



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN MAGANG

Evaluasi Perhitungan Kapasitas Beban *Uninterruptible Power Supply*
(UPS) pada Penggantian UPS H1-PU-1 Train H PT Badak NGL



PEMINATAN LISTRIK DAN INSTRUMENTASI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN

LNG ACADEMY – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN MAGANG

EVALUASI PERHITUNGAN KAPASITAS BEBAN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) PADA PENGANTIAN UPS H1-PU-1 TRAIN H PT BADAK NGL

Oleh

Restu Rahayu Prihantini

NIM. 2102322019

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan Magang telah Disetujui oleh Pembimbing

Mengetahui,

Pembimbing 1

DocuSigned by:

2E8A9A0DFACE460

M. Rais Bahtiar

No Badge. 133032

Pembimbing 2

Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T.

NIP. 199403092019031013

Kepala Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T.

NIP. 199403092019031013

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG

EVALUASI PERHITUNGAN KAPASITAS BEBAN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) PADA PENGgantian UPS H1-PU-1 TRAIN H PT BADAK NGL

Oleh:

Restu Rahayu Prihantini

NIM. 2102322019

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang magang di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 19 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	David Hasurungan	Penguji 1		19 Agustus 2024
2.	Hasvienda M. Ridlwan, S. T., M. T	Penguji 2		19 Agustus 2024

Bontang, 19 Agustus 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE

NIP. 197707142008121005

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Uninterruptible Power Supply merupakan salah satu alat bantu tenaga listrik untuk mengatasi gangguan listrik yang langsung memberikan daya listrik ketika listrik utama terputus (*trip*). Dalam menentukan kapasitas UPS H1-PU-1 pada proyek rencana penggantian UPS H1-PU-1 diperlukan evaluasi, dikarenakan total kapasitas beban UPS yang tersedia saat ini adalah 100 kVA, namun berdasarkan data *preventive maintenance* (PM) dari UPS H1-PU-1, hingga saat ini rata-rata total kapasitas beban yang digunakan hanya sekitar 15 kVA. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan ulang dalam menentukan kapasitas UPS agar dapat memprediksi kapasitas UPS yang tepat sehingga penggunaan UPS lebih efektif dan efisien. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode *reverse engineering*, kemudian melakukan pengukuran ulang beban UPS dengan menjumlahkan semua profil beban aktual yang berjalan dalam kondisi operasi normal dan menganalisis beban yang hanya aktif dalam kondisi *trip*, setelah itu menyusun *requirement* dan spesifikasi baru untuk membuat data spesifikasi teknis. *Uninterruptible Power Supply* (UPS) H1-PU-1 sebelum dilakukan evaluasi perhitungan memiliki total beban berdasarkan *drawing* sebesar 70,57 kVA dengan kapasitas UPS 100 kVA dan kapasitas baterai sebesar 1300 Ah. Setelah dilakukan evaluasi perhitungan kapasitas beban, UPS H1-PU-1 memiliki total beban aktual hanya sebesar 24,95 kVA, dengan hasil perhitungan nilai kapasitas UPS baru sebesar 40 kVA dengan kapasitas baterai untuk tipe *lead acid* yang dibutuhkan adalah 500 Ah sedangkan untuk tipe *salt metal chloride* adalah 700 Ah.

Kata Kunci: *uninterruptible power supply*, kapasitas, perhitungan ulang

ABSTRACT

Uninterruptible Power Supply is one of the electrical power tools to overcome electrical disturbances, namely directly providing electrical power when the main electricity is interrupted (*trip*). In determining the capacity of the UPS H1-PU-1 in this UPS replacement project, an evaluation is needed because the total load capacity currently available is 100 kVA, but based on *Preventive Maintenance* (PM) data from UPS H1-PU-1, until now the average total used is only around 15 kVA. Therefore, a recalculation is needed in determining the UPS capacity in order to predict the right UPS capacity so that UPS use is more effective and efficient. The method used in this activity is the *reverse engineering* method, then sizing the UPS by adding up all the actual load profiles running under normal operating conditions and analyzing the load that is only active under *trip* conditions, followed by compiling new requirements and specifications that will be used for making technical specification data. *Uninterruptible Power Supply* (UPS) H1-PU-1 before the calculation evaluation has a total load based on *drawing* of 70.57 kVA with a UPS capacity of 100 kVA and a battery capacity of 1300 Ah. After the evaluation of the UPS H1-PU-1 load capacity calculation, the total actual load is only 24.95 kVA, the calculation result of the new UPS capacity value is 40 kVA and the *lead acid* type battery capacity required is 500 Ah, while for the *salt metal chloride* type it is 700 Ah.

