

---

## ANALISA PENYELAMATAN KWH HILANG DENGAN PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN (PDKB) PADA SUTM 20 KV DI PT.PLN (PERSERO) UP3 SURABAYA UTARA

Hartadi Tri Aprilianto<sup>1)</sup>, Gatut Budiono<sup>2)</sup>  
Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya E-mail:  
[hartadyt@gmail.com](mailto:hartadyt@gmail.com)<sup>1)</sup>, [gatutbudiono@untag-sby.ac.id](mailto:gatutbudiono@untag-sby.ac.id)<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Permintaan listrik akan semakin tinggi pada tahun-tahun mendatang. Hal ini didorong oleh pertumbuhan dan perkembangan penduduk, serta meningkatnya kuantitas investasi, dan akan memunculkan banyak sektor baru. Akibatnya, keandalan sistem tenaga listrik diperlukan untuk memastikan keandalan dan kontinuitas distribusi energi listrik. Konsumsi listrik pemadaman listrik oleh konsumen saat ini selalu tinggi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan model bisnis terkait energi untuk melakukan pekerjaan pemeliharaan tanpa menggunakan gangguan guna mengklaim energi listrik yang diberikan kepada pelanggan. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan PDKB-TM, 20 kV. asal hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa kWh yang dapat di selamatkan di bulan Januari - Juni sebanyak 1.758.038 kWh. dan rupiah yang diselamatkan sebesar Rp. dua.123.336.030,44. serta nilai SAIDI menggunakan metode PDKB bulan Januari sampai Juni sebanyak 203,228 mnt/pelanggan, sedangkan nilai SAIDI tanpa metode PDKB sebanyak 422,3 mnt/pelanggan dan nilai SAIFI pada bulan Januari sampai Juni sebanyak 1,506 kali/pelanggan, sedangkan nilai SAIFI tanpa PDKB sebesar 10,564 kali/pelanggan. dimana yang akan terjadi perbandingan menggunakan SPLN 59 Tahun 1985 yg didapat disimpulkan bahwa menggunakan adanya PDKB pada UP3 Surabaya Utara SAIDI dan SAIFI sebagai lebih baik.

Kata Kunci: PT.PLN (Persero) UP3, PDKB, kWh dan rupiah terselamatkan, SAIDI, SAIFI

### ABSTRACT

The demand for electricity will increase in the coming years. This is driven by human growth and electricity advantage, also increasing the quantity of investment, and will bring up many new sectors. So that, electricity advantage power system is required to secure the prominence and sustainability of distribution of electrical energy. Consumers still experience power outages due to blackouts in the distribution process, so energy management efforts required to perform uninterrupted repair work to ensure the continuity of the power energy provided to consumers, by doing out Work in a Medium Voltage State (PDKB-TM) of 20 kV. From the results of data processing it can be seen that the kWh that can be saved in January - June is 1,758,038 kWh. And the rupiah saved was Rp. 2,123,336,030.44. As well as the SAIDI value with the PDKB method from January to June of 203.228 minutes/subscriber, while the SAIDI value without the PDKB method is 422.3 minutes/subscriber and the SAIFI value in January to June is 1.506 times/subscriber, while the SAIFI value without PDKB is 10.564 times/customers. where the results of a comparison with SPLN 59 of 1985 obtained concluded that with the presence of PDKB at UP3 North Surabaya SAIDI and SAIFI were getting better.

