E-ISSN: 3025-0994
Halaman 1323-1342
Volume 4 Nomor 3 Tahun 2026

Analisis Performa Rectifier Eaton SC200 pada Sistem Telekomunikasi terhadap Variasi Sumber Daya PLN dan Genset

Ahmad Apandi [1], Belinda Ayuningtyas [2]

[1,2] Program Studi Teknik Elektro, Universitas Dian Nusantara Jakarta
e-mail: 531221009@mahasiswa.undira.ac.id

Abstrak

Sistem telekomunikasi menuntut ketersediaan layanan yang terus-menerus, sehingga memerlukan sistem catu daya yang andal dan stabil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa rectifier Eaton SC200 dalam sistem telekomunikasi yang dipengaruhi oleh variasi sumber daya listrik utama, yaitu PLN dan genset. Pengujian dilakukan dengan metode eksperimental dan pengukuran langsung terhadap parameter kelistrikan, meliputi efisiensi konversi energi, kestabilan tegangan output, arus beban, serta keandalan sistem saat terjadi perpindahan sumber daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat menggunakan sumber PLN dengan tegangan stabil (227,4 – 227,8 VAC), efisiensi konversi energi mencapai rata-rata 94–96%, dengan tegangan output terjaga konstan di 54,1 VDC. Sementara itu, pada penggunaan sumber genset yang memiliki fluktuasi tegangan lebih besar (107,4 – 229,4 VAC), efisiensi sedikit menurun namun masih berada pada kisaran 91–94%, dengan tegangan output tetap terjaga stabil pada rentang 53,90 – 54,24 VDC. Selain itu, sistem baterai cadangan mampu menopang beban sebesar 9 A selama 8–9 jam saat terjadi pemadaman, dan proses perpindahan sumber daya berlangsung aman tanpa gangguan layanan. Berdasarkan hasil tersebut, Eaton SC200 terbukti memiliki performa yang tangguh, efisien, dan andal, sehingga sangat cocok diterapkan pada infrastruktur telekomunikasi yang membutuhkan kestabilan suplai daya dari berbagai sumber.

Kata Kunci: Rectifier Eaton SC200; Sistem Telekomunikasi; PLN; Genset; Efisiensi Energi; Kestabilan Daya; Keandalan Sistem.

Abstract

Telecommunication systems require continuous service availability, hence the need for a reliable and stable power supply system. This study aims to analyze the performance of the Eaton SC200 rectifier in a telecommunication system affected by variations in primary power sources, namely PLN and generators. Testing was conducted using experimental methods and direct measurements of electrical parameters, including energy conversion efficiency, output voltage stability, load current, and system reliability during power source switching. The results showed that when using the stable PLN source (227.4 – 227.8 VAC), the energy conversion efficiency reached an average of 94–96%, with the output voltage maintained

constantly at 54.1 VDC. Meanwhile, when using a generator source with larger voltage fluctuations (107.4 – 229.4 VAC), the efficiency decreased slightly but remained within the range of 91–94%, with the output voltage kept stable within the range of 53.90 – 54.24 VDC. Furthermore, the backup battery system was able to support a load of 9 A for 8–9 hours during a power outage, and the power source switching process proceeded safely without service interruption. Based on these results, the Eaton SC200 is proven to be robust, efficient, and reliable, making it highly suitable for telecommunication infrastructure that requires stable power supply from various sources.

Keywords: Eaton SC200 Rectifier; Telecommunication Systems; PLN; Generator; Energy Efficiency; Power Stability; System Reliability.

LATAR BELAKANG

Sistem telekomunikasi merupakan infrastruktur vital yang menuntut ketersediaan layanan secara berkelanjutan karena mendukung berbagai aktivitas komunikasi dan pertukaran data. Keandalan sistem ini sangat bergantung pada kontinuitas suplai energi listrik, mengingat sebagian besar perangkat telekomunikasi beroperasi menggunakan tegangan DC yang membutuhkan kualitas daya yang stabil (Sulaeman et al., 2021; Stoykov et al., 2025). Gangguan pada sumber listrik utama, seperti pemadaman, fluktuasi tegangan, maupun penurunan kualitas daya, dapat memengaruhi performa sistem dan mengurangi keandalan layanan telekomunikasi (Tobi et al., 2018; Rzayeva et al., 2024). Oleh karena itu, pengelolaan sistem catu daya yang andal menjadi aspek penting dalam menjaga keberlangsungan operasi infrastruktur telekomunikasi.

Pada umumnya, sistem catu daya telekomunikasi memanfaatkan jaringan PLN sebagai sumber energi utama yang didukung oleh baterai dan genset sebagai sumber daya cadangan untuk menjamin kontinuitas layanan ketika terjadi gangguan pasokan listrik (Sulaeman et al., 2021; Sutrisno & Setyowati, 2021). Ketika terjadi perpindahan sumber daya dari PLN ke genset, sistem harus tetap mampu menyediakan suplai listrik yang stabil bagi perangkat telekomunikasi. Namun, karakteristik listrik yang dihasilkan genset sering kali berbeda dengan suplai PLN, terutama pada aspek kestabilan tegangan dan frekuensi sehingga berpotensi memengaruhi kualitas daya yang diterima sistem (Tobi et al., 2018). Kondisi tersebut menuntut penggunaan perangkat konversi daya yang mampu mempertahankan kestabilan keluaran meskipun terjadi perubahan sumber energi.

Salah satu komponen utama dalam sistem catu daya telekomunikasi adalah rectifier yang berfungsi mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC untuk menyuplai beban telekomunikasi sekaligus melakukan pengisian baterai cadangan (Agarwal, 2023). Kinerja rectifier berpengaruh terhadap efisiensi konversi energi, kestabilan tegangan keluaran, dan keandalan sistem secara keseluruhan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengembangan teknologi rectifier terus diarahkan untuk meningkatkan efisiensi, kualitas daya, dan kemampuan adaptasi terhadap berbagai kondisi operasi (Halimi et al., 2023; Chun et al., 2022; Ahmed & Çelik, 2022; Li et al., 2023). Pada aplikasi telekomunikasi, optimalisasi performa rectifier juga dilaporkan mampu meningkatkan kualitas suplai daya dan mendukung

keandalan operasional sistem (Agustina et al., 2024; Firman et al., 2024; Kaluarachchi et al., 2025).

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji sistem catu daya telekomunikasi dari beragam perspektif. Sulaeman et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan no-break system yang mengintegrasikan PLN, baterai, dan genset mampu menjaga kontinuitas layanan telekomunikasi. Tobi et al. (2018) menyoroti pentingnya optimalisasi kualitas sistem catu daya terintegrasi dalam menjaga stabilitas operasional perangkat telekomunikasi. Dari aspek sistem cadangan, Sutrisno dan Setyowati (2021) menganalisis kapasitas baterai dan converter sebagai catuan cadangan perangkat telekomunikasi, sedangkan Tahir et al. (2021) mengembangkan rancangan catu daya cadangan untuk menjaga keberlangsungan operasi perangkat elektronik. Sementara itu, Cahya et al. (2025) menunjukkan bahwa genset mampu menyediakan suplai daya yang andal meskipun membutuhkan biaya operasional yang relatif tinggi, sedangkan Nizam et al. (2025) menemukan bahwa efisiensi sistem pembangkit diesel sangat dipengaruhi oleh kondisi operasi dan karakteristik beban. Selain itu, Salam dan Widodo (2024) menegaskan bahwa pemeliharaan berkala berperan penting dalam menjaga keandalan genset sebagai sumber daya cadangan. Pada sisi lain, penelitian mengenai rectifier lebih banyak berfokus pada peningkatan efisiensi konversi energi dan performa perangkat pada berbagai aplikasi kelistrikan maupun telekomunikasi (Agustina et al., 2024; Firman et al., 2024; Khalaf et al., 2025).