Key Word: *uninterruptible power supply*, capacity, recalculation

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan magang berjudul Evaluasi Perhitungan Kapasitas Beban *Uninterruptible Power Supply* (UPS) pada Penggantian UPS H1-PU-1 Train H PT Badak NGL. Laporan ini disusun sebagai hasil akhir pelaksanaan magang di PT Badak NGL.

Program magang ini merupakan program magang merdeka untuk memenuhi SKS yang telah ditentukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Peminatan Listrik dan Instrumentasi, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, LNG Academy – Politeknik Negeri Jakarta. Selain untuk memenuhi program studi yang penulis tempuh, magang ini dilaksanakan dalam rangka mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari di perguruan tinggi dengan penerapannya pada dunia industri dan untuk memperoleh pengalaman kerja serta pengetahuan yang lebih luas di industri.

Dalam pelaksanaan magang dan penyusunan laporan magang ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Anas Malik Abdillah, ST, MBA, IPM selaku Direktur LNG Academy.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi dan juga dosen pembimbing yang telah memberikan pengetahuan tentang penulisan laporan magang sehingga Penulis mampu menyelesaikan laporan magang ini.
4. Bapak M. Rais Bahtiar selaku *Electrical Engineer* – Plant Support Engineering, Technical Department sekaligus pembimbing industri.
5. Teman – teman angkatan XI LNG Academy yang telah memberikan dorongan dan semangat kepada penulis dalam pembuatan laporan magang ini.
6. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan magang ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis dengan senang hati menerima segala saran maupun kritik yang bersifat membangun, yang dapat menjadikan laporan magang ini lebih berguna. Akhir kata semoga laporan magang ini dapat memberi manfaat bagi pembacanya dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang kelistrikan.

Bontang, 15 Agustus 2024

Penulis



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Magang	3
1.6 Manfaat Magang	4
1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang	6
1.8 Sistematika Penulisan Laporan.....	6
BAB II PROFIL PERUSAHAAN.....	7
2.1 Sejarah PT. Badak NGL.....	7
2.2 Lokasi dan Tata Letak Perusahaan.....	11
2.3 Profil PT. Badak NGL.....	13
2.3.1 Visi & Misi PT. Badak NGL.....	13
2.3.2 Kebijakan (Policy)	14
2.3.3 Nilai - Nilai Perusahaan	14
2.3.4 Prinsip-Prinsip Perusahaan.....	16
2.3.5 Penghargaan	16
2.4 Struktur Organisasi Perusahaan	17
2.4.1. Production Division	18

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.2.	Business Support Division	23
2.4.3.	Finance and Accounting Department.....	23
2.4.4.	Internal Audit Department	24
2.4.5.	Safety, Health, and Environment Quality (SHE-Q) Department.....	24
2.4.6.	Strategic Planning and Business Development Division.....	25
2.4.7.	Corporate Secretary Department.....	25
BAB III	DASAR TEORI	26
3.1.	Teori <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS).....	26
3.1.1	Definisi <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS)	26
3.1.2	Fungsi Sistem UPS.....	27
3.1.3	Komponen Utama UPS.....	27
3.1.4.	Prinsip Kerja UPS	29
3.1.5.	Perbandingan UPS dengan <i>Power Supply</i> Lainnya	32
3.2	Metodologi Pelaksanaan Tugas Kerja Khusus	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1.	Studi Penggantian UPS H1-PU-1 pada Train H PT Badak NGL	35
4.1.1.	UPS PT Badak NGL	35
4.1.2.	UPS Gutor	37
4.2.	Sizing UPS sebelum Evaluasi	43
4.2.1.	General Spesifikasi.....	43
4.2.2.	Data Perhitungan UPS.....	44
4.2.3.	Prosedur Perhitungan UPS.....	45
4.2.4.	Data Perhitungan Ukuran Baterai	45
4.2.5.	Prosedur Perhitungan Ukuran Baterai.....	46
4.2.6.	Data Perhitungan Rectifier.....	47
4.2.7.	Prosedur Perhitungan Rectifier	47
4.2.8.	Konfigurasi Sistem.....	47
4.2.9.	Spesifikasi Mekanikal	48
4.2.10.	Spesifikasi Listrik dalam Satu Blok UPS	48
4.2.11.	Adjustments	49



