

**IMPLEMENTASI UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY
(UPS) SEBAGAI BACKUP DAYA LISTRIK
DI GARDU INDUK KENTEN**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata I Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Disusun Oleh:

M. SATRIA MULYAWAN

(2002230015)

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : M. Satria Mulyawan
Nomor Pokok : 2002230015
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : S1 (Strata-1)
Judul Skripsi : Implementasi Uninterruptible Power Supply (UPS)
Sebagai Backup Daya Listrik di Gardu Induk Kenten.

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

 14/24
/10
Dina Fitria, ST. MT.

Pembimbing II


Ir. Letifa Shintawaty, MM

Mengetahui,

 Dekan Fakultas Teknik
UNIVERSITAS TRIDIMANTARA
FAKULTAS TEKNIK
Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM

Kaprodi Teknik Elektro


Dina Fitria, ST. MT.

Halaman Pernyataan

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Satria Mulyawan
Nim : 2002230015
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi Uninterruptible Power Supply (UPS)
Sebagai Backup Daya Listrik di Gardu Induk Kenten.



Dengan ini menyatakan :

1. Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama itu hanya dijadikan bahan referensi dan dimasukkan dalam daftar Pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan sekaligus menerima sanksi berdasarkan UU Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 25 ayat 2 dan pasal 70

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Palembang September 2024

Penulis,



M. Satria Mulyawan

ABSTRAK

Ruang Kontrol Gardu Induk Kenten menggunakan supply daya dari trafo pemakaian sendiri (PSGI) untuk kegiatan sehari-hari dan supply baterai untuk indikator dan relay. Dalam mencapai keandalan maka harus melakukan supply cadangan daya dengan sumber energi yang lain. Maka dari itu dilakukan cadangan supply menggunakan UPS sebagai backup daya dengan sumber baterai. UPS adalah Uninterruptible Power Supply yang dimana alat ini sebagai switch otomatis ketika sumber listrik utama terjadi pemadaman maka switch akan aktif, supply daya akan dirubah ke cadangan daya dengan sumber baterai. Daya UPS yang digunakan adalah 32kVA dengan kapasitas baterai adalah 49.920 Wh. Kemampuan durasi backup UPS adalah 1,92 Jam dengan kecepatan respon backup adalah 5ms.

Kata kunci : Implementasi, UPS, Baterai, Gardu Induk, Backup Daya

ABSTRACT

The Kenten Substation Control Room uses a power supply from its own use transformer (PSGI) for daily activities and battery supply for indicators and relays. To achieve reliability, you must supply backup power with other energy sources. Therefore, a backup supply is carried out using a UPS as a power backup with a battery source. UPS is an Uninterruptible Power Supply, where this device acts as an automatic switch. When the main power source goes out, the switch will be active, the power supply will be changed to backup power using a battery source. The UPS power used is 32kVA with a battery capacity of 49.920 Wh. The UPS backup duration capability is 1.92 hours with a backup response speed of 5ms.

Keyword : *Implementation, UPS, Battery, Substation, Backup Power*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur kepada Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa penulis panjatkan karena berkat Rahmat dan karunia-Nya jugalah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik guna memenuhi salah satu syarat meraih gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinandi.

Atas selesainya skripsi ini dengan judul “Implementasi Uninterruptible Power Supply (UPS) Sebagai Backup Daya Listrik Di Gardu Induk Kenten” , penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

Pembimbing I, Ibu Dina Fitria, S.T, M,T dan

Pembimbing II, Ibu Ir. Letifa Shintawaty, M.M

Yang telah banyak membantu dalam pembuatan skripsi ini serta memberikan semangat, dorongan dan bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Dalam kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala ridho dan rahmat-Nya.
2. Rektor Universitas Tridinanti Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal, AE, MS.
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM
4. Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Ibu Dina Fitria, ST.MT
5. Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Moh. Wahyu Aminullah, ST, MT

6. Ibu Ir. Letifa Shintawaty, MM selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti yang telah banyak bimbingan selama kuliah.
8. Kedua Orang Tua kami, Bapak Samsuar selaku ayahanda dan Ibu Sri Mulyana, S.Pd. selaku ibunda kami yang telah mendoakan serta memberikan dukungan sehingga selesainya skripsi ini.
9. Kepada Sasqiya Mulyawanti, S.E selaku kakak Perempuan penulis dan keluarga yang selalu memberikan semangat sehingga skripsi ini selesai.
10. Kepada seluruh staff PT. PLN (PERSERO) UPT PALEMBANG ULTG BORANG terkhusus Gardu Induk Kenten telah membantu dalam pengambilan data untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa angkatan 2020 Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridianti
12. Orang-orang terdekat penulis yang selalu mensupport dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa uraian-uraian dan penjelasan didalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan yang dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman penulis, sehingga kritik dan saran yang membangun sangatlah penulis harapkan.