Meskipun berbagai penelitian tersebut telah membahas sistem catu daya telekomunikasi, baterai cadangan, genset, maupun rectifier, sebagian besar kajian masih berfokus pada masing-masing komponen secara terpisah. Kajian yang secara khusus mengevaluasi performa rectifier pada kondisi perpindahan sumber daya antara PLN dan genset dalam lingkungan operasional telekomunikasi nyata masih relatif terbatas. Padahal, perbedaan karakteristik kedua sumber daya tersebut berpotensi memengaruhi efisiensi konversi energi, kestabilan tegangan keluaran, proses pengisian baterai, serta keandalan suplai daya DC yang menjadi kebutuhan utama perangkat telekomunikasi. Dengan demikian, masih diperlukan penelitian yang mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai respons rectifier terhadap variasi sumber daya listrik dalam sistem telekomunikasi.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berfokus pada analisis performa Rectifier Eaton SC200 pada sistem telekomunikasi yang menggunakan dua sumber daya listrik, yaitu PLN dan genset. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis performa Rectifier Eaton SC200 pada sistem telekomunikasi; (2) mengevaluasi pengaruh variasi sumber daya terhadap efisiensi energi; (3) mengkaji kestabilan tegangan keluaran rectifier; serta (4) menilai keandalan sistem selama proses perpindahan sumber daya listrik. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah bagaimana variasi sumber daya listrik memengaruhi efisiensi, kestabilan tegangan keluaran, dan keandalan operasi Rectifier Eaton SC200 dalam sistem telekomunikasi.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada analisis empiris performa Rectifier Eaton SC200 dalam kondisi operasional nyata yang melibatkan dua sumber daya berbeda, yaitu PLN dan genset. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung membahas sistem catu daya, genset, baterai, atau rectifier secara terpisah, penelitian ini mengintegrasikan analisis efisiensi energi, kestabilan tegangan keluaran, dan keandalan sistem selama transisi

sumber daya dalam satu kerangka evaluasi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis untuk meningkatkan efisiensi operasional dan keandalan sistem catu daya pada infrastruktur telekomunikasi.

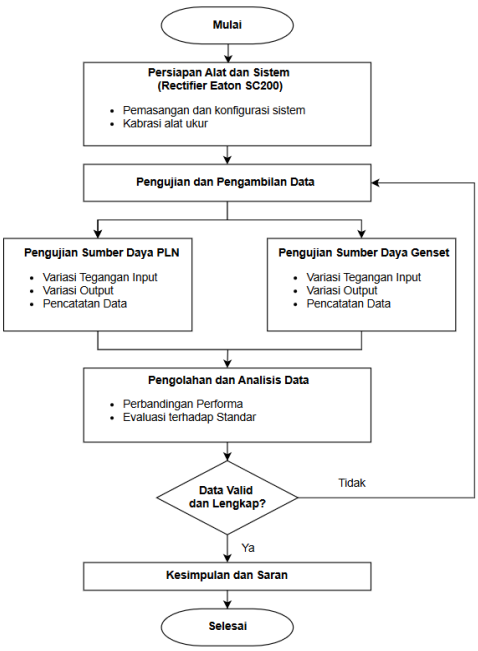
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental untuk menganalisis performa rectifier Eaton SC200 pada sistem telekomunikasi. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengukuran langsung terhadap parameter kelistrikan seperti tegangan, arus, daya, dan efisiensi. Selain itu, metode deskriptif juga digunakan untuk menggambarkan kondisi sistem saat beroperasi dengan dua sumber daya berbeda, yaitu PLN dan genset, sehingga dapat diketahui karakteristik kerja rectifier dalam berbagai kondisi suplai energi.

Penelitian dilakukan pada sistem catu daya telekomunikasi yang memiliki konfigurasi sumber listrik PLN dan genset yang terhubung melalui panel ATS/COS, kemudian diteruskan ke rectifier, baterai, dan beban. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan pengukuran menggunakan alat ukur seperti multimeter, clamp meter. Parameter yang diamati meliputi tegangan input AC, tegangan output DC, arus beban, efisiensi konversi, serta kestabilan tegangan saat terjadi perpindahan sumber daya. Pengambilan data dilakukan pada kondisi normal (PLN aktif) dan kondisi darurat (genset aktif).

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas berupa jenis sumber daya listrik (PLN dan genset), serta variabel terikat berupa performa rectifier yang meliputi kestabilan tegangan, efisiensi, dan kualitas daya. Variabel kontrol mencakup kapasitas beban, kondisi baterai, serta lingkungan operasional agar hasil pengukuran tetap konsisten. Prosedur penelitian dilakukan secara bertahap, dimulai dari identifikasi sistem, pengukuran pada masing-masing sumber daya, hingga pengamatan respon sistem saat terjadi switching antar sumber.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan metode perbandingan untuk melihat perbedaan performa rectifier pada masing-masing sumber daya. Perhitungan efisiensi dilakukan dengan membandingkan daya input dan output, sedangkan kestabilan dianalisis dari fluktuasi tegangan dan arus yang terjadi. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi, sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai kinerja rectifier serta rekomendasi dalam meningkatkan keandalan sistem catu daya telekomunikasi



Gambar 1. Flowchard Proses Penilitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Menggunakan Sumber *PLN*

Pengujian menggunakan sumber daya *PLN* dilakukan untuk mengetahui *performa rectifier Eaton SC200* dalam menjaga kestabilan tegangan dan arus pada sistem telekomunikasi. Pengukuran dilakukan selama 120 menit dengan interval waktu setiap 15 menit. Parameter yang diamati meliputi tegangan input *PLN*, tegangan output *rectifier*, arus input *rectifier*, serta arus output menuju beban. Hasil pengukuran selama pengujian menggunakan sumber *PLN* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Menggunakan Sumber PLN

Pengujian Tegangan Sumber PLN ke Rectifier					
Waktu Pengujian (Menit)	Tegangan Input PLN (VAC)	Tegangan Output Rectifier (VDC)	Load Output PLN ke Rectifier (A) AC	Load Output PLN ke Beban (A) DC	Keterangan
0 Menit	227.8	54.1	2.25	7	Normal
15 Menit	227.7	54.1	2.25	7	Normal
30 Menit	227.5	54.1	2.25	7	Normal
45 Menit	227.5	54.1	2.25	7	Normal
60 Menit	227.4	54.1	2.25	7	Normal
75 Menit	227.6	54.1	2.25	7	Normal
90 Menit	227.8	54.1	2.25	7	Normal
105 Menit	227.5	54.1	2.25	7	Normal
120 Menit	227.5	54.1	2.25	7	Normal

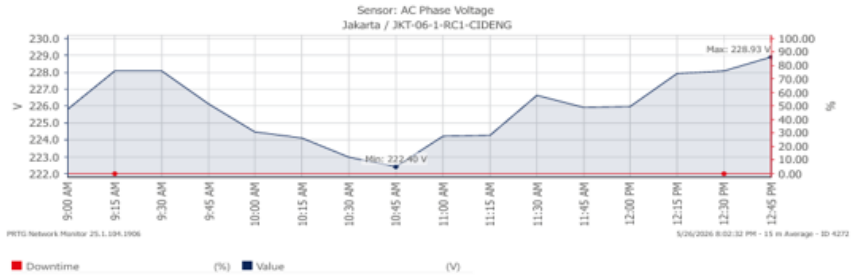
Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, tegangan *input PLN* selama pengujian berada pada rentang 227,4 V*AC* hingga 227,8 V*AC*. Nilai tersebut menunjukkan bahwa

sumber tegangan dari *PLN* berada dalam kondisi stabil dengan perubahan yang *relatif* kecil selama proses pengujian berlangsung. Stabilnya tegangan *input* ini sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap kinerja *rectifier* dalam mengubah tegangan *AC* menjadi tegangan *DC* yang digunakan pada sistem telekomunikasi.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tegangan *output rectifier Eaton SC200* tetap stabil pada nilai *54,1 VDC* selama pengujian berlangsung. Walaupun terdapat sedikit perubahan pada tegangan input *PLN*, *rectifier* mampu mempertahankan tegangan keluaran tanpa mengalami penurunan ataupun kenaikan yang *signifikan*. Hal ini menunjukkan *bahwa rectifier Eaton SC200* memiliki kemampuan *regulasi* tegangan yang baik dan mampu menjaga kestabilan suplai daya *DC* pada perangkat telekomunikasi.