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.	Evaluasi Perhitungan Kapasitas Beban UPS.....	50
4.3.1.	Data Perhitungan UPS.....	50
4.3.2.	Prosedur Perhitungan UPS.....	52
4.4.	Pemilihan Tipe Baterai.....	54
4.4.1.	Perbandingan Tipe Baterai.....	54
4.4.2.	Teknologi Baterai SMC sebagai Cadangan Daya Baru.....	67
4.4.3.	Evaluasi Perhitungan Ukuran Baterai.....	68
4.4.4.	Prosedur Perhitungan Ukuran Baterai.....	69
4.4.5.	Evaluasi Perhitungan Ukuran Baterai SMC.....	70
4.4.6.	Prosedur Perhitungan Ukuran Baterai.....	70
4.4.7.	Data Perhitungan Rectifier.....	72
4.4.8.	Prosedur Perhitungan Rectifier.....	72
4.4.9.	Datasheet Technical Specification.....	73
BAB V PENUTUP		75
5.1.	Kesimpulan.....	75
5.2.	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		76

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Ladang Gas yang diolah PT. BADAK	7
Gambar 2. 2 Papan Pengenal PT Badak NGL dan Plant Site PT. Badak NGL	9
Gambar 2. 3 Pembagian Zona Lokasi di PT Badak NGL	12
Gambar 2. 4 Gambar Train H PT Badak NGL	12
Gambar 2. 5 Gedung Putih PT Badak NGL	13
Gambar 2. 6 Struktur Organisasi PT. Badak NGL	17
Gambar 2. 7 Struktur Operations Departemen	18
Gambar 2. 8 Struktur Technical Department	20
Gambar 2. 9 Struktur Maintenance Department	22
Gambar 3. 1 Uninterruptible Power Supply	26
Gambar 3. 2 Rectifier	28
Gambar 3. 3 Inverter	28
Gambar 3. 4 Static Switch	28
Gambar 3. 5 Station Battery	29
Gambar 3. 6 Manual By Pass Switch	29
Gambar 3. 7 UPS Operasi Normal	30
Gambar 3. 8 UPS Operasi dengan Baterai	31
Gambar 3. 9 UPS Operasi dengan Bypass	31
Gambar 3. 10 Perbandingan UPS dengan Power Supply Lain	32
Gambar 3. 11 Flow Chart Metodologi Pelaksanaan	34
Gambar 4. 1 Diagram Satu Garis UPS Gutor Redundant	42
Gambar 4. 2 Kinerja Baterai VRLA terhadap Kriteria Aplikasi Terpilih	65
Gambar 4. 3 Kinerja Baterai NiCd terhadap Kriteria Aplikasi Terpilih	65
Gambar 4. 4 Kinerja Baterai Li-ion terhadap Kriteria Aplikasi Terpilih	65
Gambar 4. 5 Kinerja Baterai SMC terhadap Kriteria Aplikasi Terpilih	66

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data UPS PT Badak NGL.....	35
Tabel 4. 2 Rangkuman Operasi UPS Gutor Type PEW / PDW.....	41
Tabel 4. 3 Profil Beban UPS Berdasarkan Drawing.....	44
Tabel 4. 4 Profil Beban Aktual	50
Tabel 4. 5 Profil Beban Berdasarkan Data PM	51
Tabel 4. 6 Profil Beban	52
Tabel 4. 7 Perbandingan Kontinuitas Operasional.....	55
Tabel 4. 8 Perbandingan Intervensi.....	56
Tabel 4. 9 Perbandingan Penurunan Daya	57
Tabel 4. 10 Perbandingan Performance Baterai.....	58
Tabel 4. 11 Tabel Pengujian Chemical Reaction Safety.....	58
Tabel 4. 12 Perbandingan Nilai Chemical Reaction Safety	61
Tabel 4. 13 Perbandingan Testing Frequency / Safety	62
Tabel 4. 14 Perbandingan Long Autonomy	63
Tabel 4. 15 Perbandingan Short Autonomy	63
Tabel 4. 16 Perbandingan Waktu Penyimpanan	64
Tabel 4. 17 Datasheet Technical Specification UPS Baru.....	73

