

# ***EFEKTIVITAS BACKUP TIME UPS (Uninterruptible Power Suply) PADA PT. VEKTORDAYA MEKATRIKA MAKASSAR***

Haidir Akbar<sup>1</sup>, Andi Halik Lateko<sup>2</sup>, Zahir Zainuddin<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail: [h4idir4kb4r@gmail.com](mailto:h4idir4kb4r@gmail.com)<sup>1</sup>, [halik@unismuh.ac.id](mailto:halik@unismuh.ac.id)<sup>2</sup>, [zahir@unhas.ac.id](mailto:zahir@unhas.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstract**— This study is a descriptive study that aims to determine the effectiveness of UPS backup time at PT. Vektordaya Mekatrika Makassar. To obtain data and information in this study, data collection techniques were used, including observation, documentation, and interviews about UPS backup time. The results of this study indicate that the UPS backup time in supplying power to the load during power outages or blackouts at PT. Vektordaya Mekatrika Makassar has a good level of effectiveness. This can be seen from the actual output, in this case the UPS backup time based on the measurement results, which is greater than the target output, both in terms of documentation and theoretical analysis (backup time equation). The actual output of the UPS backup time was 2 hours and 53 minutes, while the target output from the documentation and theoretical study was 2 hours and 48 minutes and 2 hours and 46 minutes, respectively. Thus, the UPS backup time meets the effectiveness level because the actual output is greater than or equal to 1 (one) compared to the target output.

**Intisari**— Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui taraf efektivitas *backup time* UPS pada PT. Vektordaya Mekatrika Makassar. Untuk memperoleh data dan informasi dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data dengan observasi, dokumentasi dan wawancara tentang *backup time* UPS. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *backup time* UPS dalam menyuplai daya ke beban saat terjadi gangguan atau pemadaman listrik pada PT. Vektordaya Mekatrika Makassar memiliki taraf efektif yang baik. Hal ini dilihat dari output aktual dalam hal ini *backup time* UPS berdasarkan hasil pengukuran lebih besar dari output target, baik dilihat dari dokumentasi maupun kajian teori (persamaan *backup time*). Pada output aktual, *backup time* UPS 2 jam 53 menit, sedangkan pada output target dari dokumentasi dan kajian teori masing-masing 2 jam 48 menit dan 2 jam 46 menit. Dengan demikian *backuptime* UPS memenuhi taraf efektivitas karena output aktualnya berbanding output target lebih besar atau sama dengan 1 (satu).

**Kata Kunci**— Backup time UPS, pengumpulan data, pemadaman listrik, makassar.

## **I. PENDAHULUAN**

Perkembangan proses komputerisasi dan modernisasi peralatan terus berlangsung, seiring meningkatnya kebutuhan akan kecepatan dalam menyelesaikan pekerjaan. Pada industri-industri besar seperti industri perbankan, industri penyedia layanan telekomunikasi dan sebagainya memiliki *data center*. *Data center* ini merupakan suatu fasilitas untuk menempatkan sistem komputer dan peralatan-peralatan terkait, seperti sistem komunikasi data dan penyimpanan data. A. Karpati & rekan (2012) Dalam konferensi IEEE SISY, mereka menjelaskan UPS untuk *data center*, mendefinisikannya sebagai “Perlengkapan daya tak terputus mahal yang hanya layak dipasang jika

biaya akibat pemadaman listrik lebih tinggi dibanding biaya instalasi dan operasional. Sedangkan Neil Rasmussen – *Schneider Electric 2007 & 2014 (Essential Elements of Data Center Facility Operations)* menekankan pentingnya UPS sebagai pertahanan terakhir dari gangguan daya.

Dalam dunia digital dan industri modern, kestabilan daya listrik menjadi faktor krusial untuk menjaga performa dan keamanan data sistem komputer maupun perangkat penting lainnya. Salah satu solusi yang digunakan untuk mengatasi pemadaman listrik mendadak adalah penggunaan UPS (Uninterruptible Power Supply). Namun, efektivitas UPS sangat tergantung pada durasi backup time yang mampu diberikan. Menurut Sumardi S. (2006), dalam buku “Elektronika Daya”, Penerbit Andi. “UPS adalah perangkat elektronik yang menyediakan cadangan daya listrik secara otomatis ketika terjadi kegagalan daya utama (listrik PLN), dengan tujuan menjaga perangkat elektronik tetap menyala dan menghindari kerusakan data atau perangkat keras.”