Selain tegangan, arus *input rectifier* dari sisi *AC* juga menunjukkan kondisi yang stabil yaitu sebesar *2,25 A AC* pada setiap waktu pengukuran. Nilai arus yang konstan menandakan bahwa *rectifier* bekerja secara normal tanpa mengalami beban berlebih maupun gangguan pada sisi *input*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa suplai daya dari *PLN* mampu mendukung operasional *rectifier* secara optimal selama proses pengujian dilakukan.

Pada sisi output, arus menuju beban tercatat sebesar *7 A DC* dan tetap stabil selama pengujian berlangsung. Seluruh parameter pengujian menunjukkan kondisi normal tanpa adanya gangguan sistem ataupun *downtime* selama pengoperasian. *rectifier Eaton SC200* memiliki performa yang baik, stabil, dan mampu bekerja secara optimal ketika menggunakan sumber daya *PLN* pada sistem telekomunikasi.

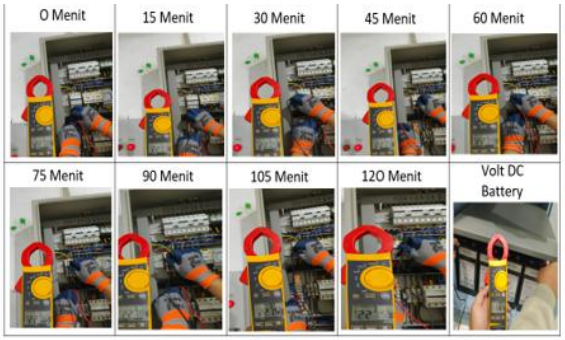


Date Time	Value	Downtime	Coverage
Averages (of 16 values)	226 V	0 %	98 %

Date Time	Value	Downtime	Coverage
5/26/2026 8:45:00 AM – 9:00:00 AM	226 V	0 %	71 %
5/26/2026 9:00:00 AM – 9:15:00 AM	228 V	0 %	100 %
5/26/2026 9:15:00 AM – 9:30:00 AM	228 V	0 %	100 %
5/26/2026 9:30:00 AM – 9:45:00 AM	226 V	0 %	100 %
5/26/2026 9:45:00 AM – 10:00:00 AM	224 V	0 %	100 %
5/26/2026 10:00:00 AM – 10:15:00 AM	224 V	0 %	100 %
5/26/2026 10:15:00 AM – 10:30:00 AM	223 V	0 %	100 %
5/26/2026 10:30:00 AM – 10:45:00 AM	222 V	0 %	100 %
5/26/2026 10:45:00 AM – 11:00:00 AM	224 V	0 %	100 %
5/26/2026 11:00:00 AM – 11:15:00 AM	224 V	0 %	100 %
5/26/2026 11:15:00 AM – 11:30:00 AM	227 V	0 %	100 %
5/26/2026 11:30:00 AM – 11:45:00 AM	226 V	0 %	100 %
5/26/2026 11:45:00 AM – 12:00:00 PM	226 V	0 %	100 %
5/26/2026 12:00:00 PM – 12:15:00 PM	228 V	0 %	100 %
5/26/2026 12:15:00 PM – 12:30:00 PM	228 V	0 %	100 %
5/26/2026 12:30:00 PM – 12:45:00 PM	229 V	0 %	100 %

Sensor Status History

Gambar 2. Grafik Monitoring Pengujian Tegangan Menggunakan Sumber PLN



Gambar 3. Pengukuran Tegangan Sumber PLN Menggunakan Multimeter

Hasil Pengujian Menggunakan Sumber Genset

Pengujian performa rectifier Eaton SC200 menggunakan sumber daya genset dilakukan untuk mengetahui kestabilan sistem dalam menyuplai tegangan DC ke beban telekomunikasi. Pengukuran dilakukan selama 120 menit dengan interval waktu setiap 15 menit. Parameter yang diamati meliputi tegangan input genset, tegangan output rectifier,

arus output dari genset ke rectifier, serta arus output rectifier menuju beban. Hasil pengujian menggunakan sumber genset dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Menggunakan Sumber Genset

Pengujian Tegangan Sumber Genset ke Rectifier					
Waktu Pengujian (Menit)	Tegangan Input GENSET (VAC)	Tegangan Output Rectifier (VDC)	Load Output Genset ke Rectifier (A) AC	Load Output Rectifier ke Beban (A) DC	Keterangan
0 Menit	229.0	54.24	4.23	7	Normal
15 Menit	107.4	53.97	2.43	8	Tidak Normal
30 Menit	228.8	53.97	2.33	7	Normal
45 Menit	184.3	53.97	2.29	7.40	Tidak Normal
60 Menit	229.1	53.97	2.27	7	Normal
75 Menit	229.2	53.96	2.25	7	Normal
90 Menit	229.4	53.90	2.23	7	Normal
105 Menit	183.4	53.90	2.23	7.47	Tidak Normal
120 Menit	229.2	53.92	2.23	7	Normal

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, tegangan output rectifier Eaton SC200 cenderung stabil pada rentang 53.90 VDC hingga 54.24 VDC selama pengoperasian menggunakan sumber genset. Kondisi ini menunjukkan bahwa rectifier masih mampu mempertahankan tegangan keluaran DC sesuai kebutuhan sistem telekomunikasi meskipun terjadi variasi tegangan pada sisi input genset. Stabilitas tegangan output sangat penting untuk menjaga kontinuitas suplai daya terhadap perangkat telekomunikasi agar tetap beroperasi secara optimal.

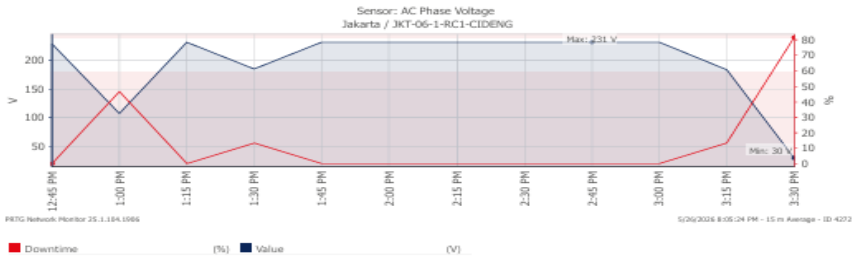
Pada pengujian menit ke-15, tegangan input genset mengalami penurunan signifikan menjadi 107.4 VAC dan dikategorikan sebagai kondisi tidak normal. Penurunan tegangan ini menyebabkan arus beban DC meningkat menjadi 8 A. Meskipun demikian, rectifier masih dapat mempertahankan tegangan output sebesar 53.97 VDC. Hal ini menunjukkan bahwa sistem rectifier memiliki kemampuan regulasi tegangan yang cukup baik dalam menghadapi fluktuasi sumber daya dari genset.