Keywords: PT.PLN (Persero) UP3, PDKB, kWh and rupiah saved, SAIDI, SAIFI

### PENDAHULUAN

PT.PLN (Persero) menyalurkan energi listrik melalui jaringan transmisi serta jaringan distribusi sampai ke beban pelanggan dari pembangkit. dengan meningkatnya konsumsi listrik, maka PLN untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut memerlukan kualitas sistem energi listrik

## ANALISA PENYELAMATAN KWH HILANG DENGAN PEKERJAAN DALAM...

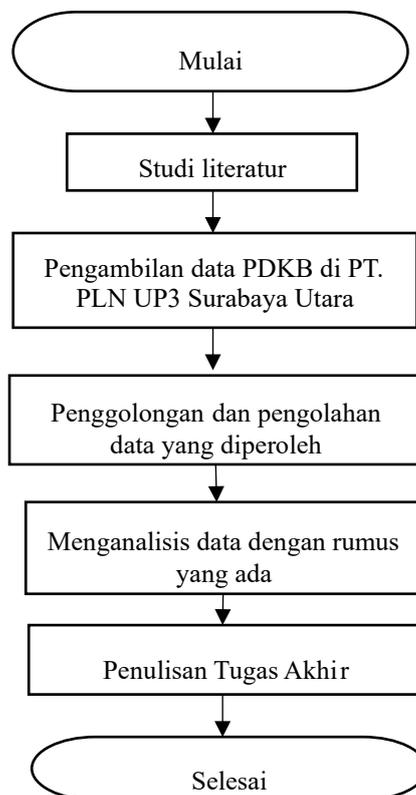
yang baik serta profesional. Penyaluran daya secara berkelanjutan sangatlah dibutuhkan bagi masyarakat, tetapi pada kenyataannya, energi listrik yang disalurkan dari pusat pembangkit hingga ke pelanggan tidak selamanya dapat tersalurkan secara kontinyu. Pemeliharaan dapat dilakukan dengan dua cara: selama pemadaman dan tanpa pemadaman. Berlandaskan penjelasan di atas, penulis memutuskan akan mengerjakan penelitian sebagai tugas akhir dan memilih judul yaitu “ANALISA PENYELAMATAN KWH HILANG DENGAN PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN (PDKB) PADA SUTM 20 KV DI PT.PLN (PERSERO) UP3 SURABAYA UTARA”.

### **METODE PENELITIAN**

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengumpulan data dilakukan pada bulan september hingga oktober di PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara yang terletak di Jl. Gemblongan. No.64, Alun-alun Contong, Kec. Bubutan, Kota Surabaya, Jawa Timur

#### B. Diagram alir



Gambar 1. Diagram alir penyelamatan kwh

Pada gambar 3.2 di atas merupakan diagram alir yang dibuat untuk mempermudah pada proses penelitian. Tahap pertama dalam melakukan penelitian yaitu studi literatur (mengumpulkan informasi, rumus yang dipakai, buku, dll. Untuk digunakan mendapatkan bahan referensi). Tahap observasi dengan mengamati langsung ketempat yang akan dilakukan penelitian. Saat pengambilan data di PDKB dilakukan dengan wawancara dan observasi guna mendapatkan data yang diperlukan, adapun diantaranya yaitu: data pemeliharaan yang dikerjakan PDKB bulan Januari sampai Juni, data pelanggan dan beban penyulang yang merasakan padam, durasi pekerjaan, tarif dasar listrik PLN bulan Januari - Juni 2022. Setelah data lengkap sesuai dengan rumus yang ada maka selanjutnya pengolahan

data dan Analisa. Pada tahap pembuatan laporan merupakan hasil akhir dari suatu kegiatan peneltiann berdasarkan data yang sudah didapatkan saat melakukan penelitian.

#### C. Proses pengumpulan data

Sumber data yang digunakan PT.PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara, Jenis data yang digunakan yaitu data primer, data yang berdasarkan observasi langsung ketika melaksanakan pengambilan data.

#### D. Analisis data

Penulis menggunakan metode kuantitatif yang menganalisa perhitungan penghematan kWh saluran udara tegangan menengah dari penelitian ini akan diketahui indeks keandalan SAIDI dan SAIFI serta energi dan rupiah yang terselamatkan.