Kebanyakan perangkat di dalam data center bersifat sensitif terhadap gangguan kualitas daya listrik, sehingga diperlukan adanya perangkat pendukung yang mampu menjaga kestabilan daya dan mengurangi risikogangguan, agar mencegah kerusakan pada data maupun komponen perangkat keras. Salah satu perangkat pendukung yang berfungsi melindungi peralatan data center dari gangguan tersebut adalah Uninterruptible Power Supply (UPS).

Dalam perkembangannya kinerja UPS merupakan hal utama yang harus maksimal baik dalam kondisi normal maupun dalam kondisi pemutusan aliran listrik. UPS online memiliki kinerja tertinggi dalam hal reliabilitas dan stabilitas tegangan, karena daya selalu melewati inverter, menurut M.S., & Basha, A.S. 2017 (*Design and Implementation of Online UPS System*). Ini membuatnya cocok untuk perangkat sensitif seperti server dan alat medis. Kinerja UPS dapat dilihat dari dua situasi, yakni saat kondisi normal di mana UPS berfungsi sebagai penstabil terhadap gangguan daya, dan saat kondisi darurat ketika pasokan listrik utama terputus, di mana UPS berperan sebagai sumber daya cadangan sementara. Efektifnya *backup time* (waktu membackup) sebuah UPS dalam menyuplai daya ke beban ketika terjadi gangguan atau pemadaman listrik menjadi bahan pertimbangan tersendiri, sehingga pada penulisan skripsi ini akan difokuskan pada “Efektivitas *Backup Time* UPS (*Uninterruptible Power Supply*) pada PT. Vektordaya Mekatrika Makassar”

Kinerja UPS dapat dilihat dari dua situasi, yakni saat kondisi normal di mana UPS berfungsi sebagai penstabil terhadap gangguan daya, dan saat kondisi darurat ketika pasokan listrik utama terputus, di mana UPS berperan sebagai sumber daya cadangan sementara. Efektifnya *backup time* (waktu membackup) sebuah UPS dalam menyuplai daya ke beban

ketika terjadi gangguan atau pemadaman listrik menjadi bahan pertimbangan tersendiri, sehingga pada penulisan skripsi ini akan difokuskan pada “Efektivitas Backup Time UPS (Uninterruptible Power Supply) pada PT. Vektordaya Mekatika Makassar”.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Efektivitas

Efektivitas berasal dari bahasa Inggris yaitu effective yang berarti berhasil, tepat atau manjur. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata efektif diartikan sebagai: (1) memiliki efek atau pengaruh, (2) mampu memberikan hasil atau berhasil guna. Sedangkan efektivitas merujuk pada: (1) keadaan yang memberikan pengaruh atau kesan, dan (2) tingkat keberhasilan suatu tindakan atau upaya. Menurut Danfar (<http://dansite.wordpress.com/2009/03/28/pengertian-efektifitas/>) secara umum efektivitas menunjukkan sejauh mana suatu tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya dapat dicapai.

### 2.2 Backup time

Backup time berasal dari bahasa Inggris yang terdiri dari 2 kata yaitu (1) backup artinya cadangan, penyokong, dan (2) time artinya waktu. Pengertian backup time secara umum menunjukkan seberapa lama waktu sesuatu dalam membackup atau menjadi cadangan.

Untuk menentukan *backup time* sebuah UPS, digunakan rumus sebagai berikut:

$$T = (Ns \times Vb \times Ah \times Np) \cdot Efficiency \cdot VA$$

Keterangan :

T : Lama waktu backup

Ns : Jumlah rangkaian seri baterai

Vb : Tegangan DC baterai

Ah : Ampere hour baterai

Np : Jumlah paralel bank baterai

Efficiency : Efisiensi UPS

VA : Kapasitas daya ups.

