



Analisis Penggunaan UPS di Ruang Operasi RSUD Siti Fatimah

Mgs. Chaikal Dzaki^{1*}, Emidiana², Yudi Irwansi³

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Palembang

³ Program Studi Informatika Universitas PGRI Palembang

Alamat: Jl. Jend. A. Yani Lorong Gotong Royong, 9/10 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, 30116

*Penulis korespondensi: haikaldzaki85@gmail.com

Abstract. *The hospital operating room is one of the most crucial facilities in health services, so it requires a stable, reliable, and uninterrupted electricity supply to ensure patient safety and smooth medical procedures. The slightest electrical outage can pose a major risk, given that almost all vital medical equipment in the operating room relies on an electrical power supply. Therefore, the Uninterruptible Power Supply (UPS) system has an important role as a backup solution to ensure the continuity of electrical energy. This study aims to analyze the performance, capacity, and burden of UPS at Siti Fatimah Palembang Hospital using quantitative methods. Data was obtained through direct observation, interviews with technicians, technical documentation, and measurement of current and load power with standard-compliant measuring equipment. The focus of the analysis was directed at the Online Double Conversion type UPS with a capacity of 20 kVA which functions as the main supplier of backup electricity in the three operating rooms. The measurement results show that the total load reaches 8,855.5 VA or equivalent to 44.2% of the total capacity of the UPS. This load comes from 24 units of vital medical equipment, including operating lights, patient monitors, ventilators, anesthesia machines, and electrosurgical devices spread evenly across three operating rooms. With a power factor of 0.92 and a measurement current of 39.8 A, the performance of the UPS is quite efficient and safe to use. This shows that UPS capacity still has spare space to bear additional loads in the event of an increase in the number of medical equipment in the future. The conclusion of this study is that UPS at Siti Fatimah Palembang Hospital is able to work optimally in maintaining the stability of power supply, so that it can ensure the continuity of critical medical services in the operating room.*

Keywords: UPS; operating room; Siti Fatimah Hospital; electrical load; Power supply

Abstrak. Ruang operasi rumah sakit merupakan salah satu fasilitas yang sangat krusial dalam pelayanan kesehatan, sehingga membutuhkan pasokan listrik yang stabil, handal, dan tidak terputus untuk menjamin keselamatan pasien serta kelancaran prosedur medis. Gangguan listrik sekecil apapun dapat menimbulkan risiko besar, mengingat hampir seluruh peralatan medis vital di ruang operasi bergantung pada suplai daya listrik. Oleh karena itu, sistem Uninterruptible Power Supply (UPS) memiliki peran penting sebagai solusi cadangan untuk memastikan kontinuitas energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja, kapasitas, dan beban UPS di RSUD Siti Fatimah Palembang dengan menggunakan metode kuantitatif. Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan teknisi, dokumentasi teknis, serta pengukuran arus dan daya beban dengan peralatan ukur yang sesuai standar. Fokus analisis diarahkan pada UPS tipe Online Double Conversion dengan kapasitas 20 kVA yang berfungsi sebagai penyuplai utama listrik cadangan di tiga ruang operasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa total beban mencapai 8.855,5 VA atau setara dengan 44,2% dari kapasitas total UPS. Beban ini berasal dari 24 unit peralatan medis vital, termasuk lampu operasi, monitor pasien, ventilator, mesin anastesi, serta perangkat bedah listrik yang tersebar merata di tiga ruang operasi. Dengan faktor daya sebesar 0,92 dan arus pengukuran 39,8 A, kinerja UPS berada pada kondisi yang cukup efisien dan aman digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas UPS masih memiliki ruang cadangan untuk menanggung beban tambahan apabila terjadi peningkatan jumlah peralatan medis di masa depan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa UPS di RSUD Siti Fatimah Palembang mampu bekerja secara optimal dalam menjaga kestabilan suplai daya, sehingga dapat menjamin keberlangsungan layanan medis kritis di ruang operasi.

Kata kunci: UPS; ruang operasi; RSUD Siti Fatimah; beban listrik; suplai daya.