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
DOD	Depth of Discharge
S_{UPS}	UPS rating (kVA)
S_L	Total Load of UPS (kVA)
k_f	Reserve margin / future growth
μ_{UPS}	Efficiency of UPS (≤ 1)
μ_{inv}	Efficiency of Inverter (≤ 1)
I_{inv}	Inverter Current (Ampere)
pf	Power Factor
V_{min}	Minimum DC Voltage of The System
μ_{rec}	Efficiency of Rectifier (≤ 1)
C	Battery Capacity (Ah)
C'	Correction Battery Capacity (Ah)
k_a	Battery Aging Factor (≤ 1)
k_c	Capacity Rating Factor (≥ 1)
k_t	Temperature Correction Factor
k_{dod}	Depth of Discharge Factor
N	Jumlah Sel Baterai
C_f	Correction Factor
I_{rec}	Rectifier Current (Ampere)
$Load_{NO}$	Load of Normal Operation
$Load_{EO}$	Load of Emergency Operation
V_{float}	Float Charge Voltage (Volt)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah menerbitkan kebijakan yang dikenal sebagai "Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM)" untuk perguruan tinggi dimana salah satu programnya adalah program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB). Program ini meliputi berbagai kegiatan pembelajaran di luar lingkungan kampus, salah satunya adalah pelaksanaan magang di industri atau tempat kerja lainnya. Kegiatan ini dilakukan untuk memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk mempelajari secara langsung di lapangan. Kegiatan magang ini memberikan kesempatan untuk meningkatkan kompetensi, kreativitas, kepribadian, dan pengembangan inovasi mahasiswa secara menyeluruh.

PT. Badak NGL adalah perusahaan yang beroperasi di sektor energi pengolah gas alam menjadi produk *Liquefied Natural Gas (LNG)* yang berlokasi di kota Bontang, Kalimantan Timur, Indonesia. PT. Badak memiliki 8 *process train* (A-H) yang secara desain mampu menghasilkan 22,5 MTPA LNG (juta metrik ton LNG per tahun). Dalam pengoperasian pabriknya, diperlukan sistem ketenagalistrikan yang andal dan reliabel guna menyokong proses produksi LNG di PT. Badak NGL. Apabila terjadi kegagalan (*trip*) pada distribusi listrik, tentu akan memberikan kerugian bagi perusahaan, baik secara waktu maupun keuntungan. Sehingga diperlukan pencegahan guna mengurangi kerugian tersebut.

Uninterruptible Power Supply (UPS) adalah alat bantu tenaga listrik untuk mengatasi adanya gangguan listrik, dengan secara langsung memberikan daya listrik saat listrik utamanya mengalami gangguan (*trip*). *Uninterruptible Power Supply (UPS)* telah dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan *manufacture* untuk *power supply* yang memiliki kapasitas yang besar yang diperuntukkan oleh industri. *Uninterruptible Power Supply (UPS)* merupakan salah satu peralatan listrik yang memiliki peran yang sangat vital dalam sistem tenaga listrik.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam penentuan kapasitas UPS H1-PU-1 pada rencana proyek penggantian UPS diperlukan evaluasi dikarenakan total kapasitas beban UPS H1-PU-1 yang terdapat saat ini berkapasitas sebesar 100 kVA. Namun, berdasarkan data total beban terkoneksi sebesar 70.57 kVA dan berdasarkan data *preventive maintenance* (PM) UPS H1-PU-1, hingga saat ini total *existing* yang terpakai rata-rata total hanya berkisar 15 kVA dengan rincian sebesar 7,6 kVA untuk UPS H1-PU-1A dan sebesar 7,4 kVA untuk UPS H1-PU-1B. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan ulang dalam menentukan kapasitas UPS agar dapat memprediksi kapasitas UPS yang tepat agar penggunaan UPS tersebut lebih efektif dan efisien.

Adapun metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode *reverse engineering* dengan mengumpulkan data *existing* berupa *datasheet* UPS sebelumnya dan data *brand* atau model UPS beserta aksesorisnya, kemudian melakukan *sizing* UPS dengan menjumlahkan semua profil beban aktual yang *running* pada kondisi operasi normal dan menganalisis beban – beban yang hanya aktif pada saat kondisi *trip*, dilanjutkan melakukan penyusunan *requirements* dan spesifikasi baru yang akan digunakan untuk pembuatan data *technical specification*.