### 2.3 UPS (Uninterruptible Power Supply)

#### a. Pengertian UPS

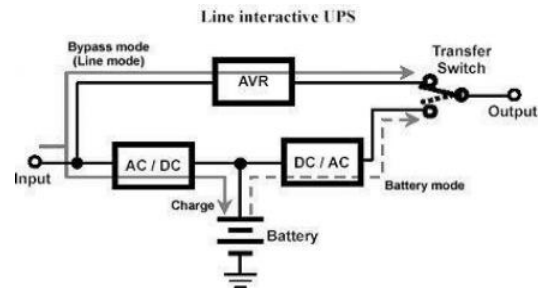
UPS adalah singkatan dari Uninterruptible Power Supply, yang dalam bahasa Indonesia berarti sistem daya yang tahan terhadap gangguan. Prawiro, Budi (2010) "Teknik Komputer dan Jaringan Dasar", Erlangga. "Uninterruptible Power Supply (UPS) adalah sistem yang memberikan tenaga listrik cadangan secara langsung dan otomatis untuk menjaga agar sistem komputer tetap berfungsi meskipun terjadi gangguan pada suplai listrik utama.

#### b. Jenis-jenis UPS berdasarkan cara kerjanya

##### - Line-interactive UPS

Jenis UPS ini dilengkapi dengan komponen tambahan bernama AVR (Automatic Voltage Regulator), yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan listrik dari sumber sebelum diteruskan ke perangkat. UPS tipe line-interactive bekerja

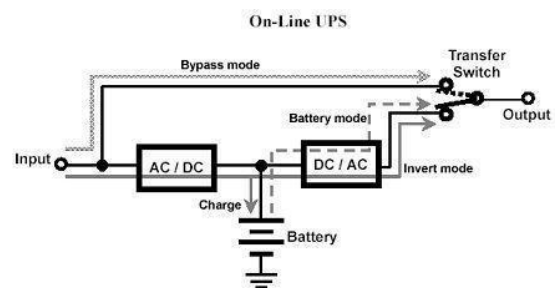
dengan prinsip yang mirip dengan sistem aktif, namun ditambahkan regulator tap-switching (AVR), yang memungkinkan listrik mengalir langsung melalui unit ketika sumber daya tersedia.



Gbr 1 Blok Diagram Line interactive UPS

##### - UPS tipe On-Line

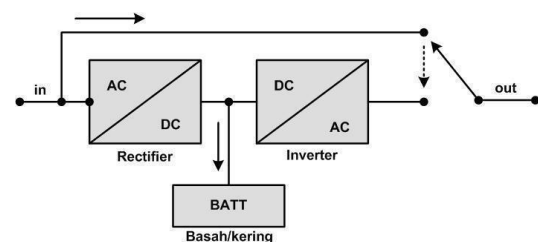
Pada tipe UPS ini, rectifier dan inverter beroperasi secara terpisah. Dari sisi biaya, sistem ini cenderung lebih mahal dibandingkan dua jenis UPS lainnya. Ketika terjadi gangguan pada pasokan listrik, aliran 25 daya menuju rectifier akan terputus, lalu arus searah (DC) dari baterai dialirkan ke inverter untuk dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) yang digunakan untuk menyuplai daya ke perangkat.



Gbr 2 Blok Diagram On-line UPS

##### - Off-line UPS

Jenis UPS ini merupakan yang paling ekonomis dibandingkan dengan tipe UPS lainnya, karena rectifier dan inverter digabungkan dalam satu unit. Ketika terjadi gangguan pada pasokan listrik utama, switch akan berpindah secara otomatis, memutus aliran dari sumber utama. Sebagai gantinya, arus searah (DC) dari baterai akan dialirkan ke inverter untuk kemudian dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) guna menyuplai daya ke perangkat.



Gbr 3 Blok diagram Off-line UPS

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Spesifikasi Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada sistem cadangan daya di PT. Vektordaya Mekatronika Makassar. Objek utama adalah satu unit UPS jenis *Online* Modular dengan kapasitas 90 kVA (3 x 30 kVA). Sumber daya cadangan menggunakan 150 unit baterai tipe *Lead Acid* 12V 44Ah yang disusun dalam 3 *string* paralel (50 blok seri per *string*). Objek penelitian secara spesifik ditunjukkan pada Gbr. 3.1



Gbr. 4 Unit UPS Modular 90 kVA dan Instalasi Bank Baterai.