E. Perhitungan kwh jual kWh jual mengacu pada penjualan atau distribusi energi listrik oleh PLN kepada klien. Dalam skenario ini, penjualan kWh mengacu pada penghematan kWh atau kWh yang disimpan oleh tim PDKB. Jumlah kWh yang disimpan oleh PDKB dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Saving kWh PDKB} = \frac{\sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos\phi \times t}{1000} \quad (1)$$

Keterangan :

Esafe = Energi terselamatkan (kWh)  $V_L$

= Tegangan line to line (volt)  $I_L$

= Arus saluran (ampere)  $\cos \Phi$

= Faktor daya

t = Waktu pengerjaan (jam)

#### F. Perhitungan saving rupiah

Rumus untuk menghitung saving rupiah yang di kerjakan PDKB yaitu:

$$\text{Saving rupiah} = \text{kWh diselamatkan} \times \text{biaya beban} \quad (2)$$

#### G. Perhitungan SAIDI PDKB

SAIDI (System Average Interruption Duration Index) adalah indeks yang mengukur kuantitas gangguan layanan (interupsi) yang dialami pelanggan pada suatu sistem secara keseluruhan.

$$SAIDI = \frac{\text{waktu standar} \times \text{jumlah pelanggan padam}}{\text{jumlah total pelanggan yang dilayani}} \quad (3)$$

#### H. Perhitungan SAIFI PDKB

Indeks Frekuensi Gangguan Rata-Rata Sistem (SAIFI) mengukur jumlah gangguan yang terjadi per pengguna, per detik. Indikator dapat dipahami dengan menghitung jumlah pengguna yang diletakkan pada sistem.

$$SAIFI = \frac{Ci}{N} \quad (4)$$

## ANALISA PENYELAMATAN KWH HILANG DENGAN PEKERJAAN DALAM...

Pengertian :  $C_i$  = Jumlah konsumen yang mengalami pemadaman

$N$  = Jumlah konsumen yang dilayan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Data jumlah pekerjaan PDKB bulan Januari – juni di UP3 Surabaya Utara 2022, harga kWh, klien, dan cos di PDKB TM dari Januari hingga Juni 2022 menunjukkan data Tabel 1.

Tabel 1. Data banyak pelanggan dan harga kwh.

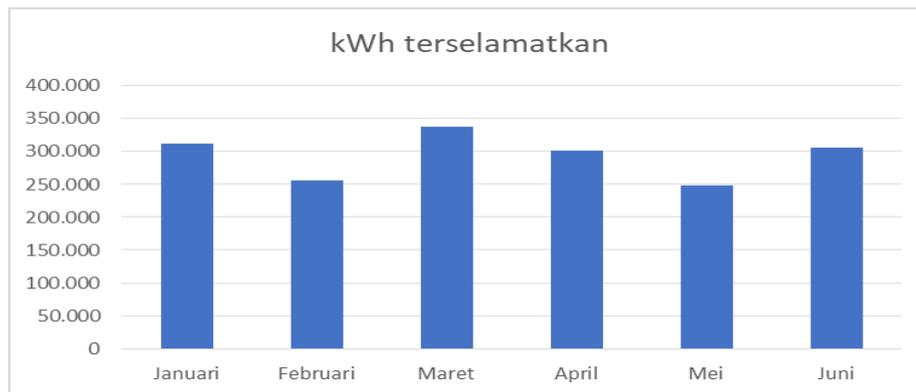
No	Bulan	Banyak pekerjaan	Harga per kwh	Cos $\phi$
1	Januari	122	Rp. 1.206	0.85
2	Februari	111	Rp. 1.211	0.85
3	Maret	143	Rp. 1.213	0.85
4	April	129	Rp. 1.212	0.85
5	Mei	110	Rp. 1.212	0.85
6	Juni	125	Rp. 1.213	0.85

Hasil keseluruhan kwh terselamatkan dan rupiah diselamatkan pada bulan Januari -Juni 2022 dapat dilihat pada tabel 2 dibawah.

