

Analysis of the Effect of Using a 20 kV Temporary Hanger on Improving the Work Productivity of the Medium-Voltage Live-Line Working (PDKB-TM) Team at UP3 Sidoarjo

Analisa Pengaruh Penggunaan Alat Temporary Hanger 20 kV untuk Peningkatan Produktivitas Kinerja PDKB-TM UP3 Sidoarjo

Moch. Imron¹⁾, Izza Anshory²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: izzaanshory@umsida.ac.id

Abstract. PT PLN (Persero) is required to improve service speed and distribution system reliability by optimizing the performance of the Live Line Maintenance (PDKB) Team, which maintains the network without power interruptions. This study analyzes the increase in the work productivity of the PDKB Team through the utilization of an innovative tool, the Temporary Hanger 20 kV, during pole insertion and medium-voltage network construction repair tasks. Results from 12 analysis instances in the UP3 Sidoarjo working area show that working time was reduced from 2 hours to 1.5 hours and from 3 hours to 2 hours per task. Within a 6-hour workday, the conventional method completes 2–3 tasks, whereas the Temporary Hanger enables completion of 3–4 tasks, accompanied by a reduction in SAIDI to 0.25148233 hours/customer.

Keywords - Energy Savings, Live-Line Maintenance (PDKB), Productive Work, Temporary Hanger 20 kV.

Abstrak. PT PLN (Persero) dituntut meningkatkan kecepatan pelayanan dan keandalan sistem distribusi melalui optimalisasi kinerja Tim PDKB yang memelihara jaringan tanpa pemadaman. Penelitian ini menganalisis peningkatan produktivitas kerja Tim PDKB melalui pemanfaatan alat inovasi Temporary Hanger 20 kV pada pekerjaan sisip tiang dan perbaikan konstruksi jaringan tegangan menengah. Hasil dari 12 kali analisis di wilayah kerja UP3 Sidoarjo menunjukkan waktu kerja berkurang dari 2 jam menjadi 1,5 jam dan dari 3 jam menjadi 2 jam per pekerjaan. Dalam 6 jam kerja, metode konvensional menyelesaikan 2–3 pekerjaan sedangkan Temporary Hanger 3–4 pekerjaan, disertai penurunan SAIDI menjadi 0,25148233 jam/pelanggan.

Kata Kunci - Energi Terselamatkan, Produktivitas PDKB, Temporary Hanger 20KV, Tim PDKB

I. PENDAHULUAN

Pergeseran paradigma global menuju keberlanjutan telah menempatkan energi terbarukan sebagai pilar utama dalam pemenuhan kebutuhan listrik masa depan. Di tengah meningkatnya kesadaran akan perubahan iklim, integrasi sumber energi bersih menjadi keharusan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil [1], [2]. Namun, transisi ini membawa tantangan tersendiri bagi penyedia layanan tenaga listrik, di mana stabilitas jaringan dan kontinuitas pasokan harus tetap terjaga meskipun karakter sumber energi terbarukan cenderung intermiten. Kondisi ini menuntut kesiapan infrastruktur distribusi yang lebih tangguh dan adaptif terhadap dinamika beban yang semakin kompleks.

Seiring dengan hal tersebut, kondisi masyarakat modern saat ini menunjukkan tren konsumsi energi yang terus melonjak secara signifikan [3], [4]. Digitalisasi di segala lini kehidupan, pertumbuhan kawasan industri, serta masifnya penggunaan perangkat elektronik rumah tangga menyebabkan permintaan energi listrik mencapai titik tertinggi. Listrik telah menjadi urat nadi bagi produktivitas ekonomi dan kenyamanan sosial, sehingga masyarakat menjadi sangat sensitif terhadap gangguan pasokan [5], [6]. Oleh karena itu, setiap aktivitas pemeliharaan jaringan harus dilakukan dengan strategi yang sangat efisien demi meminimalisir waktu padam.

Dalam merespons kebutuhan energi yang masif dan krusial tersebut, PT PLN hadir sebagai perusahaan listrik berskala nasional yang ada di Indonesia [7]. Permohonan dan tuntutan akan banyaknya pasokan energi listrik dari pelanggan terus meningkat mengingat banyaknya peralatan saat ini yang menggunakan sumber energi dari listrik [8], [9]. Selain tuntutan akan pasokan yang harus tersedia, PT PLN juga harus dapat menjaga kualitas dan

pelayanan. Menjaga kualitas dapat dilakukan dengan rutin melakukan pemeliharaan jaringan distribusi untuk mencegah dari kerusakan [10], [11]. Meningkatkan pelayanan dapat dilakukan dengan menjaga agar listrik tidak sering padam dan percepatan akan permohonan pasang baru dapat dengan segera dilakukan [12], [13].

