalah 151.912 atau 7% dari total nilai $\Sigma kili$ pada bulan tahun 2018. Jika dalam tahun 2018 PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto tidak memberdayakan PDKB, maka nilai $\Sigma kili$ pada tahun 2018 bertambah 156.623. Total pelanggan dilayani PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto pada tahun 2018 adalah 1.105.541 pelanggan.

Maka dapat dihitung :

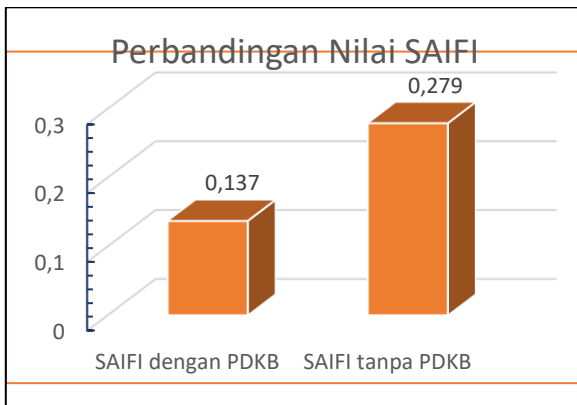
Tanpa PDKB :

$$\begin{aligned}SAIFI &= \frac{\Sigma \text{kali (tanpa PDKB)}}{N} \\ &= \frac{151.912 + 156.623}{1.105.541} \\ &= \frac{308.535}{1.105.541} \\ &= 0,279 \text{ kali/pelanggan/bulan}\end{aligned}$$

Dengan PDKB :

$$\begin{aligned}SAIFI &= \frac{\Sigma \text{kali (dengan PDKB)}}{N} \\ &= \frac{151.912}{1.105.541} \\ &= 0,137 \text{ kali/pelanggan/bulan}\end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat grafik perbandingan SAIFI pada gambar berikut :



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Nilai SAIFI

Dari hasil perhitungan dan grafik di atas didapat bahwa dalam satu bulan frekuensi pemadaman rata-rata per pelanggan paling kecil adalah bila menggunakan PDKB yaitu sekitar **0,137 kali/pelanggan**. Nilai ini lebih kecil dibandingkan bila tanpa menggunakan PDKB yaitu **0,279 kali/pelanggan**.

Parameter keandalan SAID dan SAIFI dari sistem tenaga listrik akan semakin bagus bila pekerjaan dilakukan dalam keadaan bertegangan atau tanpa memutus aliran daya listrik.

4.4 Analisis Perbandingan Pekerjaan Tanpa Padam (PDKB) dan Pekerjaan Padam

Potensi kerugian yang dialami pihak perusahaan dapat dihitung nilainya sebagai perbandingan jika pekerjaan pemeliharaan dilakukan oleh PDKB dengan pekerjaan dilakukan tanpa PDKB (pemadaman). Besarnya potensi kerugian yaitu penjumlahan antara Rupiah terbuang dengan biaya pemeliharaan yang diberikan oleh PT PLN (Persero) terhadap mitra kerja (vendor). Berikut adalah perhitungan potensi kerugian PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto pada tahun 2018 jika pekerjaan pemeliharaan tidak dilakukan oleh PDKB :

Potensi Rugi = Rupiah Terbuang + Biaya Pemeliharaan

Diketahui :

KWh Terbuang = KWh Terselamatkan oleh PDKB
= 1.298.554,4 KWh

Rupiah Terbuang = Rupiah Terselamatkan oleh PDKB

= Rp 1.250.507.887

Biaya Pemeliharaan = Rp 500.000,00 x 440
= Rp 220.000.000

Maka :

Potensi Rugi = Rupiah Terbuang + Biaya Pemeliharaan

= Rp 1.250.507.887 + Rp 220.000.000

= Rp 1.470.507.887

Jadi potensi kerugian yang bisa dialami oleh PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto pada satu periode di tahun 2018 adalah sebesar **Rp 1.470.507.887**.

Rupiah terselamatkan oleh adanya pekerjaan yang dilakukan PDKB merupakan keuntungan finansial yang didapatkan oleh perusahaan, namun keuntungan tersebut tidaklah bersih didapat oleh pihak perusahaan, karena pihak perusahaan harus membayar gaji bulanan setiap personil ditim PDKB. Laba bersih yang didapatkan merupakan total Rupiah terselamatkan dikurangi gaji personil PDKB. Gaji personil PDKB merupakan rata-rata gaji perbulan tim PDKB dikalikan banyaknya personil disuatu Area Pelayanan Jaringan PT PLN (Persero), saat ini rata-rata gaji personil PDKB adalah Rp 7.000.000,00 dan jumlah personil tim PDKB di PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto adalah 8 orang. Berikut merupakan contoh perhitungan laba bersih pada tahun 2018 :

Laba Bersih = Rupiah Terselamatkan – Gaji PDKB

Diketahui :

Rupiah Terselamatkan = Rp 1.250.507.887

Gaji PDKB = (Rata-rata gaji/bulan x 8 orang personil PDKB) x 12 bulan

= (Rp 7.000.000 x 8 Gaji PDKB) x 12 bulan

= Rp 56.000.000 x 12
= Rp 672.000.000

Maka :

Laba Bersih = Rupiah Terselamatkan – Gaji PDKB

= Rp 1.250.507.887 - Rp 672.000.000
= Rp 578.507.887

Jadi laba bersih yang didapatkan oleh PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto dengan memberdayakan PDKB pada periode tahun 2018 adalah sebesar **Rp 578.507.887**.

5. PENUTUP

5.1 Simpulan

1. Dalam kurun satu periode di tahun 2018 PDKB PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto telah melaksanakan 440 jenis pekerjaan. Jika dikalkulasikan, Energi Listrik (kWh) yang telah diselamatkan yaitu sebesar 349.794,72 kWh dan jika dikonversikan kedalam Rupiah nilainya menjadi Rp. 336.852.315,36.
 2. Pekerjaan yang dilakukan dengan metode PDKB PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto sangat berpengaruh besar terhadap penekanan nilai SAIDI & SAIFI. Di tahun 2018 nilai SAIDI & SAIFI yang dicapai oleh adanya PDKB yaitu sebesar 0,34068 jam/pelanggan/tahun dan 0,137 kali/pelanggan/tahun. Nilai tersebut lebih kecil jika dibandingkan nilai SAIDI & SAIFI apabila pekerjaan pemeliharaan tidak dilakukan oleh PDKB yaitu 0,7867 jam/pelanggan/tahun dan 0,279 kali/pelanggan/tahun.
 3. Jika dalam kurun waktu satu periode tahun 2018 PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto tidak memberdayakan PDKB, maka Energi Listrik (kWh) terselamatkan tersebut akan menjadi Energi Listrik (kWh) tak terjual. Hal tersebut akan menjadi kerugian bagi pihak perusahaan, ditambah lagi pengeluaran biaya yang harus ditanggung perusahaan untuk membiayai pemeliharaan kepada pihak ketiga (kontraktor/vendor). Total potensi kerugian yang bisa dialami jika tidak memberdayakan PDKB adalah senilai Rp 1.470.507.887. Apabila PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I. Yogyakarta Area Purwokerto memberdayakan PDKB untuk melakukan pekerjaan dan pemeliharaan tersebut maka akan mendapatkan laba bersih sebesar Rp 578.507.887.
- [8] Sarimun, W., (2012), Buku Saku Pelayanan Teknik (Yantek), edisi 2, Depok : Garamond.

5.2 Saran

Adapun saran yang penulis ingin sampaikan setelah melaksanakan Penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk peneliti selanjutnya yang akan mengambil pembahasan yang sama dengan laporan tugas akhir ini sebaiknya menambahkan juga untuk perhitungan kWh dan Rupiah yang terbuang akibat pekerjaan yang dilakukan vendor (padam) pada periode yang sama di tahun 2018 agar dapat mengetahui besarnya kWh terbuang dan Rupiah terbuang serta kerugian finansial PT. PLN akibat pekerjaan vendor (padam) tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bayu Setiawan, C., dan Rijanto, T., (2017), Analisis KWh Terselamatkan pada Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) di PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur Area Surabaya Selatan, Jurnal Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya, Vol 6(2), 81-88.
- [2] Eka Putra, D., (2016), Analisa Kontribusi Peran Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Terhadap Peningkatan KWh Jual Pada Penyulang Virgo di PT. PLN (Persero) WS2JB Area Lahat, Jurnal Ampere Universitas PGRI Palembang, Vol 1(1), 7-13.
- [3] Erhaneli dan Fitrizon, Z., (2017), Pengaruh Pengaturan Titik Pemindahan Jaringan Terhadap Nilai SAIDI, SAIFI dan kWh Salur pada Penyulang CADNAS dan KHATIB SULAIMAN di PT. PLN (Persero) Rayon Belanti Area Padang, Jurnal Teknik Elektro Institut Teknologi Padang, Vol 6(1), 20-27.
- [4] Perusahaan Umum Listrik Negara, (1993), SPLN 82-3 Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan, Jakarta: Perusahaan Umum Listrik Negara.
- [5] PT. PLN (Persero), (2015), Standing Operation Procedure (SOP), PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan D.I.Yogyakarta, Purwokerto: PT. PLN (Persero) Area Purwokerto. E. H. Miller, "A note on reflector arrays (Periodical style— Accepted for publication)," *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, in press.
- [6] PT PLN (Persero), (2012), Sejarah PDKB di Indonesia, (<http://pdkb.plnpusdiklat.co.id/index.php/pdkb/sejarah-pdkb/17-sejarah-pdkb-indonesia>), akses pada 17 Oktober 2018.
- [7] Sarimun, W., (2012), Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik, Depok : Garamond.
- [9] Sugiarto, Leo., (2016), Analisis Perhitungan KWh Terselamatkan pada Pekerjaan Dalam Keadaan

Bertegangan (PDKB) Saluran Udara Tegangan Menengah (Sutm) 20 KV Cabang Singkawang, Jurnal Tugas Akhir Universitas Tanjungpura, 1-6.
[10]Wahyunitya, T., Pemayun, G.M., dan Weking, A.I., (2017), Analisis Pemeliharaan Saluran

Distribusi 20 KV Dalam Keadaan Bertegangan di Rayon Kuta, E-Journal SPEKTRUM Universitas Udayana, Vol 4(1), 42-48.