#### 3.2 Prosedur Pengambilan Data

Alur pelaksanaan penelitian dilakukan secara sistematis sebagaimana digambarkan pada blok diagram di Gbr. 3.2. Langkah-langkah teknis pengumpulan data meliputi:

a. Kondisi Pembebanan:

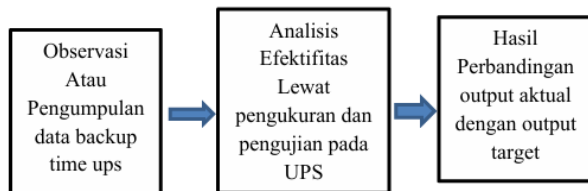
UPS diuji pada beban riil sebesar 25,33% (R=25%, S=20%, T=31%).

b. Metode Pengujian:

Durasi cadangan daya diukur dengan mengaktifkan fitur "Perform Batt Deep Test" pada panel Power Management Display (PMD). Fitur ini mensimulasikan pemutusan suplai arus utama (PLN) sehingga beban sepenuhnya disuplai oleh bank baterai.

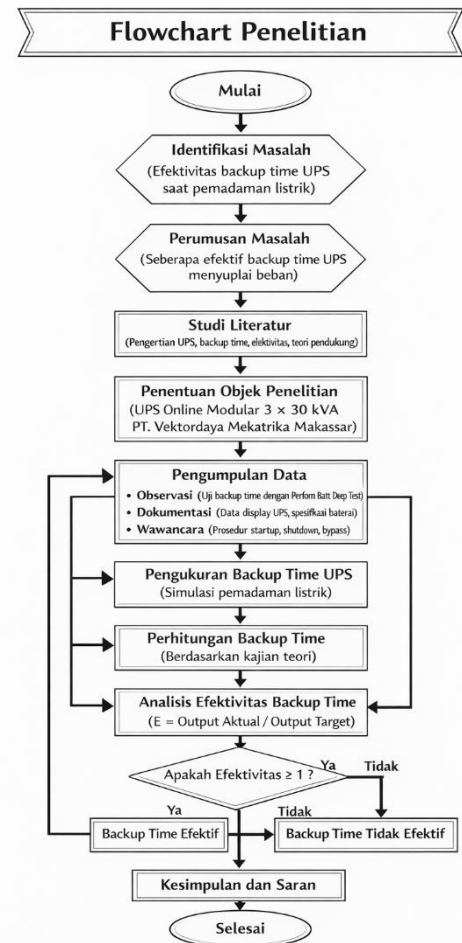
c. Interval Observasi:

Data tegangan (VDC) dan arus (Ah) dipantau langsung pada layar display dan dicatat setiap 10 menit sekali. Proses ini menghasilkan 18 kali pengambilan data



Gbr. 5. Blok Diagram Alur Penelitian dan Proses Analisis Efektivitas.

secara berurutan, dimulai dari menit ke-1 hingga sistem mencapai durasi maksimal pada menit ke-174



#### 3.3 Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan untuk menentukan taraf efektivitas *backup time* yang menjadi dasar bagi penyajian hasil pada Bab IV. Tahapan analisis meliputi:

- Penetapan Nilai Aktual: Menggunakan hasil akhir durasi pengujian lapangan, yaitu 173 menit.
- Penetapan Nilai Target: Menggunakan dua parameter pembandingan, yaitu 168 menit (dokumentasi perangkat) dan 166 menit (kajian teoretis).
- Perhitungan Rasio Efektivitas: Pengukuran dilakukan dengan membandingkan durasi aktual terhadap nilai target menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Durasi Backup Aktual}}{\text{Durasi Backup Target}} \quad (1)$$

Sistem dinyatakan efektif apabila rasio yang dihasilkan bernilai  $\geq 1$ . Penjelasan alur ini bertujuan agar asal-usul angka efektivitas (1,029 dan 1,042) pada Bab IV memiliki dasar teknis yang jelas.

#### 3.4 Teknik Analisis Data

Untuk menjawab permasalahan penelitian yang telah dirumuskan, diperlukan analisis terhadap data empiris yang dikumpulkan selama proses penelitian. Pada penelitian ini,

digunakan teknik analisis data deskriptif, yaitu metode yang bertujuan menggambarkan data yang telah diperoleh. Hasil tersebut dianalisis secara statistis deskriptif dan kemudian menarik kesimpulan secara umum. Data yang diperoleh dijadikan bahan studi untuk mengetahui taraf efektivitas *backup time* UPS yang digunakan.