Dalam menghadapi tuntutan diatas, PT PLN sudah memiliki tim khusus yakni Tim PDKB. Tim PDKB merupakan unit kerja yang bertugas untuk melakukan pemeliharaan sistem kelistrikan tanpa memadamkan aliran listrik dan sering membantu untuk percepatan pelayanan kepada pelanggan yang akan melakukan pasang baru atau tambah daya [14]. Dari waktu ke waktu, Tim PDKB harus dapat meningkatkan produktivitas kerja tanpa mengabaikan keselamatan dalam bekerja [15].

Namun demikian, dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan, Tim PDKB masih menghadapi berbagai kendala, khususnya pada pekerjaan sisip tiang pada jaringan tegangan menengah 20 Kv [16]. Proses pengerjaan yang masih menggunakan metode konvensional cenderung membutuhkan waktu lebih lama, tingkat kesulitan yang tinggi, serta peralatan yang lebih banyak. Kondisi ini berdampak pada menurunnya produktivitas kerja tim serta berpotensi menghambat target pelayanan, seperti percepatan penyambungan baru maupun pemeliharaan jaringan. Selain itu, keterbatasan alat bantu kerja yang optimal juga dapat mempengaruhi efisiensi waktu.

Salah satu hal yang dapat meningkatkan produktivitas Tim PDKB adalah pemanfaatan alat yang bernama Temporary Hanger 20 kV. Temporary Hanger 20 kV merupakan alat inovasi yang digunakan untuk pekerjaan sisip tiang dan perbaikan kontruksi oleh Tim PDKB TM. Temporary Hanger 20 kV banyak membantu terkait produktivitas dalam pekerjaan sisip tiang dan perbaikan kontruksi pada sistem distribusi tenaga listrik tegangan menengah 20 kV. Oleh karena itu, kami akan membahas bagaimana pengaruh dan dampak yang dapat dihitung secara kuantitatif dalam penggunaan alat Temporary Hanger 20 kV ini.

Penelitian dilakukan pada jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV yang berada di wilayah UP3 Sidoarjo. Objek penelitian difokuskan pada kegiatan Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB-TM) yang menggunakan alat Temporary Hanger 20 kV. Parameter teknis yang dianalisis meliputi; energi listrik terselamatkan (kWh), produktivitas kinerja Tim PDKB-TM, dan peran Tim PDKB-TM dalam penurunan SAIDI dan SAIFI.

Tujuan penelitian ini adalah menghitung energi listrik yang terselamatkan (kWh) akibat penerapan alat Temporary Hanger 20 kV pada pekerjaan PDKB-TM di UP3 Sidoarjo, menghitung peningkatan produktivitas kinerja Tim PDKB-TM UP3 Sidoarjo sebelum dan sesudah penggunaan alat Temporary Hanger 20 kV serta menghitung peran Tim PDKB-TM UP3 Sidoarjo dalam penurunan SAIDI dan SAIFI.

II. METODE

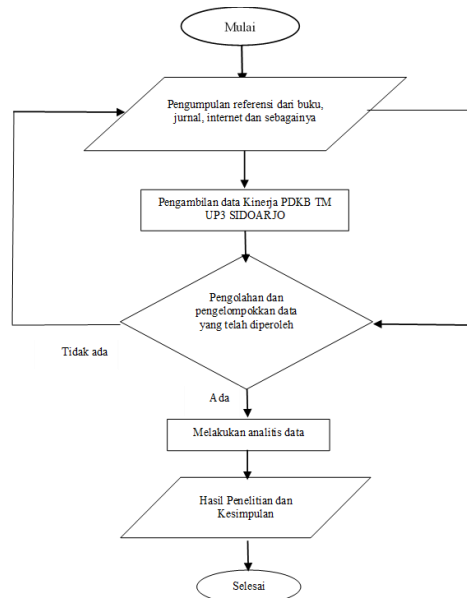
A. Bahan dan Alat

Dalam menunjang penelitian ini, penulis memerlukan alat dan bahan sebagai berikut

1. Alat Temporary Hanger 20KV
2. Alat tulis kantor
3. Laptop / Komputer
4. Data Induk Jaringan PLN UP3 Sidoarjo
5. Data kinerja PDKB TM UP3 Sidoarjo

B. Desain Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian kuantitatif dengan fokus pada pengumpulan dan analisis dari data yang dapat terhitung secara kuantitatif sehingga dapat nantinya dapat diketahui dampaknya. Berikut adalah gambar diagram alir penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

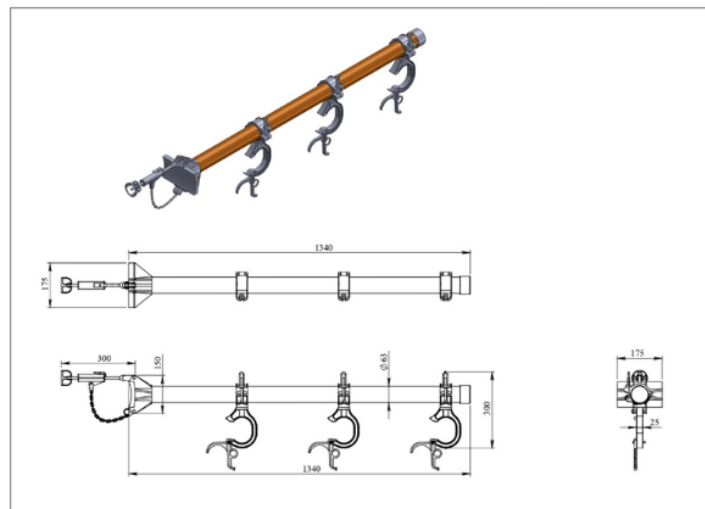
Gambar 1 menjelaskan urutan penulis dalam melakukan penelitian. Diawali dengan pengumpulan referensi yang kemudian melakukan pengambilan data yang diperlukan. Setelah data yang diperlukan diperoleh, penulis akan melakukan pengolahan data yang apabila tidak tersedia, maka penulis akan kembali mencari referensi untuk melakukan pengolahan data. Setelah data dapat dikelola dan dikelompokkan, maka penulis akan melakukan analisis yang diakhiri dengan hasil dan kesimpulan.

C. Pelaksanaan Penelitian

Pengumpulan Referensi

Alat Temporary Hanger 20 kV

Temporary Hanger 20 kV merupakan alat kerja bantu yang memiliki sifat isolasi tinggi sehingga dapat digunakan dalam pekerjaan Tim PDKB TM. Secara fungsi kerja, Temporary Hanger 20 kV adalah alat untuk menahan konduktor sementara dan menjaga jarak antar fasa sehingga dapat aman untuk digunakan oleh petugas. Temporary Hanger 20 kV sering digunakan dalam pekerjaan perbaikan maupun pemeliharaan Cross Arm dan Accessoris kontruksi jaringan distribusi listrik.



Gambar 2. Alat Temporary Hanger 20KV

Gambar 2 menjelaskan detail alat Temporary Hanger 20 kV yang menjadi objek penelitian lengkap dari berbagai sudut dan tertera juga dimensi alat tersebut.

Perhitungan Energi Terselamatkan

Perhitungan Energy Not Supplied (ENS). Energi yang tidak tersalurkan ke konsumen akibat adanya pemadaman (gangguan atau pemeliharaan). Dengan metode PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan), pemadaman dapat dihindari, sehingga muncul istilah Energi Terselamatkan [14]. Berikut adalah langkah untuk menghitung Energi Terselamatkan [17]:

1. Identifikasi Beban (I): Beban rata-rata pada penyulang (feeder) yang dikerjakan, biasanya dalam satuan Ampere (I) .
2. Durasi Pekerjaan (t): Durasi waktu kerja Tim PDKB dalam satuan Jam.
3. Faktor Daya : Nilai efisien listrik AC digunakan oleh beban.

$$\cos \phi = \frac{\text{Daya Aktif (Watt)}}{\text{Daya Semu (VA)}}$$

4. Daya (W) : Energi yang terpakai

$$W = V \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3}$$

5. Energi listrik (kWh) : Daya listrik yang terpakai dalam satuan waktu

$$\text{kWh} = V \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3} \times t$$

Keterangan:

W = Daya listrik (W)
V = Nilai Tegangan (V)
I = Beban Feeder (A)
cos ϕ = Faktor daya (asumsi umum 0,85 atau sesuai data lapangan)
t = Waktu (Jam)

Perhitungan SAIDI dan SAIFI

SAIDI (System Average Interruption Duration Index) adalah jumlah rata – rata waktu padam yang terjadi per pelanggan yang dilayani per satuan waktu [18]. SAIDI dapat dihitung dengan rumus berikut;

$$\text{SAIDI} = \frac{\sum (N_i \times t_i)}{N_{\text{total}}}$$

Keterangan;

N_i = Jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman
t_i = Durasi padam (jam atau menit)
N total = Total pelanggan yang dilayani

SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) adalah jumlah rata – rata kali padam yang terjadi per pelanggan yang dilayani per satuan waktu [18]. SAIFI dapat dihitung dengan rumus berikut;

$$\text{SAIFI} = \frac{\sum N_i}{N_{\text{total}}}$$

Keterangan;

N_i = Jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman
N total = Total pelanggan yang dilayani

Pengumpulan Data

Data Tegangan

Data tegangan dapat diambil pada dashboard monitor pada Data Induk Jaringan UP3 Sidoarjo secara *realtime* sesuai alat ukur yang terpasang pada jaringan sesuai dengan *feeder* titik suatu pekerjaan.

Tabel 1. Data Tegangan Analisis

Analisis	Tanggal	Pekerjaan	Feeder	Tegangan (KV)
1	03/03/26	PENGGANTIAN CROSS ARM	KANAL	20,1
2	13/03/26	MEMASANG TIANG SISIPAN	BARENG KRAJAN	21,23
3	27/03/26	PENGGANTIAN SINGLE ARM BAND	MENGANTI	21,14
4	30/03/26	MEMASANG TIANG SISIPAN	KLURAK BALI	20,75
5	31/03/26	MEMASANG TIANG SISIPAN DOUBLE FEEDER	JENGGOLO	21,18
6	31/03/26	MEMASANG TIANG SISIPAN	GEMPOL SARI	20,95
7	01/04/26	MEMASANG TIANG SISIPAN DOUBLE FEEDER	OSSAKA	20,88
8	02/04/26	MENAIKKAN CROSS ARM	SEDURI	21,11
9	07/04/26	MEMASANG TIANG SISIPAN	BANJARAN	20,84
10	16/04/26	MEMASANG TIANG SISIPAN	MONDOLUKU	21,1
11	16/04/26	MEMASANG TIANG SISIPAN	MONDOLUKU	21,1
12	16/04/26	MEMASANG TIANG SISIPAN	MONDOLUKU	21,1

Tabel 1 menunjukkan hasil dari pembacaan tegangan pada penyulang yang menjadi objek penelitian. Nilai tersebut masih berada pada kisaran operasi normal jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV sehingga data tegangan layak digunakan sebagai dasar dalam perhitungan daya dan energi terselamatkan pada setiap pekerjaan PDKB-TM.

Data Beban

Data beban dapat diambil pada dashboard monitor pada Data Induk Jaringan UP3 Sidoarjo secara *realtime* sesuai alat ukur yang terpasang pada jaringan sesuai dengan *feeder* dan *section* titik suatu pekerjaan.

Tabel 2. Data Beban Analisis

Analisis	Tanggal	Feeder	Section	Beban (A)
1	03/03/26	KANAL	3	66
2	13/03/26	BARENG KRAJAN	2	72
3	27/03/26	MENGANTI	3	78
4	30/03/26	KLURAK BALI	3	87
5	31/03/26	JENGGOLO	2	127
6	31/03/26	GEMPOL SARI	3	57
7	01/04/26	OSSAKA	2	75
8	02/04/26	SEDURI	2	76
9	07/04/26	BANJARAN	2	86
10	16/04/26	MONDOLUKU	2	87
11	16/04/26	MONDOLUKU	2	87
12	16/04/26	MONDOLUKU	2	87

Tabel 2 menjelaskan hasil pembacaan Beban pada masing-masing penyulang yang menjadi objek penelitian secara *realtime* pada saat penelitian dilakukan. Perbedaan besarnya beban tersebut dapat berpengaruh terhadap besarnya daya listrik dan energi terselamatkan pada setiap pekerjaan. Semakin besar arus beban pada penyulang, maka semakin besar pula potensi energi listrik yang dapat dipertahankan melalui pekerjaan PDKB tanpa pemadaman.

Data Durasi Pekerjaan

Data beban dapat diambil dengan mencatat waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan dengan pembulatan pada satuan jam.

Tabel 3. Data Durasi Pekerjaan

Analisis	Tanggal	Metode	Durasi (Jam)
1	03/03/26	KONVENSIONAL	2
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1,5
2	13/03/26	KONVENSIONAL	2
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1,5
3	27/03/26	KONVENSIONAL	1,5
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1
4	30/03/26	KONVENSIONAL	1,5
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1
5	31/03/26	KONVENSIONAL	2
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1,5
6	31/03/26	KONVENSIONAL	1,5
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1
7	01/04/26	KONVENSIONAL	3
		TEMPORARY HANGER 20 kV	2
8	02/04/26	KONVENSIONAL	1,5
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1
9	07/04/26	KONVENSIONAL	2
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1,5
10	16/04/26	KONVENSIONAL	2
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1,5
11	16/04/26	KONVENSIONAL	2
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1,5
12	16/04/26	KONVENSIONAL	2
		TEMPORARY HANGER 20 kV	1,5

Tabel 3 menjelaskan hasil perbandingan perhitungan durasi pekerjaan menggunakan metode metode konvensional disbanding menggunakan alat Temporary Hanger 20 kV yang dibulatkan dengan hitungan jam. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan Temporary Hanger mampu meningkatkan efisiensi waktu kerja sehingga memberikan peluang penyelesaian pekerjaan yang lebih banyak dalam durasi kerja yang sama.

Data Jumlah Pelanggan

Data jumlah pelanggan diambil pada data induk. Pada saat penelitian, jumlah pelanggan di UP3 Sidoarjo adalah 659.772 pelanggan

Data Jumlah Pelanggan Padam

Data jumlah pelanggan padam diambil dengan menghitung jumlah pelanggan yang terdampak apabila pekerjaan dilakukan dengan cara pemadaman.

Tabel 4. Data Jumlah Pelanggan Padam

Analisis	Tanggal	Jumlah Pelanggan Padam
1	03/03/2026	2.992

Analisis	Tanggal	Jumlah Pelanggan Padam
2	13/03/2026	7.263
3	27/03/2026	4.124
4	30/03/2026	14.945
5	31/03/2026	18.279
6	31/03/2026	4.679
7	01/04/2026	25.932
8	02/04/2026	2.778
9	07/04/2026	11.928
10	16/04/2026	5.964
11	16/04/2026	5.964
12	16/04/2026	5.964

Tabel 4 menjelaskan jumlah pelanggan yang berpotensi mengalami dampak apabila pekerjaan dilakukan dengan cara pemadaman. Perbedaan jumlah pelanggan tersebut dipengaruhi oleh konfigurasi jaringan dan luas wilayah pelayanan pada masing-masing penyulang. Data ini menjadi dasar dalam perhitungan indeks keandalan sistem, khususnya SAIDI dan SAIFI.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil pengolahan data pekerjaan Tim PDKB UP3 Sidoarjo dengan membandingkan metode konvensional dan metode Temporary Hanger 20 kV [19]. Untuk mengetahui peningkatan produktivitas kinerja Tim PDKB, hal yang menjadi fokus pada analisis ini adalah menghitung nilai energi terselamatkan (kWh) dan juga efisiensi waktu pekerjaan. Selain itu, dalam pembahasan ini disampaikan juga pengaruh Alat Temporary Hanger 20 kV terhadap keandalan sistem dengan parameter SAIDI dan SAIFI [20]. Berikut adalah table hasil dari 12 kali Analisis.

Tabel 5. Perhitungan Energi Terselamatkan Tim PDKB

Analisis	Metode	Daya (kW)	Waktu (Jam)	Energi Terselamatkan (kWh)
1	Konvensional	1.953,02	2	3.906,04
	Temporary Hanger 20 kV	1.953,02	1,5	2.929,53
2	Konvensional	2.250,35	2	4.500,69
	Temporary Hanger 20 kV	2.250,35	1,5	3.375,52
3	Konvensional	2.427,54	1,5	3.641,31
	Temporary Hanger 20 kV	2.427,54	1	2.427,54
4	Konvensional	3.879,62	1,5	5.819,42
	Temporary Hanger 20 kV	3.879,62	1	3.879,62
5	Konvensional	1.777,33	2	3.554,66
	Temporary Hanger 20 kV	1.777,33	1,5	2.665,99
6	Konvensional	2.313,19	1,5	3.469,79
	Temporary Hanger 20 kV	2.313,19	1	2.313,19
7	Konvensional	2.336,20	3	7.008,61
	Temporary Hanger 20 kV	2.336,20	2	4.672,41
8	Konvensional	2.672,72	1,5	4.009,08
	Temporary Hanger 20 kV	2.672,72	1	2.672,72

Analisis	Metode	Daya (kW)	Waktu (Jam)	Energi Terselamatkan (kWh)
9	Konvensional	2.669,22	2	5.338,43
	Temporary Hanger 20 kV	2.669,22	1,5	4.003,82
10	Konvensional	2.702,52	2	5.405,04
	Temporary Hanger 20 kV	2.702,52	1,5	4.053,78
11	Konvensional	2.702,52	2	5.405,04
	Temporary Hanger 20 kV	2.702,52	1,5	4.053,78
12	Konvensional	2.702,52	2	5.405,04
	Temporary Hanger 20 kV	2.702,52	1,5	4.053,78

Tabel 5 menjelaskan hasil perhitungan nilai energi terselamatkan pada metode konvensional dan menggunakan alat Temporary Hanger 20kV. Metode konvensional terlihat lebih besar dibandingkan metode Temporary Hanger 20 kV karena durasi pekerjaan yang lebih lama menyebabkan akumulasi energi menjadi lebih besar. Namun demikian, peningkatan produktivitas Tim PDKB tidak hanya ditentukan oleh besarnya energi terselamatkan per pekerjaan, melainkan juga oleh kemampuan menyelesaikan lebih banyak pekerjaan dalam waktu kerja yang sama melalui peningkatan efisiensi waktu [21].

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai energi terselamatkan pada metode konvensional terlihat lebih besar dibandingkan metode Temporary Hanger 20 kV. Hal ini disebabkan oleh durasi pekerjaan yang lebih lama, sehingga energi yang terakumulasi menjadi lebih besar. Mempelajari penelitian sebelumnya [22] produktivitas kerja PDKB tidak hanya dilihat dari energi terselamatkan per pekerjaan, tetapi juga dari kemampuan menyelesaikan pekerjaan dalam waktu tertentu. Sehingga efisiensi waktu dapat berpengaruh pada peningkatan produktivitas Tim PDKB. Efisiensi waktu dapat dihitung dengan:

$$\eta = \frac{T_{konv} - T_{th}}{T_{konv}} \times 100\%$$

Dimana :