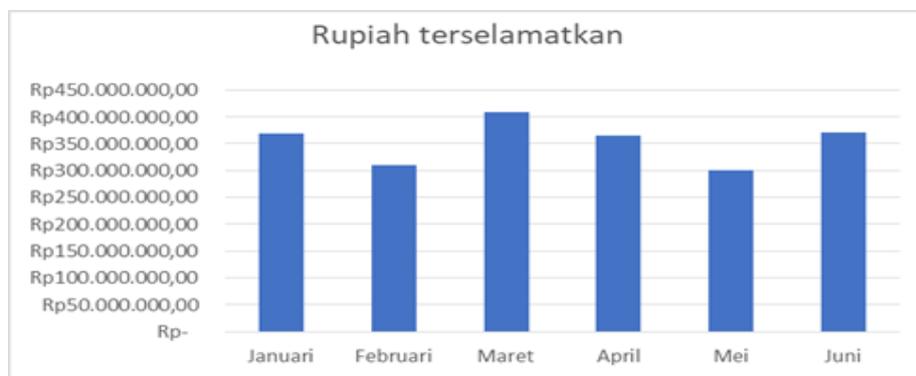
Tabel 2. Hasil keseluruhan perhitungan bulan januari - juni 2022

No	Bulan	Bobot waktu	kwh diselamatkan	Rupiah diselamatkan
1	Januari	277 Jam	310.727 kWh	Rp 368.885.355,72
2	Februari	240 Jam	255.752 kWh	Rp 309.715.740,06
3	Maret	290 Jam	336.679 kWh	Rp 408.298.570,02
4	April	267 Jam	301.477 kWh	Rp 365.407.180,17
5	Mei	223 Jam	247.968 kWh	Rp 300.536.674,64
6	Juni	280 Jam	305.435 kWh	Rp 370.492.509,84
Jumlah		1.577 jam	1.758.038 kWh	Rp 2.123.336.030,44

Dari Tabel 2, dapat diketahui selama bulan Januari - Juni 2022, tim PDKB di PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara. berhasil menyelamatkan total kwh sebesar 1.758.038 kWh, dengan nilai rupiah sekitar Rp 2.123.336.030,44. Perhitungan energy listrik (kWh) dan rupiah terselamatkan dengan adanya Tim PDKB di PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara secara keseluruhan selama bulan Januari - Juni 2022,dapat dilihat grafik pada Gambar 1 Dan Gambar 2.



Gambar 1. Grafik kwh terselamatkan

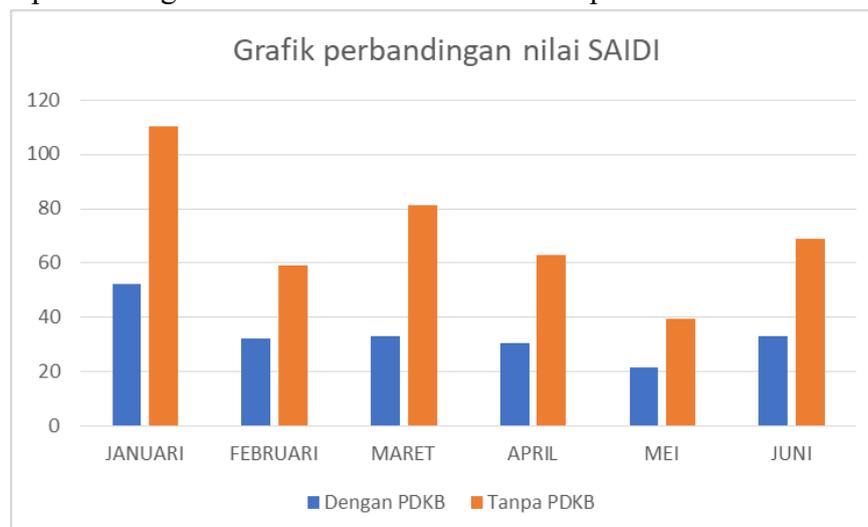


Gambar 2. Grafik rupiah terselamatkan Perhitungan SAIDI dan SAIFI PDKB

Adapun kontribusi PDKB dimana dari data analisa jika pekerjaan tidak selesai dengan PDKB SAIDI dan SAIFI, dapat kita cari dengan persamaan (3) dan (4):

**B. Perhitungan SAIDI**

Pelaksanaan PDKB di PT.PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara berdampak besar pada Nilai SAIDI, berikut perbandingan SAIDI PDKB dan SAIDI tanpa PDKB. Bisa dilihat pada Gambar 3.

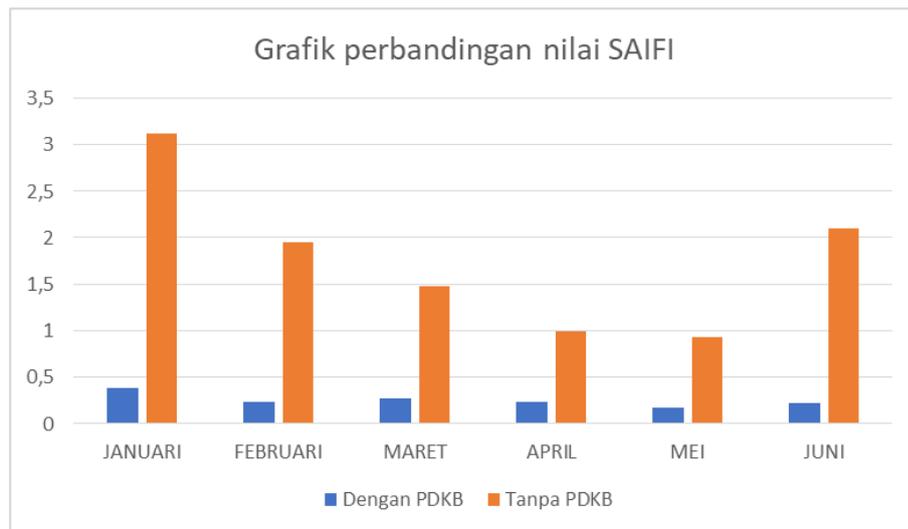


Gambar 3. Perbandingan saidi PDKB dan saidi tanpa PDKB.

**C. Perhitungan SAIFI**

Pelaksanaan PDKB di PT.PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara berdampak besar pada Nilai SAIFI, berikut perbandingan SAIFI PDKB dan SAIFI tanpa PDKB. Bisa dilihat pada Gambar 4.

## ANALISA PENYELAMATAN KWH HILANG DENGAN PEKERJAAN DALAM...



Gambar 4. Perbandingan saifi PDKB dan saifi tanpa PDKB. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang didapatkan mengenai Jumlah kWh yang diselamatkan oleh Pekerjaan dalam Keadaan Tegangan (PDKB) di PT PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara dari Januari hingga Juni 2022 adalah 1.758.038 kWh. Sedangkan rupiah terselamatkan pada bulan Januari sampai bulan Juni 2022 sebesar Rp. 2.123.336.030,44. Pelaksanaan PDKB di PT.PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara berdampak besar pada Nilai SAIDI, yaitu sebesar 203,228 menit/pelanggan. Sementara itu nilai SAIDI apabila tidak menggunakan PDKB TM sebesar 422,3 Menit/Pelanggan. Dan dampak terhadap nilai SAIFI yaitu sebesar 1,506 kali/pelanggan. Sementara itu nilai SAIFI apabila tidak menggunakan PDKB TM sebesar 10,564 kali/pelanggan. Semakin kecil nilai SAIFI dan SAIDI, maka semakin baik pelayanan PLN kepada pelanggan.

### **Saran**

Pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan, perbaikan, dan perluasan jaringan SUTM 20 kV agar dapat dilaksanakan dengan menggunakan metode PDKB TM dengan tujuan penyaluran energi listrik kepada pelanggan tidak terganggu sehingga energi listrik (kWh) tetap terjual ke pelanggan dan listrik juga tidak sering mengalami pemadaman sehingga berdampak pada nilai SAIDI dan SAIFI yang semakin baik.

### **Daftar Pustaka**

- Sugiarto, Leo. "Analisis Perhitungan KWH Terselamatkan pada Pekerjaan dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV Cabang Singkawang." *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura* 2.1
- Setiawan, C. B., & 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 (hal. 83-85) Surabaya: Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya*
- Abidin, Zainul. *STUDI PEMELIHARAAN ISOLATOR SUTM 20 KV MENGGUNAKAN METODE PDKB DI PT PLN UP3 SURABAYA SELATAN*. Diss. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2021.
- TIM PLN, P. (2010). Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubungan Tenaga Listrik. Jakarta: PT. PLN (Persero).

- 
- Rahman, D. A., & Paryoto, D. (2021). *Analisis Perhitungan Penghematan Kwh Pada SUTM 20kv Tanpa Padam di PT. PLN (Persero) UP3 Parepare* (Doctoral dissertation, INSTITUT TEKNOLOGI PLN).
- Arfianda, Muhammad. "Analisa Penggunaan Rele Differensial Sebagai Proteksi Pada Transformator Daya Gardu Induk Paya Pasir (PT. PLN PERSERO)." *Skripsi. FT, Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan* (2019).
- Wandani, Tasya, and Nurmiati Pasra. *PENINGKATAN NILAI KEANDALAN LISTRIK DENGAN PEMELIHARAAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI PT. PLN (PERSERO) ULP SIMPANG TIGAPEKANBARU*. Diss. INSTITUT TEKNOLOGI PLN, 2021.
- Rohadi, Rohadi. *Implementasi Manajemen Energi pada Pekerjaan dalam Keadaan Bertegangan Tegangan Menengah (Pdkb-Tm) Pt Pln (Persero) Up3 Kudus*. Diss. Universitas Sultan Agung, 2021.
- Prabowo, Aditya Teguh, Bambang Winardi, and Susatyo Handoko. "Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20kV pada Penyulang Pekalongan 8 dan 11." *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* 2.4 (2014): 1004-1012.
- Jannah, Miftahul, and Djoko Paryoto. *Model Penetapan Biaya Pokok Penyediaan (BPP) Tenaga Listrik Rata-Rata Per Golongan Tarif Di PT. PLN (Persero) Area Bima*. Diss. Sekolah Tinggi Teknik PLN, 2017.
- Putra, Dian Eka. "Analisa Kontribusi Peran Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Terhadap Peningkatan Kwh Jual Pada Penyulang Virgo di PT. PLN (Persero) WS2JB Area Lahat." *Jurnal Ampere* 1.1 (2016): 1-13.
- Juliasandi, Ari, and Ikrima Alfi. *ANALISA KWH TERSELAMATKAN PADA PEMELIHARAAN ABSW (AIR BREAK SWITCH) DENGAN METODE PDKB (PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN) DI PT. PLN (PERSERO) DISTRIBUSI JAWA TENGAH DAN DI YOGYAKARTA RAYON PURWOKERTO*. Diss. University of Technology Yogyakarta, 2019.
- SPLN 82-1, 1991, PDKB tentang Peraturan Umum
- Simanjuntak, M. (2021). Analisis Minimalisasi Pemadaman Dengan Cara Sistem Hot Line Maintenance Pada Jaringan Distribusi 20 KV Di PT. PLN (Persero) Area Medan. *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Tekhnologi*, 2(2), 102-102.
- Yuliard, Y., & Sulaeman, S. (2010). *Paralelisasi UGB Metode PDKB-TM/TR PT. PLN (Persero) AJ. Tangerang* (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Teknik PLN).