1. LATAR BELAKANG

Sumber tenaga listrik utama yang mutlak diperlukan untuk menunjang aktivitas sehari-hari dalam berbagai aspek bidang adalah listrik. Dari aspek-aspek ini, beberapa diantaranya memerlukan pasokan listrik yang berkelanjutan; apabila pasokan listrik yang diperlukan terganggu maka kegiatan yang dilakukan juga mengalami kendala (Yulianto, 2023a). Ketersediaan energi listrik merupakan faktor penting yang kini diukur guna menjamin efektifitas pembangunan suatu wilayah, bahkan suatu daerah yang sedang berkembang akan mempunyai potensi yang dapat dimiliki dan dimanfaatkan secara maksimal apabila sumber daya energi listrik dikelola dengan baik dan jelas arahnya (Suhandi dkk., 2018). Oleh karena itu catu daya alternatif sangat penting untuk memastikan kontinuitas operasional dan mencegah kerugian akibat gangguan pasokan listrik dari PLN.

Uninterruptible Power Supply (UPS) atau catu daya tak terputus, adalah sumber daya cadangan yang menyuplai listrik secara instan jika sumber listrik utama mati (Pratama et al, 2019). Apabila terjadi gangguan listrik dari sumber listrik utama penyedia, UPS dapat berfungsi sebagai sumber listrik cadangan dan menstabilkan sinyal (Calvin & Albahar, 2023a). Dengan peran vitalnya, UPS menjadi bagian integral dari infrastruktur medis di ruang operasi yang memastikan keselamatan dan perawatan berkelanjutan bagi pasien. Implementasi UPS yang efektif di ruang operasi sebuah rumah sakit dapat menyelamatkan nyawa dan meningkatkan kualitas.

RSUD Siti Fatimah merupakan salah satu rumah sakit rujukan utama yang menyediakan berbagai layanan medis, termasuk layanan bedah. Sebagai rumah sakit yang melayani banyak pasien, RSUD Siti Fatimah harus memastikan bahwa operasional di ruang operasi berjalan dengan lancar dan aman. Implementasi UPS di ruang operasi RSUD Siti Fatimah bertujuan untuk memastikan bahwa suplai listrik tetap stabil dan andal, bahkan saat terjadi gangguan listrik. Namun, penting untuk melakukan analisa terhadap penggunaan UPS ini guna memastikan efektivitas dan keandalan perangkat tersebut dalam memenuhi kebutuhan operasional di ruang operasi.

2. KAJIAN TEORITIS

Listrik merupakan bagian dari ilmu fisika yang merupakan suatu fenomena yang memiliki besaran-besaran menggunakan standar yang telah ditentukan seperti dijelaskan oleh Standar Internasional (SI) (Ponto, P.10, 2018).

Menurut (Hammam & Feriansah, 2020a) Uninterruptible Power Supply atau yang biasa disebut UPS adalah alat yang digunakan untuk mengamankan listrik jika terjadi pemadaman listrik. Begitu juga dalam penelitiannya Arvianto dkk (2020) menyatakan bahwa UPS (Uninterruptible Power Supply) adalah suatu perangkat yang dapat menjaga kontinuitas listrik ketika suatu perangkat elektronik kehilangan daya dari sumber utamanya, sehingga UPS dapat digunakan untuk mencegah pemadaman listrik mendadak yang disebabkan oleh PT. PLN. Menurut kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa Uninterruptible Power Supply (UPS) adalah perangkat listrik yang menyediakan daya darurat ke beban ketika sumber daya input, biasanya daya utama, gagal.

UPS (Uninterruptible Power Supply) terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja sama untuk menyediakan perlindungan dan stabilisasi daya kepada perangkat yang terhubung. Berikut adalah penjelasan mengenai komponen-komponen utama dalam sebuah UPS (Amin, 2023)

Baterai adalah alat yang digunakan untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia kemudian diubah menjadi energi listrik untuk memperoleh arus listrik yang diperlukan sehingga dapat digunakan menghidupkan peralatan yang diperlukan, seperti strika, rice cooker, mengerakkan mesin-mesin dan peratan elektronik lainnya (Nasution, 2021). Baterai UPS adalah komponen kunci dalam sistem UPS yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk daya DC. Baterai ini akan aktif saat terjadi pemadaman listrik atau gangguan daya lainnya, menyediakan sumber listrik cadangan untuk perangkat terhubung selama beberapa menit hingga setengah jam, tergantung pada kapasitas dan jumlah unit baterai yang terpasang di dalam sistem UPS.