η = Nilai Efisiensi

T_{konv} = Waktu menggunakan metode konvensional

T_{th} = Waktu menggunakan Temporary Hanger 20 kV

Tabel 6. Perhitungan peningkatan produktivitas kinerja PDKB

Analisis	Metode	Waktu (jam)	Efisiensi Waktu
1	Konvensional	2	25%
	Temporary Hanger 20 kV	1,5	
2	Konvensional	2	25%
	Temporary Hanger 20 kV	1,5	
3	Konvensional	1,5	33,33%
	Temporary Hanger 20 kV	1	
4	Konvensional	1,5	33,33%
	Temporary Hanger 20 kV	1	
5	Konvensional	2	25%
	Temporary Hanger 20 kV	1,5	
6	Konvensional	1,5	33,33%
	Temporary Hanger 20 kV	1	
7	Konvensional	3	33,33%
	Temporary Hanger 20 kV	2	
8	Konvensional	1,5	33,33%
	Temporary Hanger 20 kV	1	
9	Konvensional	2	25%
	Temporary Hanger 20 kV	1,5	
10	Konvensional	2	25%

Analisis	Metode	Waktu (jam)	Efisiensi Waktu
11	Temporary Hanger 20 kV	1,5	25%
	Konvensional	2	
	Temporary Hanger 20 kV	1,5	
12	Konvensional	2	25%
	Temporary Hanger 20 kV	1,5	

Tabel 6 menjelaskan penggunaan Temporary Hanger 20 kV menghasilkan efisiensi waktu antara 25% hingga 33,33% dengan rata-rata sebesar 28,6% dibandingkan metode konvensional. Efisiensi tersebut menunjukkan bahwa inovasi alat Temporary Hanger 20kV mampu meningkatkan produktivitas Tim PDKB karena waktu penyelesaian pekerjaan menjadi lebih singkat sehingga jumlah pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam satu hari kerja menjadi lebih banyak.

A. Analisis Produktivitas Berdasarkan Waktu Kerja

Dalam pendekatan produktivitas berbasis output terhadap waktu kerja tetap selama 6 jam. Pada pekerjaan dengan Metode konvensional yang membutuhkan waktu 2 jam per pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20 kV membutuhkan 1,5 jam per pekerjaan. Dalam 6 jam kerja, metode konvensional mampu menyelesaikan 3 pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20kV mampu menyelesaikan 4 pekerjaan. Pada pekerjaan dengan Metode konvensional yang membutuhkan waktu 3 jam per pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20 kV membutuhkan 2 jam per pekerjaan. Dalam 6 jam kerja, metode konvensional mampu menyelesaikan 2 pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20 kV mampu menyelesaikan 3 pekerjaan. Efisiensi waktu kerja yang lebih baik pada metode Temporary Hanger 20 kV menggambarkan peningkatan produktivitas kinerja karena Tim PDKB dapat menyelesaikan jumlah pekerjaan yang lebih banyak dalam durasi kerja yang sama. Hal itu juga dapat berdampak pada potensi peningkatan perolehan Energi Terselamatkan.

B. Perhitungan SAIDI dan SAIFI

Untuk mengetahui peran penggunaan alat Temporary Hanger 20 kV oleh Tim PDKB UP3 Sidoarjo dalam keandalan sistem dengan parameter SAIDI dan SAIFI adalah dengan membandingkan nilai SAIDI dan SAIFI sebelum (saat menggunakan metode konvensional) dan sesudah (menggunakan metode menggunakan alat Temporary Hanger 20 kV) pada pekerjaan yang sama.

Tabel 7. Perhitungan nilai SAIDI dan SAIFI metode Konvensional

Analisis	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Durasi (Jam)	SAIDI	SAIFI
1	659.772	2.992	2	0,00907	0,004535
2	659.772	7.263	2	0,022017	0,011008
3	659.772	4.124	1,5	0,009376	0,006251
4	659.772	14.945	1,5	0,033978	0,022652
5	659.772	18.279	2	0,05541	0,027705
6	659.772	4.679	1,5	0,010638	0,007092
7	659.772	25.932	3	0,117913	0,039304
8	659.772	2.778	1,5	0,006316	0,004211
9	659.772	11.928	2	0,036158	0,018079
10	659.772	5.964	2	0,018079	0,009039
11	659.772	5.964	2	0,018079	0,009039
12	659.772	5.964	2	0,018079	0,009039
Total				0,355112069	0,167954991

Tabel 7 menjelaskan nilai total SAIDI sebesar 0,355112069 jam/pelanggan dan SAIFI sebesar 0,167954991 kali/pelanggan pada metode konvensional. Nilai SAIDI yang relatif lebih tinggi disebabkan oleh durasi pekerjaan yang lebih lama sehingga apabila pekerjaan dilakukan dengan metode pemadaman akan menyebabkan pelanggan mengalami waktu padam yang lebih besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode konvensional memiliki dampak yang lebih besar terhadap indeks keandalan sistem distribusi.

Tabel 8. Perhitungan nilai SAIDI dan SAIFI metode Temporary Hanger 20 kV

Analisis	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Durasi (Jam)	SAIDI	SAIFI
1	659.772	2.992	1,5	0,006802	0,004535
2	659.772	7.263	1,5	0,016513	0,011008
3	659.772	4.124	1	0,006251	0,006251
4	659.772	14.945	1	0,022652	0,022652
5	659.772	18.279	1,5	0,041558	0,027705
6	659.772	4.679	1	0,007092	0,007092
7	659.772	25.932	2	0,078609	0,039304
8	659.772	2.778	1	0,004211	0,004211
9	659.772	11.928	1,5	0,027118	0,018079
10	659.772	5.964	1,5	0,013559	0,009039
11	659.772	5.964	1,5	0,013559	0,009039
12	659.772	5.964	1,5	0,013559	0,009039
Total				0,25148233	0,167954991

Tabel 8 menjelaskan bahwa penggunaan Temporary Hanger 20 kV menghasilkan nilai SAIDI sebesar 0,25148233 jam/pelanggan, lebih rendah dibandingkan metode konvensional, sedangkan nilai SAIFI tetap sebesar 0,167954991 kali/pelanggan. Penurunan nilai SAIDI menunjukkan bahwa penggunaan Temporary Hanger 20kV mampu mengurangi durasi gangguan akibat pekerjaan pemeliharaan sehingga meningkatkan keandalan sistem distribusi. Sementara itu, nilai SAIFI tidak berubah karena jumlah kejadian pekerjaan yang dianalisis tetap sama.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengetahui pengaruh penggunaan alat Temporary Hanger 20 kV dalam peningkatan produktivitas kinerja PDKB-TM UP3 Sidoarjo. Dalam 12 kali analisis dengan pendekatan produktivitas berbasis output terhadap waktu kerja tetap selama 6 jam. Pada pekerjaan dengan Metode konvensional yang membutuhkan waktu 2 jam per pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20 kV membutuhkan 1,5 jam per pekerjaan. Dalam 6 jam kerja, metode konvensional mampu menyelesaikan 3 pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20 kV mampu menyelesaikan 4 pekerjaan. Pada pekerjaan dengan Metode konvensional yang membutuhkan waktu 3 jam per pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20 kV membutuhkan 2 jam per pekerjaan. Dalam 6 jam kerja, metode konvensional mampu menyelesaikan 2 pekerjaan, sedangkan metode Temporary Hanger 20 kV mampu menyelesaikan 3 pekerjaan. Efisiensi waktu kerja yang lebih baik pada metode Temporary Hanger 20 kV menggambarkan peningkatan produktivitas kinerja karena Tim PDKB dapat menyelesaikan jumlah pekerjaan yang lebih banyak dalam durasi kerja yang sama. Selain produktivitas yang meningkat, penggunaan Temporary Hanger 20 kV memberikan dampak pada index keandalan sistem SAIDI turun menjadi 0,25148233 jam/pelanggan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pegawai dan manajemen PT PLN (Persero) UP3 Sidoarjo atas kesempatan untuk melakukan penelitian dan mengakses data yang diberikan. Ucapan terima kasih juga kepada Dosen Pembimbing dan semua Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas ilmu yang diberikan dan dukungan dalam melakukan penelitian ini.

VI. REFERENSI

- [1] I. Anshory, D. Hadidjaja, and I. Sulistiyowati, "Measurement, Modeling, and Optimization Speed Control of BLDC Motor Using Fuzzy-PSO Based Algorithm," *Journal of Electrical Technology UMY*, vol. 5, no. 1, pp. 17-25, 2021, doi: 10.18196/jet.v5i1.12113.
- [2] J. Jamaaluddin, I. Anshory, A. Fudholi, Y. Ahmudiarto, E. Martides, and K. Sopian, "Heat Transfer Management of Solar Power Plant for Dryer," *International Journal on Engineering Applications*, vol. 12, no. 3, pp. 195-203, 2024, doi: 10.15866/irea.v12i3.23959.
- [3] N. Aryanto, "Dampak inovasi manajemen industrialisasi listrik terhadap sosial ekonomi masyarakat nelayan labuhan sumbawa," *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (JEBMA)*, vol. 3, no. 3, pp. 713-722, 2023.