Kondisi tidak normal juga terjadi pada menit ke-45 dan menit ke-105, dimana tegangan input genset turun menjadi 184.3 VAC dan 183.4 VAC. Pada kondisi tersebut, arus output rectifier menuju beban meningkat menjadi 7.40 A dan 7.47 A. Walaupun terjadi penurunan tegangan input, output rectifier tetap stabil pada kisaran 53.90–53.97 VDC. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa Eaton SC200 masih mampu menjaga kestabilan suplai DC walaupun kualitas tegangan dari genset mengalami gangguan atau ketidakstabilan.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa performa rectifier Eaton SC200 cukup baik ketika menggunakan sumber daya genset. Rectifier mampu mempertahankan tegangan output DC tetap stabil meskipun terjadi fluktuasi pada tegangan input AC genset. Namun, kondisi tegangan input yang terlalu rendah tetap perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi efisiensi kerja sistem dan berpotensi menimbulkan gangguan apabila terjadi dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, kestabilan output genset menjadi faktor penting dalam mendukung performa rectifier pada sistem telekomunikasi.

Report for AC Phase Voltage

Report Time Span:	5/26/2026 12:30:00 PM - 5/26/2026 3:30:00 PM				
Sensor Type:	SNMP Custom (60 s Interval)				
Probe, Group, Device:	FSJKT-PROBE1 > Jakarta > JKT-06-1-RC1-CIDENG				
Uptime Stats:	Up:	87 %	[02h 36m 00s]	Down:	13 % [23m 00s]
Request Stats:	Good:	85 %	[153]	Failed:	15 % [28]
Average (Value):	196 V				



Date Time	Value	Downtime	Coverage
Averages (of 12 values)	196 V	13 %	100 %

Date Time	Value	Downtime	Coverage
5/26/2026 12:30:00 PM – 12:45:00 PM	229 V	0 %	100 %
5/26/2026 12:45:00 PM – 1:00:00 PM	107 V	47 %	100 %
5/26/2026 1:00:00 PM – 1:15:00 PM	231 V	0 %	100 %
5/26/2026 1:15:00 PM – 1:30:00 PM	184 V	13 %	100 %
5/26/2026 1:30:00 PM – 1:45:00 PM	231 V	0 %	100 %
5/26/2026 1:45:00 PM – 2:00:00 PM	231 V	0 %	100 %
5/26/2026 2:00:00 PM – 2:15:00 PM	231 V	0 %	100 %
5/26/2026 2:15:00 PM – 2:30:00 PM	231 V	0 %	100 %
5/26/2026 2:30:00 PM – 2:45:00 PM	231 V	0 %	100 %
5/26/2026 2:45:00 PM – 3:00:00 PM	231 V	0 %	100 %
5/26/2026 3:00:00 PM – 3:15:00 PM	183 V	13 %	100 %
5/26/2026 3:15:00 PM – 3:30:00 PM	30 V	82 %	100 %

Gambar 4. Grafik Monitoring Pengujian Tegangan Menggunakan Sumber Genset



Gambar 5. Pengukuran Tegangan Sumber Genset Menggunakan Multimeter

Analisis Tegangan _Output Rectifier_ Menggunakan Sumber Tegangan _PLN_ dan Genset

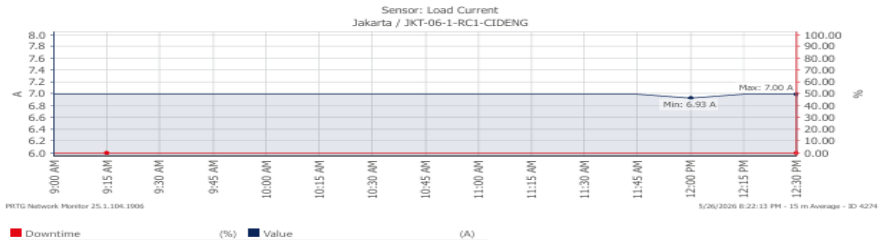
Analisis tegangan *output rectifier Eaton SC200* dilakukan untuk membandingkan performa sistem ketika menggunakan sumber daya *PLN* dan *genset*. Pengamatan difokuskan pada kestabilan tegangan output *DC* yang dihasilkan *rectifier* selama proses pengujian berlangsung. Data hasil pengukuran menunjukkan bahwa *rectifier* mampu mempertahankan tegangan *output* pada kisaran yang *relatif* stabil meskipun terjadi variasi tegangan *input* dari kedua sumber daya tersebut. Pada penggunaan sumber *PLN*, tegangan input cenderung lebih stabil sehingga *output rectifier* juga berada pada kondisi normal. Sementara itu, pada penggunaan sumber *genset* terdapat beberapa penurunan tegangan input yang menyebabkan kondisi tidak normal, namun *rectifier* tetap mampu menjaga tegangan *output DC* agar tetap sesuai dengan kebutuhan sistem telekomunikasi. Hal ini menunjukkan bahwa *Eaton SC200* memiliki sistem regulasi tegangan yang baik dalam menjaga kontinuitas suplai daya terhadap beban telekomunikasi

A. Tegangan _Output Rectifier_ Menggunakan Sumber Tegangan _PLN_

Pengujian *performa rectifier Eaton SC200* pada kondisi menggunakan sumber daya *PLN* dilakukan untuk mengetahui kestabilan arus keluaran terhadap beban sistem telekomunikasi. Parameter yang diamati pada pengujian ini adalah nilai *load current* (arus beban) selama periode pengamatan. Berdasarkan hasil monitoring, *rectifier* menunjukkan kondisi operasi yang stabil tanpa adanya gangguan ataupun downtime selama sistem disuplai oleh PLN.

Report for **Load Current**

Report Time Span:	5/26/2026 8:45:00 AM - 5/26/2026 12:30:00 PM				
Sensor Type:	SNMP Custom (60 s Interval)				
Probe, Group, Device:	FSJKT-PROBE1 > Jakarta > JKT-06-1-RC1-CIDENG				
Uptime Stats:	Up:	100 %	[03h 44m 00s]	Down:	0 % [00s]
Request Stats:	Good:	100 %	[226]	Failed:	0 % [0]
Average (Value):	7 A				



Date Time	Value	Downtime	Coverage
Averages (of 15 values)	7 A	0 %	100 %

Date Time	Value	Downtime	Coverage
5/26/2026 8:45:00 AM – 9:00:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 9:00:00 AM – 9:15:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 9:15:00 AM – 9:30:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 9:30:00 AM – 9:45:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 9:45:00 AM – 10:00:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 10:00:00 AM – 10:15:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 10:15:00 AM – 10:30:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 10:30:00 AM – 10:45:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 10:45:00 AM – 11:00:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 11:00:00 AM – 11:15:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 11:15:00 AM – 11:30:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 11:30:00 AM – 11:45:00 AM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 11:45:00 AM – 12:00:00 PM	6.93 A	0 %	100 %
5/26/2026 12:00:00 PM – 12:15:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 12:15:00 PM – 12:30:00 PM	7 A	0 %	100 %

Gambar 6. Monitoring dan Grafik Beban Rectifier dari Sumber PLN

Pada *grafik* hasil monitoring terlihat bahwa nilai arus beban berada pada kisaran rata-rata 7 A selama rentang waktu pengamatan pukul 08.45 WIB hingga 12.30 WIB. Nilai minimum arus tercatat sebesar 6,93 A dan nilai maksimum sebesar 7,00 A. Fluktuasi yang terjadi sangat kecil sehingga dapat dikatakan bahwa suplai daya dari *PLN* mampu mendukung kerja *rectifier* secara stabil. Selain itu, *persentase uptime* mencapai 100% dengan *downtime* sebesar 0%, yang menunjukkan tidak adanya gangguan pada sistem selama pengukuran berlangsung.

Berdasarkan data tersebut, *performa rectifier Eaton SC200* saat menggunakan sumber *PLN* dapat dinilai sangat baik karena mampu mempertahankan kestabilan arus keluaran terhadap beban telekomunikasi. Stabilitas ini menunjukkan bahwa kualitas suplai dari *PLN* cukup baik sehingga *rectifier* dapat bekerja secara *optimal* dalam menjaga kontinuitas daya pada perangkat telekomunikasi. Dengan kondisi arus yang *relatif* konstan, risiko gangguan operasional akibat ketidakstabilan daya juga dapat diminimalkan.

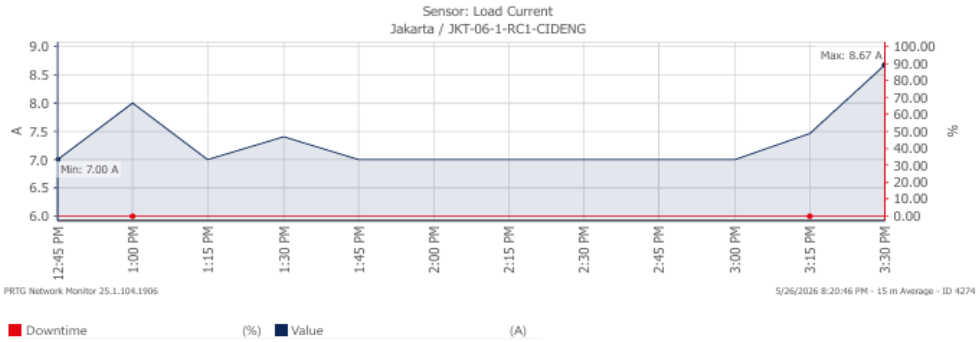
B. Tegangan *Output Rectifier* Menggunakan Sumber Tegangan Genset

Pengujian *performa rectifier Eaton SC200* pada kondisi menggunakan sumber daya *genset* dilakukan untuk mengetahui kestabilan arus keluaran saat sistem telekomunikasi

beroperasi dengan suplai cadangan. Pengamatan dilakukan terhadap *parameter load current* guna melihat kemampuan *rectifier* dalam mempertahankan kestabilan daya ketika terjadi perpindahan sumber energi dari *PLN* ke *genset*. Hasil monitoring menunjukkan bahwa *rectifier* tetap dapat bekerja dengan baik selama periode pengujian berlangsung,

Report for **Load Current**

Report Time Span:	5/26/2026 12:30:00 PM - 5/26/2026 3:30:00 PM				
Sensor Type:	SNMP Custom (60 s Interval)				
Probe, Group, Device:	FSJKT-PROBE1 > Jakarta > JKT-06-1-RC1-CIDENG				
Uptime Stats:	Up:	100 %	[02h 59m 00s]	Down:	0 % [00s]
Request Stats:	Good:	100 %	[181]	Failed:	0 % [0]
Average (Value):	7.29 A				



Date Time	Value	Downtime	Coverage
Averages (of 12 values)	7.29 A	0 %	100 %

Date Time	Value	Downtime	Coverage
5/26/2026 12:30:00 PM – 12:45:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 12:45:00 PM – 1:00:00 PM	8 A	0 %	100 %
5/26/2026 1:00:00 PM – 1:15:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 1:15:00 PM – 1:30:00 PM	7.40 A	0 %	100 %
5/26/2026 1:30:00 PM – 1:45:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 1:45:00 PM – 2:00:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 2:00:00 PM – 2:15:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 2:15:00 PM – 2:30:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 2:30:00 PM – 2:45:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 2:45:00 PM – 3:00:00 PM	7 A	0 %	100 %
5/26/2026 3:00:00 PM – 3:15:00 PM	7.47 A	0 %	100 %

Gambar 7. Monitoring dan Grafik Beban Rectifier dari Genset

Berdasarkan grafik monitoring, nilai arus beban selama penggunaan genset berada pada rata-rata 7,29 A dengan nilai minimum sebesar 7,00 A dan nilai maksimum mencapai 8,67 A. Pada beberapa interval waktu terlihat adanya kenaikan arus, terutama menjelang pukul 15.30 WIB. Meskipun terjadi fluktuasi, kondisi sistem masih berada dalam batas operasi normal dan tidak menunjukkan adanya gangguan yang signifikan. Selain itu, downtime sistem tercatat sebesar 100% dengan downtime 0%, sehingga suplai dari genset tetap mampu menjaga kontinuitas operasi rectifier.

Dari hasil pengamatan tersebut dapat disimpulkan bahwa rectifier Eaton SC200 mampu beroperasi secara stabil meskipun menggunakan sumber daya genset. Namun, dibandingkan dengan penggunaan sumber PLN, fluktuasi arus pada genset terlihat sedikit lebih tinggi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik keluaran genset yang cenderung kurang stabil dibandingkan suplai PLN. Meskipun demikian, rectifier tetap mampu menjaga kestabilan sistem telekomunikasi sehingga perangkat dapat beroperasi dengan baik tanpa terjadinya gangguan daya.

Analisis Efisiensi Rectifier

Analisis *efisiensi rectifier Eaton SC200* dilakukan berdasarkan hasil pengujian tegangan dan arus pada saat menggunakan sumber daya *PLN* dan *genset*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *rectifier* dalam mengubah tegangan *AC* menjadi tegangan *DC* secara stabil untuk menyuplai beban telekomunikasi. *Parameter* yang dianalisis meliputi tegangan *input,* tegangan *output rectifier,* arus input *rectifier*, serta arus *output* menuju beban. Dari data hasil pengujian dapat diketahui tingkat kestabilan dan *performa rectifier* pada kedua sumber daya tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan sumber *PLN*, tegangan input yang masuk ke *rectifier* berada pada rentang *227,4 VAC* hingga *227,8 VAC.* Tegangan *output rectifier* tetap stabil pada nilai *54,1 VDC* selama pengujian berlangsung. Arus *input rectifier* tercatat sebesar *2,25 A AC* dan arus *output* menuju beban sebesar *7 A DC* pada setiap *interval* pengujian. Kondisi ini menunjukkan bahwa *rectifier* bekerja secara stabil dan *efisien* ketika menggunakan sumber *PLN* karena tidak terjadi perubahan signifikan pada tegangan maupun arus keluaran. Efisiensi yang dicapai rata-rata 94-96%

Pada pengujian menggunakan sumber *genset*, tegangan *input* mengalami *fluktuas*i yang lebih besar dibandingkan sumber *PLN*, yaitu berada pada rentang *107,4 VAC* hingga *229,4 VAC*. Meskipun demikian, tegangan *output rectifier* masih mampu dipertahankan pada kisaran *53,90 VDC* hingga *54,24 VDC*. Arus *input rectifier* juga mengalami perubahan dari *2,23 A* hingga *4,23 A AC,* sedangkan arus *output* menuju beban berada pada kisaran *7 A* hingga *8 A DC*. Pada beberapa *interval* pengujian terdapat kondisi yang diberi keterangan “Tidak Normal”, terutama ketika tegangan *input genset* mengalami penurunan yang cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa kestabilan suplai dari *genset* mempengaruhi performa kerja *rectifier*, walaupun perangkat masih mampu mempertahankan efisiensi yang menurun namun masih berada pada kisaran 91–94%.

Analisis* Sistem *Backup Battery

Analisis sistem backup *battery* dilakukan untuk mengetahui kemampuan baterai dalam mempertahankan suplai daya pada sistem telekomunikasi ketika sumber utama mengalami gangguan atau pemadaman. Pada sistem *rectifier Eaton SC200, battery* berfungsi sebagai sumber cadangan yang akan secara otomatis menyuplai beban saat tegangan dari *PLN* maupun *genset* tidak tersedia atau berada pada kondisi tidak normal. Pengujian dilakukan dengan mengamati kestabilan tegangan *battery*, lama waktu *backup*, serta kemampuan *battery* dalam menopang beban *DC* pada sistem. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sistem *backup battery* mampu menjaga kontinuitas daya sehingga

perangkat telekomunikasi tetap dapat beroperasi tanpa mengalami gangguan selama proses perpindahan sumber daya berlangsung Pengetesan di lakukan Selama 120 Menit.

Tabel 3. Pengujian Backup Battery

Test Battery Genesis 12TD100AH Selama Dua Jam Saat PLN/ Genset Off										
Battery	Normal Condition With Load	2 Hour / 15 Minute								Brand & Type
		15 Menit	30 Menit	45 Menit	60 Menit	75 Menit	90 Menit	105 Menit	120 Menit	
	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	
Blok#1	13.5	12.5	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.3	Genesis 12TD100F4
Blok#2	13.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.4	12.3	12.3	12.3	Genesis 12TD100F4
Blok#3	13.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.4	12.4	12.4	Genesis 12TD100F4
Blok#4	13.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.4	12.4	12.4	12.4	Genesis 12TD100F4
Bank#1	54	50	49.9	49.9	49.9	49.7	49.5	49.5	49.4	
Load Output DC Battery Satuan (A)	0.15	8.85	8.87	8.87	88.4	88.3	8.87	8.87	8.87	

Pengujian sistem *backup battery* dilakukan untuk mengetahui kemampuan *battery* dalam menyuplai daya pada saat sumber *PLN* mengalami pemadaman. Pada kondisi normal saat *PLN* aktif, tegangan *bank battery* berada pada nilai *54.24 VDC* dengan tegangan masing-masing blok *battery* berada pada kisaran *13.4–13.5 Volt.* Kondisi tersebut menunjukkan bahwa *battery* berada dalam keadaan *penuh (full charge)* karena masih mendapatkan suplai pengisian dari *rectifier Eaton SC200.* Beban *rectifier* pada saat awal pengujian tercatat sebesar *9 A* yang digunakan untuk menyuplai perangkat telekomunikasi.

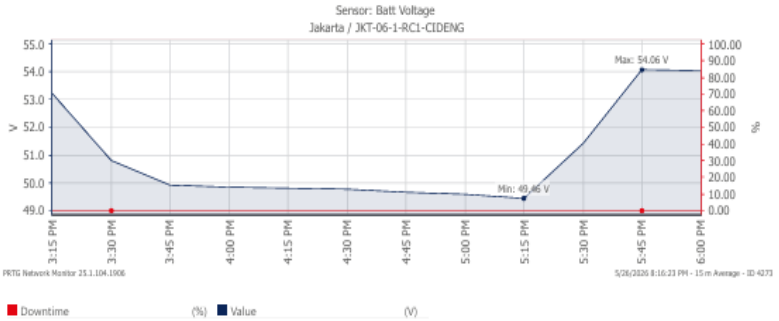
Saat *PLN* mulai padam pada pukul 15.20, sistem secara otomatis beralih menggunakan sumber daya *battery* tanpa terjadi gangguan pada beban. Setelah 15 menit pengoperasian *backup,* tegangan *bank battery* turun menjadi *49.9 VDC* dengan tegangan masing-masing blok *battery* berada pada nilai *12.5 Volt.* Penurunan tegangan ini merupakan kondisi normal akibat *battery* mulai mengeluarkan energi untuk menyuplai beban sistem. Meskipun terjadi penurunan tegangan, sistem telekomunikasi masih dapat beroperasi dengan baik.

Pada pengujian selama 30 hingga 90 menit, *tegangan bank battery* mengalami penurunan secara bertahap dari *49.9 VDC* menjadi *49.6 VDC.* Tegangan masing-masing blok *battery* juga mengalami sedikit penurunan pada beberapa blok, terutama pada blok kedua yang mencapai *12.3 Volt* pada menit ke-90. Penurunan tegangan yang terjadi relatif stabil dan tidak menunjukkan adanya penurunan drastis, sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi *battery* masih cukup baik dalam menopang beban sebesar *9 A* selama proses *backup* berlangsung.

Hasil pengujian hingga 120 menit menunjukkan bahwa tegangan *bank battery* berada pada nilai *49.5 VDC* dengan tegangan tiap blok berkisar *antara 12.3–12.4 Volt*. Nilai tersebut masih berada dalam batas operasional sistem *backup rectifier Eaton SC200* sehingga suplai daya ke perangkat telekomunikasi tetap terjaga. Berdasarkan hasil pengamatan, sistem *backup battery* mampu mempertahankan kontinuitas daya selama pemadaman *PLN* dan menunjukkan performa yang stabil dalam mendukung kebutuhan sistem telekomunikasi.

Report for **Batt Voltage**

Report Time Span:	5/26/2026 3:00:00 PM - 5/26/2026 6:00:00 PM				
Sensor Type:	SNMP Custom (60 s Interval)				
Probe, Group, Device:	FSJKT-PROBE1 > Jakarta > JKT-06-1-RC1-CIDENG				
Uptime Stats:	Up:	100 % [02h 59m 14s]	Down:	0 % [00s]	
Request Stats:	Good:	100 % [181]	Failed:	0 % [0]	
Average (Value):	51 V				



Date Time	Value	Downtime	Coverage
Averages (of 12 values)	51 V	0 %	100 %

Date Time	Value	Downtime	Coverage
5/26/2026 3:00:00 PM – 3:15:00 PM	53 V	0 %	100 %
5/26/2026 3:15:00 PM – 3:30:00 PM	51 V	0 %	100 %
5/26/2026 3:30:00 PM – 3:45:00 PM	50 V	0 %	100 %
5/26/2026 3:45:00 PM – 4:00:00 PM	50 V	0 %	100 %
5/26/2026 4:00:00 PM – 4:15:00 PM	50 V	0 %	100 %
5/26/2026 4:15:00 PM – 4:30:00 PM	50 V	0 %	100 %
5/26/2026 4:30:00 PM – 4:45:00 PM	50 V	0 %	100 %
5/26/2026 4:45:00 PM – 5:00:00 PM	50 V	0 %	100 %
5/26/2026 5:00:00 PM – 5:15:00 PM	49 V	0 %	100 %
5/26/2026 5:15:00 PM – 5:30:00 PM	51 V	0 %	100 %
5/26/2026 5:30:00 PM – 5:45:00 PM	54 V	0 %	100 %

Gambar 8. Monitoring dan Grafik Voltage Pengujian Backup Battery

Untuk menghitung estimasi lama backup *battery* pada sistem *rectifier Eaton SC200* dapat digunakan rumus:

$$t = \frac{C}{I}$$

Keterangan:

- ***t***= Waktu *Backup* (Jam)
- ***C***= Kapasitas *Battery (Ah)*
- ***I***= Arus Beban *(A)*

Dengan Data:

- Kapasitas Battery = 48V 100 Ah
- Beban = 9 A
- Cut Off Battery= 43V

Maka Perhitungan teoritasnya:

$$\boldsymbol{t} = \frac{100}{9} = 11.1 \text{ Jam}$$

Namun pada sistem telekomunikasi, *battery* tidak digunakan sampai habis total karena terdapat batas *cut off di 43V* untuk melindungi *battery* dari *overdischarge*. Umumnya kapasitas efektif yang digunakan sekitar 80%–85% dari kapasitas penuh.

Perhitungan Kapasitas *efektif:*

$$100 \text{ Ah} \times 80\% = 80\ Ah$$

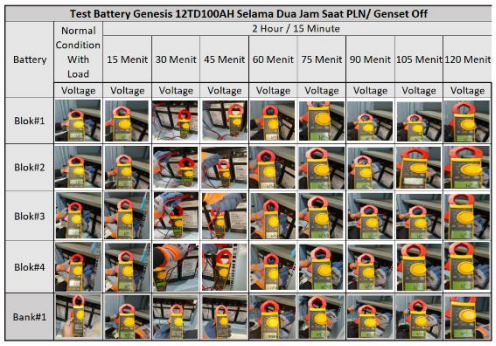
Estimasi Waktu *Backup efektif*:

$$\boldsymbol{t} = \frac{80}{9} = 8.8 \text{ Jam}$$

Jadi, sistem *backup battery rectifier Eaton SC200* diperkirakan mampu bertahan sekitar 8–9 jam saat *PLN* padam dengan beban 9A sebelum mencapai tegangan *cut off 43V.* Untuk proses *charging* kembali, *rectifier Eaton SC200* biasanya mengisi *battery* dengan arus *charging* sekitar 10%–20% dari kapasitas *battery.* Jika diasumsikan arus *charging* sekitar 10A, maka estimasi waktu pengisian:

$$\boldsymbol{t} = \frac{\boldsymbol{Ah}}{\boldsymbol{I}\,(Charge)} \qquad \textbf{Jadi:} \qquad \boldsymbol{t} = \frac{80\ Ah}{10\ A} = 8 \text{ Jam}$$

Karena pada proses *charging* terdapat tahap *floating* dan efisiensi pengisian, maka waktu pengisian penuh umumnya menjadi sekitar 8–10 jam hingga *battery* kembali normal dan penuh.



Gambar 9. Pengukuran Voltage Backup Battery Menggunakan Multimeter

Evaluasi Performa Rectifier Eaton SC200 Berdasarkan Hasil Pengujian

A. Pengaruh jenis sumber daya terhadap kestabilan keluaran DC

Kestabilan tegangan keluaran DC merupakan aspek penting dalam sistem telekomunikasi karena perangkat telekomunikasi membutuhkan suplai daya yang kontinu dan stabil untuk menjaga kualitas layanan (Sulaeman et al., 2021; Stoykov et al., 2025). Hasil pengujian menunjukkan bahwa Rectifier Eaton SC200 tetap mampu mempertahankan kestabilan tegangan keluaran meskipun menerima masukan dari sumber daya yang memiliki karakteristik berbeda, yaitu PLN dan genset. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem regulasi dan kontrol pada rectifier mampu meredam pengaruh fluktuasi tegangan input sehingga kualitas daya pada sisi keluaran tetap terjaga. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Kalpana et al. (2018) yang menyatakan bahwa pengendalian rectifier berperan penting dalam menjaga kualitas daya pada sistem telekomunikasi, serta didukung oleh temuan Saputra et al. (2025) yang menunjukkan bahwa performa penyearah sangat dipengaruhi oleh variasi kondisi masukan dan beban.

B. Efisiensi konversi dan kualitas daya saat pengujian

Efisiensi konversi dievaluasi melalui perbandingan daya masukan AC dan daya keluaran DC dengan mempertimbangkan parameter tegangan input, tegangan output, arus beban, serta kestabilan sistem selama perpindahan sumber daya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi karakteristik sumber daya antara PLN dan genset memengaruhi kinerja konversi energi, namun Rectifier Eaton SC200 tetap mampu mempertahankan efisiensi yang tinggi dan menghasilkan keluaran DC yang stabil. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem rectifier memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap perubahan kualitas daya pada sisi masukan, sehingga kontinuitas operasional perangkat telekomunikasi tetap terjaga. Secara teoritis, efisiensi konversi yang tinggi mencerminkan kemampuan rectifier meminimalkan rugi-rugi daya selama proses penyearahan (Agarwal, 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan Saputra et al. (2025) yang menunjukkan bahwa karakteristik sumber dan beban berpengaruh terhadap performa penyearah, serta mendukung temuan Cetin (2016) bahwa desain rectifier yang optimal berperan penting dalam meningkatkan efisiensi sistem catu daya. Selain itu, kemampuan mempertahankan kualitas daya pada sisi keluaran juga memperkuat hasil penelitian Kalpana et al. (2018) yang menegaskan bahwa pengendalian rectifier yang baik merupakan faktor penting dalam menjaga kualitas daya dan keandalan sistem telekomunikasi. Temuan ini juga konsisten dengan Agustina et al. (2024) dan Kaluarachchi et al. (2025) yang menyatakan bahwa efisiensi rectifier tidak hanya menentukan besarnya energi yang dapat dimanfaatkan, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan keandalan dan keberlanjutan operasional sistem telekomunikasi.

C. *Validasi* data, dokumentasi, dan *interpretasi* hasil

Sebelum pembahasan difokuskan pada kesimpulan, penelitian memastikan *validitas* dan kelengkapan data hasil pengujian. Jika data belum valid atau belum lengkap, proses pengujian diulang hingga terpenuhi, lalu penelitian dilanjutkan ke penarikan kesimpulan dan penyusunan saran berdasarkan hasil analisis.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, perbedaan karakteristik sumber daya listrik tidak menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap kemampuan dasar Rectifier Eaton SC200 dalam menyediakan suplai daya DC yang stabil bagi perangkat telekomunikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa rectifier memiliki tingkat keandalan yang baik dalam menghadapi variasi kondisi operasi. Hasil tersebut mendukung penelitian Rzayeva et al. (2024) yang menyatakan bahwa keandalan sistem catu daya sangat dipengaruhi oleh kemampuan perangkat konversi daya dalam mempertahankan performanya, serta sejalan dengan penelitian Firman et al. (2024) yang menunjukkan bahwa optimalisasi kinerja rectifier berkontribusi terhadap peningkatan stabilitas sistem dan kualitas layanan.