Sakelar pemindah terbagi menjadi dua jenis yaitu elektromekanis dan statistik. Sakelar elektromekanis menggunakan relai di mana satu konektor menerima tegangan suplai dan konektor lainnya dari sistem UPS. Sistem switching statis menggunakan komponen semikonduktor seperti SCR. Menggunakan SCR lebih baik karena dengan SCR peralihannya hanya membutuhkan waktu 3-4ms sedangkan dengan saklar elektromekanis membutuhkan waktu sekitar 50-100ms. Untuk mengoperasikan UPS, input AC UPS dihubungkan dengan sumber PLN dan output UPS dihubungkan dengan beban (Wijaya, 2019).

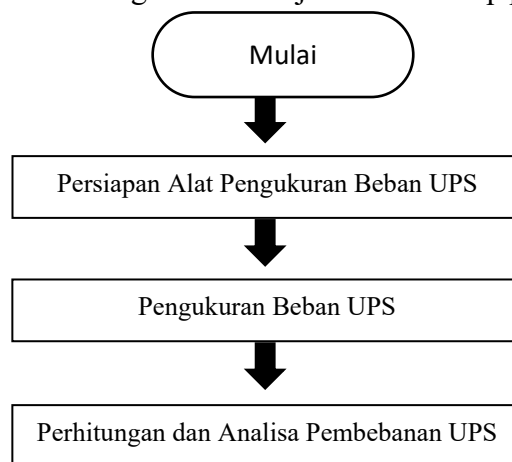
Beban induktif adalah peralatan listrik yang beroperasi berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Beban ini sering kali menggunakan kawat penghantar yang dililitkan pada inti kumparan untuk menghambat laju arus listrik dalam rangkaian. Arus Listrik yang mengalir melalui beban tersebut akan disimpan dalam bentuk medan magnet sehingga listrik yang

mengalir akan terinduksi dan diubah menjadi medan magnet yang tersimpan (Sugiharto et al, 2020).

Masalah kualitas daya disebabkan oleh gejala atau fenomena elektromagnetik pada sistem kelistrikan, fenomena elektromagnetik yang menyebabkan permasalahan kualitas daya adalah: 1) Ketidakseimbangan tegangan, 2) Ketidakseimbangan arus, 3) Faktor daya, 4) Tegangan Distorsi Harmonik Total (DHT), 5) Arus Distorsi Harmonik Total (DHT) (Satriawan, 2022). Satriawan menambahkan pula dalam penelitiannya bahwa kondisi kualitas daya pada sistem tenaga listrik sangat mempengaruhi kondisi peralatan listrik yang digunakan, oleh karena itu kondisi kualitas daya harus selalu dijaga dalam nilai baku mutu yang berlaku.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian survey, yaitu dengan cara mengatur, mengukur dan menganalisis beberapa pengukuran pengukuran antara lain pengukuran beban output UPS dan pengukuran daya UPS dan daya UPS untuk mengetahui efisiensi UPS di Rumah Sakit Siti Fatimah. Desain penelitian sains penelitian ini dilakukan berdasarkan pengukuran untuk mengetahui kinerja UPS terhadap pembebanan sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart* alur penelitian.

Penelitian ini akan dilakukan pada Rumah Sakit Umum Daerah Siti Fatimah Palembang yang terletak di Jl. Kolonel H. Barlian, Suka Bangun, kec. Sukarami, Kab/Kota Palembang, Prov.Sumatera Selatan, 30151.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Data dan besaran yang akan dianalisa untuk mengetahui kinerja UPS terhadap beban adalah sebagai berikut:

1) Beban (*Load*) UPS

Beban (*Load*) UPS sebesar 20kVA digunakan untuk mengisi seluruh peralatan listrik di ruang operasi RSUD Siti Fatimah Palembang, yang mengkonsumsi daya darinya. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui tegangan dan arus yang mengalir ke beban untuk menghitung total daya beban dalam VA dan watt (daya aktif). Dalam hal ini, tegangan output UPS sebesar 20kVA dibagi ke beberapa peralatan, ditunjukkan oleh tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Bebas UPS Ruang Operasi 1.