Palembang September 2024



M. Satria Mulyawan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TEORI UMUM	4
2.1 Gardu Induk.....	4
2.2 Ruang Kontrol Gardu Induk	4

2.3 Jenis Beban Listrik	4
2.4 Uninterruptible Power Supply (UPS)	6
2.5 Cara Kerja UPS.....	7
2.6 Pemilihan UPS Sesuai Kebutuhan.....	8
2.7 Kapasitas Baterai UPS	9
2.8 Kemampuan UPS Sebagai Supply Daya Pada Beban	10
2.9 Automatic Transfer Switch (ATS)	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Lokasi Penelitian	13
3.2 Metodologi Penelitian.....	14
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	14
3.4 Diagram Alir Penelitian	16
3.5 Data Alat Yang Akan di Backup	17
3.6 Spesifikasi Type Alat Kontrol.....	18
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA.....	20
4.1 Perhitungan Data	20
4.1.1 Perhitungan Kapasitas Supply UPS Sebagai Backup Daya	20
4.1.2 Perhitungan Kapasitas Baterai UPS	20
4.1.3 Perhitungan Kemampuan UPS Sebagai Backup Daya Pada Ruang Kontrol Gardu Induk Kenten.....	21
4.1.4 Waktu Respon ATS Dengan Supply dari UPS	21
4.2 Hasil Analisis	24

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Flow-Chart UPS	7
2.2 Rangkaian Ekivalen dari UPS	8
3.1 Gardu Induk Kenten	13
3.2 UPS Symmetra PX	18
3.3 ATS ASCO 7000 Series	19
4.1 Program PLC keadaan normal	22
4.2 Program PLC ketika berjalan	22
4.3 Program PLC ketika Switch diberi perintah	23
4.4 Program PLC ketika dalam Mode Cadangan	23

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 beban ruang kontrol Gardu Induk Kenten.....	17
3.2 Spesifikasi UPS.....	18
3.3 Spesifikasi ATS	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- 1. Ruang Kontrol Gardu Induk Kenten**
- 2. Panel SAS**
- 3. Panel Pembagi**
- 4. Monitor HMI SCADA**
- 5. Program PLC menggunakan Software CX-ONE**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gardu Induk adalah sebuah bagian dari sistem pembangkit, transmisi dan distribusi listrik. Gardu listrik mengubah tegangan listrik dari tinggi menjadi rendah, atau sebaliknya, atau untuk menjalankan beberapa fungsi penting lainnya. Antara gardu listrik dan pelanggan, tenaga listrik mengalir lewat beberapa gardu dengan tingkat tegangan listrik yang berbeda. Gardu listrik dapat meliputi transformator untuk mengubah tingkat tegangan listrik antara tegangan transmisi tinggi dan tegangan distribusi rendah, atau penghubung dua transmisi tegangan listrik berbeda.

Ruang kontrol adalah ruangan yang berfungsi untuk mengatur jalannya sebuah proses agar teratur seperti yang diharapkan. Ruang Kontrol Gardu Induk Kenten memiliki beberapa alat yang sangat penting untuk pengawasan terhadap jalannya proses distribusi tenaga listrik. Adapaun alat yang terdapat pada ruang kontrol Gardu Induk Kenten seperti CCTV, Panel SAS, SCADA, PC, dan lain-lain.

Backup daya pada Gardu Induk Kenten menggunakan Genset yang dimana waktu untuk pengoperasiannya cukup lama sehingga kurang baik dalam melakukan pencadangan daya. Untuk mencapai keandalan baiknya melakukan pencadangan daya dengan kecepatan yang sangat cepat dengan cara mengimplementasikan UPS (Uninterruptible Power Supply) sebagai alat backup ketika suatu saat supply dari trafo pemakaian sendiri terjadi masalah sehingga menyebabkan pemadaman. Hal tersebut dapat mengganggu proses distribusi pada Gardu Induk Kenten.

Maka dari itu, beberapa permasalahan diatas. Penulis disini akan membahas tentang **“IMPLEMENTASI UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) SEBAGAI BACKUP DAYA LISTRIK UNTUK DI INDUK KENTEN”**.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai acuan/masukan positif untuk Gardu Induk Kenten dalam menangani alternatif supply energi.

1.2 Rumusan Masalah

Penulisan skripsi ini bertujuan antara lain:

1. Menghitung daya output UPS yang dibutuhkan
2. Menghitung lamanya kemampuan UPS dalam membackup daya pada Ruang Kontrol Gardu Induk Kenten
3. Menghitung kecepatan respon backup menggunakan UPS

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada skripsi antara lain:

1. Penulis hanya membahas beban pemakaian pada ruang kontrol Gardu Induk Kenten
2. Penulis hanya membahas perhitungan kecepatan respon dan lamanya kemampuan UPS dalam membackup daya Ruang Kontrol Gardu Induk Kenten

1.4 Tujuan

Implementasi Uninterruptible Power Supply (UPS) sebagai backup daya listrik di Gardu Induk Kenten.

1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dalam lima bab, dengan rincian sebagai berikut :

Bab 1. Pendahuluan.

Bab 2. Teori Umum.

Bab 3. Data Beban Pada Ruang Kontrol Gardu Induk Kenten.

Bab 4. Perhitungan dan Analisa.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran.

DAFTAR PUSTAKA

1. SMART UPS VT 10-40KVA 380/400/415 TECHNICAL SPECIFICATION
MANUAL BOOK
2. Baoze Wei, Jinghang Lu, Xiaochao Hou, Yao Sun. 2023. *Advanced Control and Protection of Modular Uninterruptible Power Supply Systems*. Springer International Publishing.
3. Muhammad H. Rashid. 2023. *Power Electronics Handbook : fifth edition*. Florida Polytechnic University, Lakelan. United State
4. Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr.T. 2024. *Buku Ajar Elektronika Dasar*. Penerbit NEM
5. William Stevenson, Jr. *Analisa Sistem Tenaga Listrik edisi ke empat*. Penerbit Erlangga. Jakarta
6. Darren Ashby. *Electrical Engineering 101. 2011*. Penerbit Elsevier Science. Inggris
7. Standar IEC 62040 (International Electrotechnical Commission)
8. IEEE Explore tentang pengendalian dan penerapan ATS serta UPS di industri kritis