1.2 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah dalam laporan ini adalah evaluasi perhitungan kapasitas beban *uninterruptible power supply* (UPS) H1-PU-1 di Train H PT Badak NGL.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan pernyataan eksplisit yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang perlu dicari jalan pemecahan masalahnya. Perumusan masalah merupakan penjabaran dari identifikasi masalah yang dibuat berdasarkan pembatasan masalah.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan kata lain, perumusan masalah merupakan pertanyaan yang lengkap dan terperinci mengenai ruang lingkup masalah yang akan dijawab didasarkan atas identifikasi masalah dan pembatasan masalah. Rumusan masalah dalam laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana total kapasitas beban *uninterruptible power supply* (UPS) H1-PU-1 Train H PT Badak NGL?
2. Bagaimana evaluasi total kapasitas beban *uninterruptible power supply* (UPS) H1-PU-1 Train H PT Badak NGL ?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembuatan laporan magang terdapat banyak faktor yang memengaruhi objek laporan. Faktor tersebut antara lain adalah ruang, waktu, dan variabel lain yang dapat mengubah kondisi objek laporan.

Untuk itu agar pembuatan laporan lebih terfokus, terarah, spesifik, dan tidak meluas. Penulis membatasi masalah pada kegiatan ini.

Adapun pada laporan ini hanya membahas hal - hal berikut:

1. Objek yang dievaluasi berupa perhitungan (*sizing*) *uninterruptible power supply* (UPS) H1-PU-1 Train H PT Badak NGL
2. Laporan ini hanya mengevaluasi perhitungan (*sizing*) *uninterruptible power supply* (UPS) H1-PU-1 Train H PT Badak NGL.

1.5 Tujuan Magang

Tujuan magang adalah hal yang akan dicapai setelah pelaksanaan magang. Tujuan magang dituliskan dalam pernyataan berupa kalimat yang merupakan esensi akhir dari jawaban pertanyaan yang tertulis dalam perumusan masalah.

Beberapa tujuan yang ingin dicapai sehubungan dengan dilaksanakannya magang ini yaitu:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Menentukan total kapasitas beban *Uninterruptible Power Supply* (UPS) H1-PU-1 Train H PT Badak NGL.
2. Mengevaluasi total kapasitas beban pada penggantian *Uninterruptible Power Supply* (UPS) H1-PU-1 Train H PT Badak NGL.

1.6 Manfaat Magang

Manfaat penelitian adalah esensi yang akan didapat oleh pihak yang berkaitan langsung dalam penelitian sekaligus laporannya yang berupa laporan magang ini. Ditinjau dari sudut pandang pihak yang berkaitan langsung dengan magang ini, manfaat penelitian dibagi menjadi dua, yaitu manfaat bagi penulis dan manfaat bagi pembaca. Dalam dua bagian tersebut terdapat dua subbagian lagi, yaitu manfaat teoritis dan praktis. Manfaat yang diharapkan dalam laporan magang ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pembaca

Dilihat dari sudut pandang pembaca, manfaat laporan ini adalah sebagai berikut :

a. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan untuk pembaca adalah sebagai berikut :

1. Untuk menambah wawasan tentang *uninterruptible power supply* (UPS).
2. Untuk menambah pengetahuan tentang perhitungan kapasitas total beban *uninterruptible power supply* (UPS).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan untuk pembaca adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui *uninterruptible power supply* (UPS) secara detail.
2. Mengetahui cara menghitung (*sizing*) *uninterruptible power supply* (UPS).

2. Bagi Penulis

Dilihat dari sudut pandang penulis, manfaat laporan ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Toeritis

Manfaat teoritis yang diharapkan untuk penulis adalah sebagai berikut:

1. Untuk menambah wawasan pengetahuan penulis tentang *uninterruptible power supply* (UPS) sebagai cadangan listrik di Train H PT Badak NGL.
2. Untuk menambah pengetahuan dasar penulis sehingga penulis mampu menghitung (*sizing*) kapasitas *uninterruptible power supply* (UPS).
3. Memberikan gambaran tentang studi penggantian UPS H1-PU-1 di Train H PT Badak NGL.
4. Memberikan evaluasi terkait perhitungan kapasitas total beban UPS H1-PU-1 di Train H PT Badak NGL.

b. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan untuk penulis adalah sebagai berikut:

1. Melatih kemampuan menulis penulis.
2. Membuat penulis berupaya menghitung dan menentukan kapasitas *uninterruptible power supply* (UPS) yang efektif dan efisien.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Waktu dan tempat pelaksanaan magang ini adalah :

Tempat : Departemen Teknikal Seksi Plant Support Engineering
(PSE) Electrical PT. Badak NGL

Periode : 16 April 2024 s/d 16 Agustus 2024

Waktu : Senin - Kamis (07.00 - 16.00)

Jumat (07.00 - 17.00)