Nama Alat	Konsumsi Daya
Ronsen Viewer	2 A
Indikator Ruangan	1 A
Bed Operasi	2 A
20 Lampu Ruangan	1,4 A
Anestesi	6,54 A
Pater Monitor	1,2 A
Exhaust fan	0,2 A
AC	3 A
Pintu	0,2 A

Nama Alat	Konsumsi Daya
Mesin Couter	3 A
Bed Operasi	2 A
Indikator Ruangan	1 A
Lampu Tindakan Portabel	0,5 A
20 Lampu Ruangan	1,4 A
Exhaust fan	0,2 A
AC	3 A
Pintu	0,2 A

Nama Alat	Konsumsi Daya
Ronsen Viewer	2 A
Indikator Ruangan	1 A
Bed Operasi	2 A
20 Lampu Ruangan	1,4 A
Exhaust fan	0,2 A
AC	3 A
Pater Monitor	1,2 A
Pintu	0,2 A

2) Arus Beban

Total arus beban dihitung menggunakan rumus:

$$I_{load} = I_1 + I_2 + \dots + I_N$$

Dimana diketahui :

I = Arus listrik yang mengalir (Ampere)

$$I_{load} = 2 + 1 + 2 + 1,4 + 6,54 + 1,2 + 0,2 + 3 + 0,2 + 3 + 2 + 1 + 0,5 + 1,4 + 0,2 + 3 + 0,2 + 2 + 1 + 2 + 1,4 + 0,2 + 3 + 1,2 + 0,2 = 39,84 \text{ A}$$

Total peralatan listrik yang terhubung pada UPS (Status ON) = Total peralatan = 24 Unit

Setelah diketahui hasil arus beban adalah A selanjutnya menghitung rata-rata arus per alat menggunakan rumus:

$$\text{Rata - rata arus per server} = \frac{I_{Load}}{\text{Total Server}} = \frac{39,84}{24} = 1,66 \text{ A}$$

Setelah mendapati hasil bahwa Rata-rata arus per server, maka langkah selanjutnya adalah menghitung beban yang ditampung UPS saat ini menggunakan rumus:

$$S = V \times I$$

Dimana diketahui:

$$I = 39,8 \text{ A}$$

$$V = 222,5$$

$$S = V \times I$$

$$S = 222,5 \times 39,8 = 8855,5 \text{ VA}$$

Maka hasil yang didapat untuk beban yang ditampung UPS saat ini adalah sebesar 8855,5 VA.

3) Daya Beban

Untuk mendapatkan total daya beban dapat menggunakan persamaan daya semu 3 fasa sebagai berikut:

Dalam bentuk kompleks, daya dinyatakan sebagai:

$$s = \frac{p}{\cos \varphi}$$

Dimana diketahui:

s = Daya kompleks (semu)

p = Daya aktif (Watt)

$\cos \varphi$ = Faktor daya

Atau bisa menggunakan rumus ini:

$$s = \sqrt{3} \cdot V_{l-l} \cdot I \text{ (VA)}$$

$$V_{l-l} = \sqrt{3} \cdot V_{l-n}$$

$$s = \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot V_{l-n} \cdot I$$

$$s = 3 \cdot V_{l-l} \cdot I \text{ (VA)}$$

Dimana diketahui :

$$V = 222,5 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,92$$

$$I = I_{load} = 1,66 \text{ A}$$

$$s = 3 \cdot V_{l-l} \cdot I$$

$$s = 3 \times 222,5 \times 1,66 = 1108,05 \text{ VA}$$

$$P = s \cos \varphi = 1108,05 \text{ VA} \times 0,92 = 1019,41 \text{ Watt}$$

4) UPS Rating Ideal

UPS dengan rating ideal harus lebih besar dari load VA sekitar 20% hingga 25%. Untuk mendapatkan UPS dengan rating ideal, tambahkan 25% ke load VA dan gunakan UPS dengan rating yang sama atau lebih besar. Ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kinerja dan menghindari kinerja UPS yang berlebihan agar tidak mengalami overload beban. Selanjutnya, akan lebih baik jika UPS memiliki rating ideal untuk penam. Berikut adalah perhitungan UPS rating ideal:

$$\text{UPS Rating Ideal} = \text{Total load} + 25\% \cdot \text{Total load}$$

$$= 1108,05 \text{ VA} + 25\% \times 1108,05 \text{ VA} = 1385,1 \text{ VA}$$

5) UPS Runtime

Karena runtime UPS digunakan untuk menghidupkan genset atau starting genset ketika catu daya utama (PLN) mengalami gangguan, parameter runtime UPS sangat penting untuk diperhatikan.

$$\text{Runtime} = \frac{\text{Battery Capacity (VAH)}}{\text{Total Load (VA)}} \times 60 \text{ minute}$$

Dimana diketahui

$$\text{Battery Capacity} = 2040 \text{ VAH}$$

$$\text{Total Load} = 1108,05 \text{ VA}$$

$$\text{Runtime} = \frac{2040 \text{ VAH}}{1108,05 \text{ VA}} \times 60 \text{ minute} = 110,46 \text{ minute} = 1,8 \text{ jam}$$

6) Kapasitas Daya UPS Sebelum Berbeban

- Daya atau UPS rating

Kapasitas Daya (UPS Rating) = 20kVA

- Arus maksimal

Untuk mendapatkan kapasitas arus ($I_{load} = ln$) yang bisa ditampung UPS:

$$I_{max} = ln = \frac{S}{3 \cdot V_{l-n}}$$

Dimana diketahui:

UPS Rating = 20kVA = 20000VA = 120V

Sehingga didapatkan total arus maksimal ($I_{max} = ln$) yang bisa ditampung UPS:

$$I_{max} = ln = \frac{S}{3 \cdot V_{l-n}} = \frac{20000}{3 \times 120} = 55,5A$$

7) Kapasitas Daya UPS yang Bisa dipakai

$$UPS \text{ Rating} \times \frac{100}{100 + 25}$$

$$20.000 \times \frac{100}{100 + 25} = 16.000 \text{ VA}$$

- Arus maksimal UPS ideal

$$I_{max} \text{ UPS ideal} = \frac{\text{Kapasitas daya yang dipakai}}{3 \cdot V_{l-n}}$$

$$I_{max} \text{ UPS ideal} = \frac{16.000}{3 \times 120} = 44,4A$$

- Arus maksimal yang masih bisa ditampung

$$I_{max} = UPS \text{ ideal} - I_{load} = 44,4 - 39,8 = 4,6A$$

- Jumlah peralatan yang masih bisa ditampung UPS

Jumlah server yang masih bisa ditampung

$$= \frac{\text{Arus yang masih bisa ditampung}}{\text{Rata - rata arus per server}}$$

$$= \frac{4,6}{1,66} = 2,8 = \text{jika dibulatkan setara 3 unit}$$

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan, kinerja sistem UPS di RSUD Siti Fatimah Palembang dikategorikan sangat andal dan efisien dalam menjalankan fungsinya sebagai pencadangan daya utama, terutama untuk ruang operasi yang sangat sensitif terhadap gangguan

listrik. UPS yang digunakan adalah *tipe Online Double Conversion* berkapasitas 20 kVA merek Topaz. Sistem ini secara teknologi unggul karena mampu menyediakan daya tanpa jeda (*zero transfer time*) saat terjadi pemadaman listrik dari PLN.

Sistem ini juga dirancang dengan konfigurasi seri *hot-standby*, yang berarti terdapat dua UPS yang bekerja berurutan. UPS pertama berperan sebagai cadangan aktif, sementara UPS kedua menyuplai daya utama ke beban. Jika UPS kedua gagal, suplai akan otomatis dialihkan ke UPS pertama. Ini meningkatkan redundansi sistem, memastikan kontinuitas listrik selalu terjaga dalam kondisi apa pun.

Selain itu, runtime UPS berdasarkan kapasitas baterai adalah $\pm 1,8$ jam, cukup untuk memberikan waktu operasional sementara hingga sistem genset rumah sakit aktif. Hal ini membuktikan bahwa UPS di RSUD Siti Fatimah berfungsi optimal dalam menjaga keselamatan prosedur medis saat listrik padam.