Untuk menjawab masalah pertama yaitu seberapa efektif *backup time* UPS dalam menyuplai daya ke beban ketika terjadi gangguan atau pemadaman listrik digunakan teknik deskriptif berdasarkan observasi, dan dokumentasi

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Analisis Deskriptif Data

Data dari penelitian ini diperoleh dengan menggunakan teknik observasi, dokumentasi dan wawancara. Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh data tentang cara start up, shut down, normal transfer ke mode bypass dan mode bypass transfer ke normal. Adapun teknik dokumentasi digunakan untuk mendapatkan nilai run time/backup time (output target) pada display UPS, Sedangkan teknik observasi digunakan mendapatkan nilai backup time dengan melakukan simulasi pemadaman listrik dengan menggunakan mode Perform Batt Test pada menu yang tertera pada display UPS.

##### 4.2 Standar Operasional Prosedur (SOP)

Power Managemen Display (PMD) dan Fungsi Tombol Dalam pengoperasiannya mengetahui fungsi-fungsi tombol yang terdapat pada display dan indikator-indikator LED pada UPS merupakan hal yang penting agar tidak terjadi kesalahan fatal atau human error.

##### 4.3 Analisis Uji Backup Time

- Output Target berdasarkan dokumentasi

Berdasarkan lampiran dokumentasi didapatkan output target untuk uji backup time UPS pada PT. Vektordaya Mekatrika Makassar yaitu 2 jam 48 menit dengan rata-rata persentase beban 25,33%, seperti yang ditampilkan pada gambar 4. 1.



Gbr. 6 Dokumentasi Backup time

- Output Target Berdasarkan Kajian Teori

Berdasarkan lampiran hasil pengukuran battery form uji tanpa beban dan uji beban, battery dalam keadaan normal dengan pengukurantnpabeban  $\geq 13$  VDC serta pengukuran dengan beban  $\geq 9$  VDC. Diketahui kapasitas UPS adalah 90 KVA (3 x 30 KVA) dengan efisiensi 0,8 maka hasil backup

time-nya untuk beban penuh adalah 42,24 menit. Karena beban yang disupply atau digunakan hanya 25,33 % dari kapasitas UPS jadi backup time sebenarnya adalah 2 jam 46 menit

- Output Aktual Berdasarkan Hasil Pengukuran (Observasi)

Sebelum melakukan pengujian backup time pada UPS terlebih dahulu melakukan pengambilan data identitas baterai, pengukuran baterai tanpa beban, pengukuran baterai dengan beban dan pengukuran input-output UPS baik tanggangan maupun arusnya.

Tabel 1 Identitas Baterasi

Batterytype (tipebaterai)	<input type="checkbox"/> SLA/VRLA <input type="checkbox"/> NiCd <input type="checkbox"/> Other .....		
Brand/Model/Capacity (Merk/model/kapasitas)	<b>VEKTOR/12VDC 44AH</b>		
Batteryconfiguration (Konfigurasi baterai)	String:3 <b>(Paralel)</b>	<input type="checkbox"/> com mon	Tgl.Pemasangan Battery
	Block:50(Seri)	<input type="checkbox"/> sepa rate	(Batt.Installation date)
	Cell:		25 pril2025

Tabel Pengukuran 2 Hasil Baterai Tanpa Beban

STRINGNo:1				STRINGNo:2				STRINGNo:3				STRINGNo:1				STRINGNo:2				STRINGNo:3							
□ Charge (13,0 – 14,0 VDC)				□ Charge (13,0 – 14,0 VDC)				□ Charge (13,0 – 14,0 VDC)				↗ Charge (13,0 – 14,0 VDC)				↗ Charge (13,0 – 14,0 VDC)				↗ Charge (13,0 – 14,0 VDC)							
↖ Discharge (> 9VDC)				↖ Discharge (> 9VDC)				↖ Discharge (> 9VDC)				□ Discharge (> 9V DC)				□ Discharge (> 9V DC)				□ Discharge (> 9VDC)							
No	VDC	No	VDC	No	VDC	No	VDC	No	Voltage	No	Voltage	No	VDC	No	VDC	No	VDC	No	VDC	No	Volta ge	No	Voltag e	No	Volta ge	No	Voltag e
1	10,86	26	11,22	1	11,06	26	11,00	1	10,98	26	11,00	1	13,56	26	13,62	1	13,50	26	13,62	1	13,58	26	13,62				
2	10,94	27	11,20	2	11,08	27	11,02	2	11,02	27	11,01	2	13,56	27	13,57	2	13,51	27	13,60	2	13,60	27	13,58				
3	10,88	28	11,06	3	11,09	28	11,10	3	10,99	28	10,99	3	13,52	28	13,50	3	13,51	28	13,56	3	13,55	28	13,56				
4	11,01	29	10,99	4	10,84	29	11,19	4	11,00	29	11,04	4	13,50	29	13,50	4	13,62	29	13,56	4	13,55	29	13,56				
5	11,07	30	10,97	5	11,12	30	11,20	5	11,04	30	11,12	5	13,62	30	13,51	5	13,60	30	13,67	5	13,50	30	13,57				
6	11,01	31	11,04	6	11,12	31	11,18	6	11,20	31	10,98	6	13,62	31	13,54	6	13,58	31	13,55	6	13,60	31	13,60				
7	10,92	32	11,11	7	11,08	32	11,18	7	11,11	32	10,86	7	13,60	32	13,50	7	13,58	32	13,52	7	13,62	32	13,60				
8	10,88	33	11,20	8	10,98	33	10,98	8	10,80	33	10,77	8	13,60	33	13,61	8	13,55	33	13,52	8	13,64	33	13,62				
9	10,94	34	11,08	9	10,90	34	10,90	9	10,88	34	11,20	9	13,61	34	13,58	9	13,55	34	13,53	9	13,59	34	13,57				
10	11,11	35	11,08	10	10,96	35	10,99	10	10,89	35	11,11	10	13,58	35	13,60	10	13,60	35	13,53	10	13,50	35	13,50				
11	11,05	36	10,94	11	11,04	36	11,05	11	11,04	36	11,10	11	13,57	36	13,60	11	13,60	36	13,61	11	13,55	36	13,51				
12	10,87	37	10,97	12	11,11	37	11,10	12	11,04	37	11,11	12	13,57	37	13,56	12	13,62	37	13,66	12	13,54	37	13,51				
13	10,94	38	10,89	13	11,20	38	11,04	13	11,10	38	10,95	13	13,55	38	13,56	13	13,68	38	13,64	13	13,50	38	13,63				
14	10,99	39	10,92	14	11,01	39	10,80	14	11,00	39	10,99	14	13,60	39	13,50	14	13,60	39	13,66	14	13,56	39	13,60				
15	11,00	40	10,88	15	11,06	40	10,98	15	11,21	40	10,94	15	13,60	40	13,49	15	13,52	40	13,62	15	13,56	40	13,54				
16	11,05	41	10,96	16	10,95	41	11,08	16	11,19	41	10,88	16	13,60	41	13,65	16	13,55	41	13,59	16	13,58	41	13,54				
17	11,12	42	11,02	17	10,71	42	11,00	17	11,19	42	11,04	17	13,52	42	13,50	17	13,54	42	13,58	17	13,57	42	13,53				
18	11,08	43	11,00	18	10,80	43	11,11	18	11,22	43	11,12	18	13,52	43	13,54	18	13,53	43	13,50	18	13,56	43	13,51				
19	10,99	44	11,02	19	10,82	44	10,98	19	11,10	44	11,21	19	13,50	44	13,54	19	13,55	44	13,50	19	13,56	44	13,55				
20	10,71	45	11,06	20	10,99	45	10,98	20	11,05	45	11,04	20	13,55	45	13,61	20	13,56	45	13,49	20	13,50	45	13,60				
21	10,81	46	11,21	21	10,98	46	10,97	21	10,96	46	10,99	21	13,55	46	13,60	21	13,60	46	13,52	21	13,51	46	13,60				
22	11,24	47	11,12	22	11,04	47	11,05	22	10,99	47	10,87	22	13,58	47	13,58	22	13,60	47	13,50	22	13,62	47	13,58				
23	11,02	48	10,99	23	11,00	48	11,16	23	11,05	48	10,88	23	13,62	48	13,55	23	13,50	48	13,54	23	13,66	48	13,50				
24	11,11	49	10,98	24	11,11	49	10,97	24	11,11	49	11,05	24	13,60	49	13,55	24	13,52	49	13,54	24	13,59	49	13,51				
25	11,00	50	11,03	25	11,06	50	11,05	25	11,12	50	10,98	25	13,60	50	13,54	25	13,56	50	13,54	25	13,50	50	13,54				

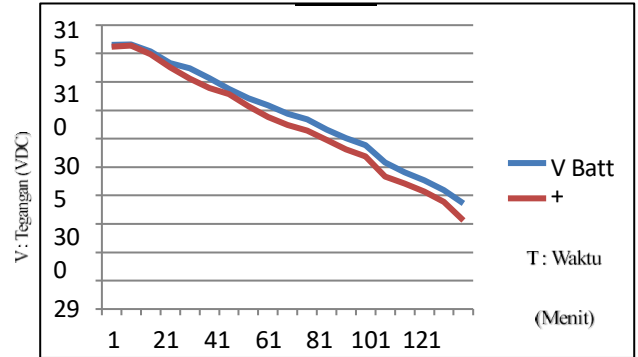
menit sekali dimulai darimenit ke 1 sampai pada menit ke 174.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Baterai Dengan Beban

Berdasarkan lampiran hasil pengukuran didapatkan output target untuk uji *backup time* UPS pada PT. Vektordaya Mekatika Makassar yaitu 2 jam 53 menit, pengukuran dilakukan setiap 10

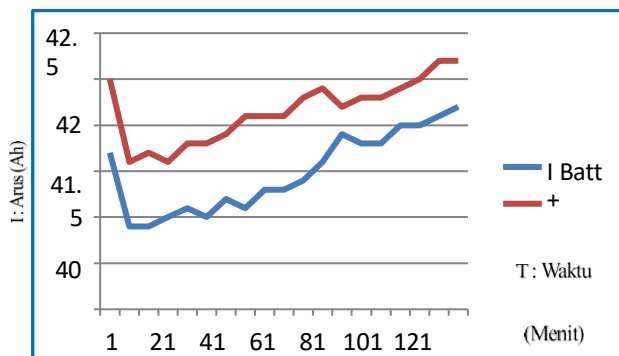
Tabel 4 Pengukuran Uji Backup Time UPS

MenitKe	VBatt.(VDC)		IBatt.(Ah)	
	+	-	+	-
1	311.5	311.2	41.2	42.0
11	311.6	311.4	40.4	41.1
21	310.4	309.9	40.4	41.2
31	308.3	307.6	40.5	41.1
41	307.4	305.6	40.6	41.3
51	305.7	303.9	40.5	41.3
61	303.8	302.9	40.7	41.4
71	302.1	300.7	40.6	41.6
81	300.9	298.8	40.8	41.6
91	299.4	297.4	40.8	41.6
101	298.4	296.4	40.9	41.8
111	296.6	294.8	41.1	41.9
121	295.1	293.1	41.4	41.7
131	293.9	291.9	41.3	41.8
141	290.8	288.3	41.3	41.8
151	289.1	287.1	41.5	41.9
161	287.7	285.7	41.5	42.0
171	285.9	283.9	41.6	42.2
174	283.6	280.6	41.7	42.2



Gbr.4.3 Grafik Tegangan Battery Saat Uji Backup

Berikut ditampilkan grafik arus baterai pada saat UPS diuji backup time selama 173 menit



## 4.2. Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada PT. Vektordaya Mekatika, maka akan dilakukan analisa data untuk mengetahui taraf efektivitas backup time UPS dari segi output aktual berdasarkan hasil pengukuran/observasi langsung berbanding output target berdasarkan dokumentasi maupun kajian teori.

Dari hasil pengukuran (output aktual) diketahui backup time UPS adalah 2 jam 53 menit, dengan beban yang digunakan sebesar 25,33% dari kapasitas UPS. Pengukuran backup time dilakukan dari menit ke 1 sampai pada menit ke 174, adapun tegangan battery pada menit ke 174 adalah sebesar +283,6 VDC dan -280,6 VDC dengan arus discharge sebesar +41,7 A dan -42,2 A. Output targetnya ditentukan dari hasil dokumentasi yaitu 2 jam 48 menit dan hasil perhitungan kajian teori yakni 2 jam 46 menit.

Untuk menentukan efektivitas backup time UPS pada PT. Vektordaya Mekatika Makassar, maka digunakan persamaan efektivitas sesuai pada tinjauan pustaka yang telah dipaparkan sebelumnya. Berikut cara untuk mengetahui efektivitas backup time UPS-nya:

1. Berdasarkan Hasil dokumentasi

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas} &= \frac{\text{Output Aktual}}{\text{Output Target}} \geq 1 \\ &= \frac{2 \text{ jam } 53 \text{ menit}}{2 \text{ jam } 48 \text{ menit}} \geq 1 \\ &= \frac{173 \text{ menit}}{168 \text{ menit}} \geq 1 \end{aligned}$$

$$\text{Efektivitas} = 1,029 \geq 1$$

2. Berdasarkan kajian teori

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Output Aktual}}{\text{Output Target}} \geq 1$$

$$= \frac{2 \text{ jam } 53 \text{ menit}}{2 \text{ jam } 46 \text{ menit}} \geq 1$$

$$= \frac{173 \text{ menit}}{166 \text{ menit}} \geq 1$$

$$\text{Efektivitas} = 1,042 \geq 1$$

Dari hasil perhitungan diatas diketahui bahwa efektivitasnya lebih dari 1 (satu). Dengan demikian backup time UPS pada PT.Vektordaya Mekatika Makassar dalam menyuplai daya saat terjadi gangguan atau pemadaman listrik dalam taraf efektif.

## V. KESIMPULAN

Semu Dari hasil pengukuran (output aktual) diketahui backup time UPS adalah 2 jam 53 menit, dengan beban yang digunakan sebesar 25,33% dari kapasitas UPS. Pengukuran backup time dilakukan dari menit ke 1 sampai pada menit ke 174, adapun tegangan battery pada menit ke 174 adalah sebesar +283,6 VDC dan -280,6 VDC dengan arus discharge sebesar +41,7 A dan -42,2 A. Output targetnya ditentukan dari hasil dokumentasi yaitu 2 jam 48 menit dan hasil perhitungan kajian teori yakni 2 jam 46 menit.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dalam hal ini UPS (Uninterruptible Power Supply) yang telah diteliti adalah UPS jenis Online, tipe modular dengan kapasitas 3 x 30 kVA. diketahui output aktual dalam hal ini backup time UPS berdasarkan hasil pengukuran lebih besar dari output target, baik dilihat dari dokumentasi maupun kajian teori (rumus backup time). Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa backup time UPS pada PT. Vektordaya Mekatika Makassar dalam taraf efektif (tingkat keberhasilan).

UPS terbukti mampu menyediakan suplai daya cadangan sesuai fungsinya, dimana hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat dapat mempertahankan kinerja sistem ketika sumber listrik utama terputus. Serta durasi backup time UPS bergantung pada kapasitas baterai dan beban yang terhubung. Pada beban ringan, UPS mampu memberikan waktu cadangan yang lebih lama, sedangkan pada beban maksimum, backup time menurun secara signifikan.

## REFERENSI

- [1] A. Karpati & rekan (2012) Dalam konferensi IEEE SISY
- [2] Alwi, Hasan, dkk. 2001. Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi III, Jakarta: Balai Pustaka.
- [3] Danfar. 2009. Pengertian Efektifitas, <http://dansite.wordpress.com/2009/03/08/pengertian-efektivitas/>.
- [4] H. Wayne Beaty dalam buku "Electric Power Systems Quality"
- [5] James A. Momoh (IEEE Fellow, pakar sistem tenaga listrik) Dalam buku "Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis"
- [6] Neil Rasmussen – Schneider Electric 2007 & 2014

- (Essential Elements of Data Center Facility Operations)
- [7] M.S., & Basha, A.S. 2017 (Design and Implementation of Online UPS System)
- [8] Prawiro, Budi (2010) "Teknik Komputer dan Jaringan Dasar", Erlangga.
- [9] Randy L. Katz (Professor of Electrical Engineering and Computer Science, University of California, Berkeley) Dalam jurnal dan kuliah-kuliah teknisnya
- [10] Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Bisnis, Bandung: Penerbit Alfabeta.
- [11] Sumardi S. (2006), dalam buku "Elektronika Daya", Penerbit Andi
- [12] Surjono, Herman Dwi. 2007. Elektronika Teori dan Penerapan, Jember: Penerbit Cerdas Ulet Kreatif.
- [13] Tiro, Muhammad Arif, & Sukarna. 2012. Pengembangan Instrumen Pengumpulan Data Penelitian, Makassar: Andira Publisher Makassar.
- [14] Trianto. 2010. Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Pendidikan, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [15] Zuhul & Zhanggishan. 2004. Prinsip Dasar Elektronik, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.