- [4] A. Sapthu, "Listrik dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Maluku," *Jurnal Cita Ekonomika*, vol. 17, no. 2, pp. 199-207, 2023.
- [5] F. Afif, "Analisis Peran Mikrohidro Dalam Menanggulangi Krisis Pasokan Listrik: Analisis Peran Mikrohidro dalam Menanggulangi Krisis Pasokan Listrik," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Renewable Energy (IJEERE)*, vol. 5, no. 1, pp. 29-38, 2025.
- [6] I. Anang, P. Eliza, R. Azka, B. Hak, and N. Arumdati, "Penguatan Literasi Energi dan Sosialisasi Program Listrik Murah oleh Mahasiswa di Desa Tanak Rarang," *Jurnal Pengabdian: Abhinaya*, vol. 1, no. 1, pp. 38-43, 2025.
- [7] A. Wisaksono and Y. Purwanti, "Improving Air Quality in the Classroom through the Air Conditioning Cleaning Program as an Effort to Maintain Student Health in the Learning Process at the Annur Sidoarjo Islamic Boarding School," *Journal of Social Community Service*, vol. 2, no. 3, pp. 247-253, 2025, doi: 10.61796/jscs.v2i3.358.
- [8] I. Anshory, J. Jamaaluddin, and A. Wisaksono, *Buku Ajar Dasar Konversi Energi*. Umsida Press, 2022, doi: 10.21070/2022/978-623-464-040-3.
- [9] B. Bandaharo and T. R. Yudisthira, "Analisis dan Implementasi Algoritma Pemantauan Kualitas Energi Listrik pada Sistem Smart Grid," *Cosmic Jurnal Teknik*, vol. 1, no. 4, pp. 165-174, 2024.
- [10] N. M. Mugandi, "Pemeliharaan Jaringan Distribusi SUTM 20 kV (Penyulang Mawar) Di PT. PLN ULP Kampar: Maintenance Of 20 kV SUTM Distribution Network System (Rose Feeder) at PT. PLN ULP Kampar," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Renewable Energy (IJEERE)*, vol. 2, no. 2, pp. 85-95, 2022.
- [11] W. M. Telaumbanua, R. Bondar, and J. Napitupulu, "Studi Pemeliharaan dan Pengoperasian pada Gardu Distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Gunungsitoli," *JURNAL TEKNOLOGI ENERGI UDA: JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, vol. 13, no. 1, pp. 1-9, 2024.
- [12] N. Izzati, D. Kurniansyah, and M. F. Rizki, "MENGAJI KUALITAS PELAYANAN PUBLIK BUMN: STUDI KASUS LAYANAN PASANG BARU LISTRIK DI PT PLN PERSERO," *JDP (JURNAL DINAMIKA PEMERINTAHAN)*, vol. 9, no. 01, pp. 421-435, 2026.
- [13] N. K. A. D. Raswari, I. Laksana, and N. N. Supiatni, "Prosedur Administrasi Layanan Pasang Baru Tenaga Listrik di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Bali Selatan," Skripsi, Politeknik Negeri Bali, 2023. [Online]. Available: <https://repository.pnb.ac.id/id/eprint/7907/>
- [14] G. Zaputra, S. D. Ayuni, I. Anshory, and A. H. Falah, "Temporary Divider as an innovation tool in reducing operational losses of PT PLN (Persero) UP3 Sidoarjo," *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, vol. 7, no. 1, pp. 77-84, 2025, doi: 10.33650/jeecon.v7i1.10810.
- [15] F. Hariadi and V. Hartati, "Analisis Risiko Kecelakaan Pada Tim Pdkb-Tm Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (Studi Kasus: PT PLN (Persero) UP3 Cimahi)," *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, vol. 20, no. 1, pp. 24-32, 2022. [Online]. Available: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/17295>
- [16] M. Faris and A. Wisaksono, "Pengembangan Aplikasi E-Commerce Untuk Pemasaran Biji dan Bubuk Kopi Berbasis Web: (Studi Kasus D'Votee Coffee)," *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 61-72, 2021. [Online]. Available: <http://www.janitra.org/index.php/home/article/view/116>
- [17] M. Is, T. Tarmizi, and R. Adriman, "Evaluation of PDKB Performance's Impact on SAIDI SAIFI at PT. PLN UP3 Langsa," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 123-134, 2025, doi: 10.22373/crc.v9i1.25467.
- [18] I. Pratama, Y. Mohammad, and T. I. Yusuf, "Analisis Keandalan Jaringan Distribusi 20kV Pada ULP Toili Berdasarkan SAIDI dan SAIFI," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 5, no. 2, pp. 197-203, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i2.18145.
- [19] A. M. Prasetia and L. Sartika, "Evaluation of 20 KV Distribution System Using SAIDI and SAIFI Reliability Indices at PT PLN," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 24, no. 2, pp. 115-120, 2024, doi: 10.23917/emitor.v24i2.2482.
- [20] A. Rayhan, J. Jamaaluddin, S. D. Ayuni, and S. Syahririni, "Monitoring PLTS Battery Energy Storage on Salt Production Tools," *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, vol. 13, no. 2, pp. 207-212, 2025, doi: 10.47662/alulum.v13i2.916.
- [21] R. Virmansah, I. Sulistiyowati, J. Jamaaluddin, and A. Ahfas, "Implementasi Sistem Smart Doorlock Kost Berbasis Esp32 dengan Deteksi Status Tagihan Menggunakan Logistic Regression dan Monitoring Aplikasi Mobile," *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, vol. 14, no. 1, pp. 1-11, 2026, doi: 10.47662/alulum.v14i1.1174.
- [22] H. Ismail and J. Jamaaluddin, "Triangle Support for Live Maintenance of 20 kV Distribution Lines," *Academia Open*, vol. 10, no. 2, 2025, doi: 10.21070/acopen.10.2025.10526.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.