Kinerja UPS ini terbukti sangat andal karena mampu menjaga kelangsungan operasi alat-alat sensitif seperti mesin anestesi, monitor pasien, dan lampu tindakan, yang harus tetap aktif dalam kondisi apa pun. Sistem ini juga menggunakan konfigurasi *hot-standby*, di mana dua UPS bekerja secara berantai dengan satu UPS sebagai cadangan aktif. Jika UPS utama mengalami gangguan, UPS cadangan langsung mengambil alih suplai daya ke beban, sehingga tidak terjadi pemutusan listrik.

Temuan ini didukung oleh penelitian (Calvin & Albahar, 2023b) yang menyatakan bahwa UPS *Online Double Conversion* sangat cocok untuk rumah sakit karena inverter selalu aktif dan mampu menyediakan suplai listrik tanpa jeda saat PLN padam. Mereka membuktikan bahwa sistem ini efektif menjaga alat medis tetap menyala di RSUD Bogor. Penelitian serupa oleh (Pratama dkk., 2019b) juga menunjukkan bahwa sistem UPS online merupakan solusi terbaik untuk kondisi beban kritis karena memiliki keandalan tinggi dalam proses peralihan sumber daya tanpa menyebabkan lonjakan atau drop tegangan.

Dari hasil perhitungan juga didapat daya beban yang digunakan di tiga ruang operasi RSUD Siti Fatimah adalah sebesar 8.855,5 VA, atau sekitar 44,2% dari total kapasitas UPS sebesar 20.000 VA. Hal ini menunjukkan bahwa UPS masih memiliki ruang kerja yang cukup besar dan belum berada pada kondisi beban penuh. Secara teknis, UPS sebaiknya digunakan pada maksimal 75–80% dari kapasitas untuk mempertahankan efisiensi, stabilitas sistem, dan memperpanjang umur baterai.

Sistem UPS ini juga memiliki arus maksimal yang diperbolehkan sebesar 44,4 A, sementara arus aktual beban adalah 39,8 A, sehingga masih tersedia margin arus cadangan sebesar 4,6 A. Dengan rata-rata konsumsi arus per peralatan medis sekitar 1,5 A, maka sistem

UPS ini masih dapat menampung setidaknya 3 unit alat medis tambahan tanpa mengalami kelebihan beban.

Hasil ini diperkuat oleh penelitian (Yulianto, 2023b) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan kapasitas UPS di bawah 75% sangat disarankan untuk mencegah penurunan performa. Dalam kasus RS Siti Fatimah Semarang, UPS yang digunakan bekerja optimal saat beban berada di kisaran 40–60% kapasitas totalnya. Selain itu, menurut Arvianto et al. (2020), UPS yang bekerja di atas 80% kapasitas secara terus-menerus berisiko mengalami *overheat*, penurunan efisiensi inverter, dan mempercepat kerusakan baterai. Oleh karena itu, kapasitas beban UPS di RSUD Siti Fatimah dinilai sudah sesuai dengan standar keamanan dan efisiensi operasional.

Beban UPS di RSUD Siti Fatimah terdiri dari 24 unit peralatan medis vital yang tersebar di tiga ruang operasi. Peralatan ini meliputi mesin anestesi, tempat tidur operasi elektrik, monitor pasien, lampu ruang operasi, alat suction, ronsen viewer, hingga indikator dan pintu otomatis. Beban ini tergolong dalam jenis beban elektronik sensitif, beban induktif, dan resistif, sehingga sangat memerlukan suplai daya yang stabil dan bersih.

Hasil pengukuran menunjukkan total arus beban sebesar 39,8 A, dan jika dikonversikan ke daya semu menghasilkan 8.855,5 VA, dengan faktor daya 0,92. Rata-rata konsumsi arus per peralatan medis adalah 1,66 A, menunjukkan distribusi beban yang cukup merata antar alat.

Dengan nilai-nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem UPS: Tidak mengalami *overloading*, Mampu menstabilkan beban dengan baik, Siap menghadapi fluktuasi konsumsi daya secara mendadak. Penting juga dicatat bahwa beban UPS telah didistribusikan secara seimbang ke setiap ruang operasi, sehingga tidak terjadi dominasi beban pada satu jalur distribusi, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan sistem atau gangguan arus balik.

Temuan ini sesuai dengan hasil studi (Hammam & Feriansah, 2020b) yang meneliti sistem UPS pada beban rumah sakit dan menyatakan bahwa beban medis harus didukung oleh UPS dengan kemampuan redaman fluktuasi tinggi. Mereka menekankan pentingnya UPS untuk menyuplai alat-alat kritis secara stabil, terutama untuk perangkat dengan beban induktif dan elektronik sensitif. Distribusi beban UPS yang merata juga mencegah terjadinya ketidakseimbangan arus dan penurunan efisiensi sistem secara keseluruhan. Hal ini menandakan bahwa pengelolaan beban UPS di RSUD Siti Fatimah sudah dilakukan dengan baik dan sesuai standar teknis kelistrikan medis.

Berdasarkan ketiga rumusan masalah, dapat disimpulkan bahwa UPS di RSUD Siti Fatimah Palembang bekerja secara efektif, efisien, dan stabil. Kinerja sistem sangat baik dalam menjaga kontinuitas listrik, kapasitas beban telah dimanfaatkan secara proporsional, dan jenis

serta distribusi beban menunjukkan sistem yang terkelola dengan baik. Hal ini penting untuk menjamin keselamatan pasien dan mendukung operasional rumah sakit tanpa gangguan, bahkan dalam kondisi darurat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan terhadap sistem UPS di RSUD Siti Fatimah Palembang, dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem UPS tipe Online Double Conversion berkapasitas 20 kVA mampu menjaga kestabilan listrik saat terjadi gangguan PLN dengan mekanisme no-break yang secara otomatis beralih ke baterai. Efisiensi dan pengelolaan beban UPS tercatat hanya mencapai 44,2% dari kapasitas maksimal, sehingga mampu menyalurkan daya untuk 24 unit alat medis di tiga ruang operasi sekaligus menyediakan cadangan daya yang cukup untuk mendukung pengembangan di masa mendatang. Selain itu, UPS terbukti mampu mengatasi fluktuasi dan gangguan daya dari sumber utama secara otomatis tanpa menimbulkan gangguan pada alat-alat medis yang sensitif. Keberadaan UPS memberikan manfaat signifikan berupa jaminan suplai daya listrik yang stabil, mendukung keselamatan pasien, kelancaran prosedur medis, serta efisiensi operasional dalam kondisi darurat. Dengan demikian, secara keseluruhan sistem UPS di RSUD Siti Fatimah Palembang telah memenuhi tujuan penelitian dalam menilai efektivitas dan kinerjanya dalam mendukung operasional rumah sakit secara aman dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Kepada Universitas PGRI Palembang. Fakultas Teknik dan Informatika , Program Studi Teknik Elektro. RSUD Siti Fatimah. Dosen Pembimbing.

DAFTAR REFERENSI

- Amin, A. (2023). Three phase UPS (10KVA-150kVA) series. Dalam User manual (1 ed., hlm. 1–93).
- Arvianto, T. T., Wahjono, E., & Irianto, I. (2020). Perancangan boost converter menggunakan kontrol proporsional integral (PI) sebagai suplai tegangan input inverter satu fasa untuk sistem uninterruptible power supply. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(2), 136–146. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.8511>
- Calvin, S., & Albahar, A. K. (2023). Analisis pengujian kinerja UPS ITA 16 KVA pada variasi beban di RSUD Bogor. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 11(1), 35–42. <https://repository.unkris.ac.id/id/eprint/868/>

- Ferdiansyah, I., Sudiharto, I., Sunarmo, E., & Muhammad, M. G. (2021). Desain SPWM single phase full bridge inverter pada sistem uninterruptible power supply 500W. *Jurnal Arus Elektro Indonesia*, 7(1), 10–16. <https://doi.org/10.19184/jaei.v7i1.23438>
- Hammam, M., & Feriansah, A. (2020). Rancang bangun uninterruptible power supply (UPS) berkapasitas daya 1500 Watt dengan sistem soft start. *Jurnal Cahaya Bagaskara*, 5(1), 32–45. https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/cahaya_bagaskara/index
- Irfantoni, I. (2023, Januari 17). *Mengenal UPS: Cara kerja dan fungsinya*. PT Doran Sukses Indonesia.
- Iwanda, F., Zulfi, Z., & Wahyu, Y. (2018). Rectifying antenna (rectenna) untuk sinyal TV UHF 470–806 MHz. *eProceedings of Engineering*, 5(3), 5–3.
- Maharani, S. G., Pravitasari, D., & Nisworo, S. (2021). Analisis kualitas daya listrik pada alat bengkel. *Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, 1–5. <https://core.ac.uk/download/pdf/478206889.pdf>
- Merdeka, V. G., Zahratul, N., Sutia, D. D., Darussalam, M. G. B., Febriliana, R., Anggraini, R. P., & Halilatushalihah, N. (2022). Analisis dioda pada rangkaian rectifier dengan software electronics workbench. *D'computare: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 12(1), 9–13. <https://doi.org/10.30605/dcomputare.v12i1.37>
- Nasution, M. (2021). Karakteristik baterai sebagai penyimpan energi listrik secara spesifik. *Journal of Electrical Technology*, 6(1), 35–40.
- Nayaka, N. (2024, Mei 7). *Mengenal cara kerja dan kelebihan UPS*. PT Nayaka Pratama.
- Pratama, M. B., Murti, M. A., & Kurniawan, E. (2019). Sistem monitoring pada uninterruptible power supply berbasis Internet of Things. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 710–714. <https://seminar-id.com/semnas-sainteks2019.html>
- Rasyid, R., & Muhammad, M. (2021). Analisa kualitas daya listrik pada gardu distribusi Universitas Khairun. *Journal of Science and Engineering*, 4(1), 28–40. <https://doi.org/10.33387/josae.v4i1.3097>
- Rusdiansyah, R., Sarri, C., & Toyib, T. (2023). Analisis perbaikan faktor daya untuk efisiensi pembebanan pada RSUD I.A. Moeis Samarinda. *Mutiara: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(1), 126–139. <https://doi.org/10.61404/jimi.v1i1.26>
- Satriawan, F. (2022). Studi kualitas daya listrik di Gedung Pasca Sarjana Universitas PGRI Semarang. *Jurnal Elektro dan Teknologi Informasi*, 1(2), 25–31. <https://journal2.upgris.ac.id/index.php/jeti/article/view/108>
- Setiaji, N., Sumpena, S., & Sugiharto, A. (2020). Analisis konsumsi daya dan distribusi tenaga listrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1), 1–8.
- Suhandi, N., Yuliatwati, I., & Charista, I. (2018). Analisis pengaruh faktor kebutuhan energi listrik tahun 2015 terhadap daya yang tersambung dan energi yang terjual menggunakan regresi linear sederhana (Studi kasus pada PT. PLN (Persero) Unit Area Pelayanan dan Jaringan (APJ) Palembang). *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 9(1), 14–19. <https://doi.org/10.36982/jiig.v9i1.439>
- Warindi, W., Darmawan, B., Mustiko, C., Ariessaputra, S., & Syafaruddin, S. (2021). Instalasi catu daya cadangan berbasis uninterruptible power supply (UPS) pada gedung sekolah/madrasah. *Jurnal Bakti Nusa*, 2(2), 54–58. <https://doi.org/10.29303/baktinusa.v2i2.35>

- Wijaya, T. K. (2019). Perancangan panel automatic transfer switch dan automatic dengan kontrol berbasis Arduino main failure. *Sigma Teknika*, 2(2), 207–223. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2058>
- Wilson, W. (2023, Juli 28). Mengenal UPS: Pengertian, fungsi, cara kerja, dan jenisnya. *Information About Electricity*.
- Yulianto, B. (2023). Analisa pengaruh pembebanan terhadap UPS di Rumah Sakit Charlie Semarang. *Jurnal Elektro dan Teknologi Informasi*, 2(1), 7–11. <https://journal2.upgris.ac.id/index.php/jeti/article/view/106>