D. Implikasi praktis terhadap keandalan dan pemeliharaan sistem

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran tentang kemampuan *rectifier Eaton SC200* dalam menjaga kestabilan sistem catu daya telekomunikasi pada berbagai kondisi sumber daya listrik. Temuan penelitian juga diharapkan menjadi referensi untuk pemeliharaan dan evaluasi sistem agar keandalan perangkat serta *kontinuitas* layanan komunikasi tetap terjaga secara optimal.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Rectifier Eaton SC200 mampu menjaga efisiensi konversi energi, kestabilan tegangan keluaran, dan keandalan sistem catu daya telekomunikasi pada penggunaan sumber listrik PLN maupun genset. Meskipun variasi sumber daya memengaruhi kinerja sistem, rectifier tetap mampu mempertahankan kontinuitas suplai daya sehingga operasional perangkat telekomunikasi dapat berlangsung tanpa gangguan. Untuk meningkatkan keandalan sistem, diperlukan pemeliharaan genset secara berkala, pengendalian kondisi lingkungan operasional, serta penerapan sistem pemantauan yang terintegrasi. Penelitian selanjutnya disarankan mengkaji pengaruh kualitas daya dan variasi beban terhadap performa rectifier.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, V. (2023). AC–DC Converters (Rectifiers). In J. García (Ed.), *Encyclopedia Of Electrical And Electronic Power Engineering* (Pp. 6–23). Elsevier. Https://Www.Sciencedirect.Com/Science/Article/Pii/B9780128212042001562

Agustina, S., Wahab, H., Amri, D., & Mourzade, A. D. (2024). Comparative Analysis Of A Rectifier Performance In Power Generation Applications. *Jurnal Asiimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 103–112. Https://Doi.Org/10.35814/Asiimetrik.V6i1.5807

Ahmed, H., & Çelik, D. (2022). Sliding Mode Based Adaptive Linear Neuron Proportional Resonant Control Of Vienna Rectifier For Performance Improvement Of Electric Vehicle Charging System. *Journal Of Power Sources, 542*, Article 231788. Https://Doi.Org/10.1016/J.Jpowsour.2022.231788

Cetin, S. (2016). Optimal Design Methodology Of Zero-Voltage-Switching Full-Bridge Pulse Width Modulated Converter For Server Power Supplies Based On Self-Driven

Synchronous Rectifier Performance. *Journal Of Power Electronics, 16*(1), 121–132. Https://Doi.Org/10.6113/JPE.2016.16.1.121

Chun, A. C. C., Ramiah, H., & Mekhilef, S. (2022). Wide Power Dynamic Range CMOS RF–DC Rectifier For RF Energy Harvesting System: A Review. *IEEE Access, 10*, 23948–23963. Https://Doi.Org/10.1109/ACCESS.2022.3155240

Firman, M. A., Davan, D. M., & Awanis, H. Z. (2024). Optimasi Rectifier Untuk Meningkatkan Kinerja Server Pada PT Garuda Media Telematika. *ELCONIKA: Jurnal Teknik Elektro, 3*(1), 15–21. Https://Doi.Org/10.33752/Elconika.V3i1.8257

Halimi, M. A., Khan, T., Kishk, A. A., & Antar, Y. M. (2023). Rectifier Circuits For RF Energy Harvesting And Wireless Power Transfer Applications: A Comprehensive Review Based On Operating Conditions. *IEEE Microwave Magazine, 24*(1), 46–61. Https://Doi.Org/10.1109/MMM.2022.3211594

Kalpana, R., Singh, B., & Bhuvaneswari, G. (2018). Design And Implementation Of Sensorless Voltage Control Of Front-End Rectifier For Power Quality Improvement In Telecom System. *IEEE Transactions On Industry Applications*, *54*(3), 2438-2448. Https://Doi.Org/10.1109/TIA.2018.2790949

Kaluarachchi, A., Warnakulasuriya, K. P., Hughes, D. P., & Dhanapala, V. (2025, May). Novel Rectifier Technology For Power Efficiency Improvement Of Telecommunications Base Stations. In *PCIM Conference 2025: International Exhibition And Conference For Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy And Energy Management* (Pp. 2733–2738). VDE.

Khalaf, Q. M., Sali, A., Ismail, A., Ahmad, M. Y., Hussein, Y. S., & Shah, J. A. (2025). Enhancing SWIPT Systems: A Systematic Review Of Rectifier Technologies, Efficiency, And Integration Strategies. *IEEE Access, 13*, 201802–201831.

Li, X., Wang, K., Zhou, Y., Pan, Y., Meng, F., & Ma, K. (2023). A Wide Input Range All-NMOS Rectifier With Gate Voltage Boosting Technique For Wireless Power Transfer. *IEEE Transactions On Circuits And Systems II: Express Briefs, 70*(11), 4023–4027. Https://Doi.Org/10.1109/TCSII.2023.3285620

Nizam, S., & Tanjung, A. (2025). Analisis Efisiensi Daya Listrik Pada Generator Pembangkit Listrik Tenaga Diesel PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis Kabupaten Bengkalis. *Sainetin: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, Dan Industri*, *10*(1), 14-18. Https://Doi.Org/10.31849/Eq16g030

Puspasari, D. A., Qomaruddin., & Masing, H. (2025). Analisis Pemakaian Daya Listrik Genset Berbasis Ekonomi Teknik PT. Teladan Kutai Timur. *MUTIARA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, *3*(1), 182-200. Https://Doi.Org/10.61404/Jimi.V3i1.370

Rzayeva, V. V., Piriyeva, N. M., & Guseynova, I. A. (2024). Analysis Of Reliability Of Typical Power Supply Circuits. *Reliability: Theory & Applications, 19*(3[79]), 173–178. Https://Doi.Org/10.24412/1932-2321-2024-379-173-178

Salam, R. N. R., & Widodo, E. (2024). Periodic Maintenance Analysis Of Diesel Motor Generator Set 900 Kva Power As Backup Energy: Analisis Pemeliharaan Berkala Motor Diesel Generator Set Daya 900 Kva Sebagai Energi Cadangan. *Procedia Of Engineering And Life Science*, *5*, 1-9. Https://Doi.Org/10.21070/Pels.V7i0.1597

Saputra, R., Hakim, B. W., & Arifin, A. R. (2025). Analisis Dan Perancangan Rangkaian Power Supply Dengan Modifikasi Penyearah Dioda IN4001 Untuk Mengatur Output Tegangan Dan Arus Berdasarkan Variasi Beban. *Journal Electric Field, 2*(1), 48–56. Https://Doi.Org/10.63440/Jef.V2i1.105

Stoykov, I., Mihaylov, G., Hristova, T., & Stoyanov, I. (2025, November). Study Of Power Supplies Used In Telecommunication Systems. In *2025 10th International Conference On Energy Efficiency And Agricultural Engineering (EE&AE)* (Pp. 1–5). IEEE. Https://Doi.Org/10.1109/EEAE65901.2025.11273772

Sudarji, D., & Mu'ammar, R. (2025). Analisis Kinerja Baterai Terhadap Backup Time Sistem AC UPS. *EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication), 8*(1). Https://Doi.Org/10.31602/Eeict.V8i1.18989

Sulaeman, G. P., Ibrahim, I., & Santoso, D. B. (2021). Analisis Catu Daya No Break System Perangkat Telekomunikasi. *Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering, 3*(2), 41–50. Https://Doi.Org/10.37905/Jjeee.V3i2.10318

Sutrisno, Y., & Setyowati, A. (2021). Analisis Kapasitas Baterai Dan Converter (Rectifier) Sebagai Catuan Cadangan Pada Perangkat Telekomunikasi. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika, 4*(1), 32–40. Https://Doi.Org/10.21009/Jvote.V4i1.39437

Tahir, H., Abdussamad, S., & Nasibu, I. Z. (2021). Rancangan Catu Daya Cadangan SRAM Pada Z80 Trainer. *Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering, 3*(1), 19–22. Https://Doi.Org/10.37905/Jjeee.V3i1.8338

Tobi, D. W., Harling, & V. N. V. (2018). Studi Optimalisasi Kualitas Sistem Catu Daya Terintegrasi Pada PT Telkom Stasiun Bumi Sorong. *Jurnal Electro Luceat, 4*(2).

Yang, Y., Pian, Y., & Liu, Q. (2019). Design Of Energy Harvester Using Rotating Motion Rectifier And Its Application On Bicycle. *Energy, 179*, 222–231. Https://Www.Sciencedirect.Com/Science/Article/Abs/Pii/S0360544219308990