1.8 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan magang ini disusun sebagaimana aturan umum. Adapun dalam penulisannya, laporan ini disusun dalam 5 bab. Bab I merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, ruang lingkup masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, waktu dan tempat pelaksanaan magang, serta sistematika penulisan laporan. Bab II merupakan profil perusahaan yang membahas tinjauan terhadap gambaran umum perusahaan dan struktur organisasi perusahaan. Bab III berisi tentang dasar teori yang membahas tentang kajian teori terkait dengan *uninterruptible power supply (UPS)* dan perhitungannya, serta metodologi penelitian yang dilakukan pada laporan magang ini. Bab IV berisi tentang pembahasan mengenai topik yang diangkat oleh penulis. Bab V adalah bab terakhir yang berisi penutup yang terdiri atas simpulan dan saran. Terakhir daftar pustaka yang berisi referensi atau asal kutipan yang ada pada bagian awal dan bagian inti dari laporan magang.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari studi literatur dan evaluasi perhitungan yang telah dilakukan oleh penulis, dapat disimpulkan bahwa:

1. *Uninterruptible Power Supply* (UPS) H1-PU-1 sebelum dilakukan evaluasi perhitungan memiliki total beban sebesar 70.57 kVA dengan kapasitas UPS sebesar 100 kVA dan kapasitas baterai sebesar 1300 Ah.
2. *Uninterruptible Power Supply* (UPS) H1-PU-1 setelah dilakukan evaluasi perhitungan memiliki total beban sebesar 24.95 kVA dengan kapasitas UPS baru sebesar 40 kVA memerlukan kapasitas baterai untuk tipe *lead acid* sebesar 500 Ah dan jika menggunakan tipe *salt metal chloride* sebesar 700 Ah.

5.2. Saran

Melalui perhitungan yang dilakukan beserta analisis terhadap hasilnya, penulis mendapat saran terhadap permasalahan dalam penulisan laporan terkait. Adapun saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Mengganti *Uninterruptible Power Supply* (UPS) H1-PU-1 dengan kapasitas yang sudah dilakukan evaluasi perhitungan yang semula 100 kVA menjadi 40 kVA.
2. Melakukan analisis lebih lanjut terkait evaluasi biaya antara penggunaan baterai *lead acid* dengan *salt metal chloride* sehingga dapat dipertimbangkan untuk mengganti tipe baterai yang semula *lead acid* menjadi *salt metal chloride* mengingat keunggulan baterai *salt metal chloride* yang jauh di atas baterai *lead acid*.
3. Melakukan pengukuran lebih dari satu kali dan menganalisis *trending* terhadap beban aktual yang diukur sehingga dapat memastikan *load eksisting* pada UPS H1-PU-1.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen Gert.(2015).*UPS and Battery Systems*.Schneider:Houston.
- Chloride. (2024). *Datasheet Chloride CP70Z AC UPS*. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2024, dari <https://products.chloride.com/products/chloride-cp-70-z-ac-ups>.
- Chloride. (2024). *Innovative SMC/Salt Batteries*. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2024, dari <https://products.chloride.com/products/chloride-smc-batteries-solution>.
- Electrical Know How. (2013). *Stationary UPS Sizing Calculation*. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2024, dari [Electrical Knowhow \(electrical-knowhow.com\)](http://Electrical Knowhow (electrical-knowhow.com)).
- Gunawan.(2016).*Panduan Preventive Maintenance UPS Gutor*.PT Badak NGL: Bontang.
- Gutor. (2023). *Gutor UPS System Training*. PT Solid Energi Internasional: Jakarta.
- Gutor. (1999). *Bontang LNG Expansion Project Train-H*. PT Badak NGL: Bontang.
- Marquardt, Joe., Q., Pierre, C., Elena, & Paolin, E. (2022). Expanding Availability Horizons: New Battery Technologies In Industrial UPS Systems. *Material IEEE*, PCIC-0555. https://www.chloride.com/files/library/files/white-paper/WP_2022_PCIC_0555_20f2acbb36.pdf.
- Operation, Department.(2014). *Manual Book Operation*.PT Badak NGL: Bontang.
- Perdana Iqbal Nusya.(2012). *Engineering Calculation Guide*. PT Badak NGL: Bontang.
- PT Badak NGL.(2019). *General Specification Electrical Power Supplies*.PT Badak NGL: Bontang.
- Sujiono, Alex. (2007). *Diktat Uninterruptible Power Supply*. PT Badak NGL: Bontang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta