

**ANALISIS KEBUTUHAN CATU DAYA CADANGAN PADA
FLOODLIGHT DI BANDAR UDARA DEPATI AMIR
PANGKALPINANG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

Haidir Abdillah Hasibuan

1021722012

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

2019

SKRIPSI

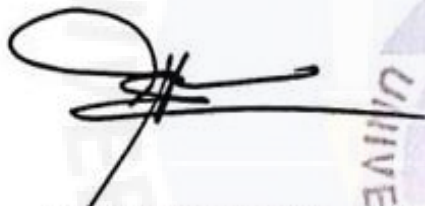
**ANALISIS KEBUTUHAN CATU DAYA CADANGAN PADA
FLOODLIGHT DI BANDAR UDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Haidir Abdillah Hasibuan
1021722012**

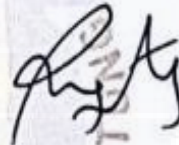
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Pada tanggal 29 Juni 2019

Ketua Dewan Penguji,



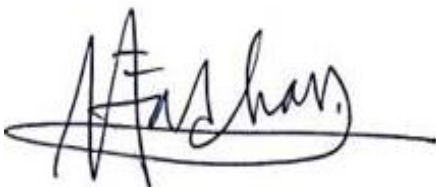
Rudy Kurniawan, S.T., M.T.
NIP. 198009142015041001

Anggota Penguji,



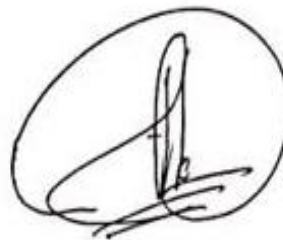
Rika Favoria Gusa, S.T., M.T.
NIP. 198407222014042002

Anggota Penguji,



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

Anggota Penguji,



Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.
NP. 307196007

SKRIPSI

**ANALISIS KEBUTUHAN CATU DAYA CADANGAN PADA
FLOODLIGHT DI BANDAR UDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG**

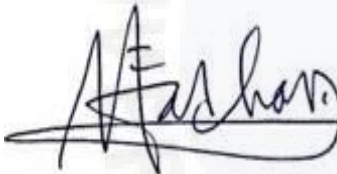
Dipersiapkan dan disusun oleh

**Haidir Abdillah Hasibuan
1021722012**

Telah diperiksa dan disetujui
Pada tanggal 29 Juni 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003



Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.
NP. 307196007

Mengetahui,
Plt. Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.
NIP. 198508102012121001

HALAMAN PERNYATAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Haidir Abdillah Hasibuan

NIM : 1021722012

Judul : Analisis Kebutuhan Catu Daya Cadangan pada Floodlight
di Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 29 Juni 2019



Haidir Abdillah Hasibuan

1021722012

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Haidir Abdillah Hasibuan

NIM : 1021722012

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

“ANALISI KEBUTUHAN CATU DAYA CADANGAN PADA FLOODLIGHT DI BANDAR UDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Air Itam

Pada tanggal : 29 Juni 2019

Yang menyatakan,

A 6000 Rupiah Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL', '46BB3AFF87878512', '6000', and 'ENAM RIBU RUPIAH'.

(Haidir Abdillah Hasibuan)

INTISARI

Lampu *Floodlight* di Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang sangat diperlukan untuk menunjang aktivitas di *Apron*, yang menerangi pada malam hari atau dalam keadaan cuaca buruk. Lampu *Floodlight* memberikan penerangan yang cukup terhadap penumpang yang datang maupun berangkat, petugas yang melakukan aktivitas bongkar muat barang, pengisian bahan bakar, ataupun perbaikan pesawat serta membantu dalam keamanan di area parkir pesawat (*Apron*) dalam mengawasi dan mencegah hal – hal yang tidak bertanggung jawab terhadap pesawat yang lagi parkir. Penelitian ini bertujuan untuk menjaga agar lampu *Floodlight* tersebut tetap menyala jika terjadi gangguan supplay daya listrik pada malam hari ataupun cuaca buruk, maka penulis memutuskan untuk mensupplay nya dengan catu daya cadangan berupa UPS. Penulis menghitung jumlah tiang lampu sebanyak 8 buah tiang lampu, setiap tiang memiliki 3 buah lampu dengan masing – masing daya 1000 *watt* dan 1 buah motor dengan daya 370 *watt*, jumlah lampu *floodlight* sebanyak 24 buah dan 8 buah motor 3 fasa dengan total daya 30603,28 *Va*. Untuk membackup lampu tersebut dengan UPS penulis menghitung jumlah kebutuhan catu daya cadangan dengan total kebutuhan daya sebesar 20 *kVa*.

Kata Kunci : Lampu *Floodlight*, Total Daya, Total Kebutuhan Catu Daya Cadangan, UPS

ABSTRACT

Floodlight lights at Depati Amir Pangkalpinang Airport are very necessary to support the activities in the Apron, which illuminates at night or in bad weather conditions. Floodlight lights provide sufficient information for passengers who arrive and depart, officers who carry out loading and unloading activities, refueling, or repairing aircraft and assist in security in the aircraft parking area (Apron) in monitoring and preventing irresponsible matters against a plane that is parking again. This study aims to keep the Floodlight lights on if there is a disruption of electric power supply at night or bad weather, so the author decided to supply it with a backup power supply such as UPS. The author calculates the number of lampposts as many as 8 lampposts, each pole has 3 lights with each 1000 watt power and 1 motor with 370 watts of power, 24 floodlight lamps and 8 3 phase motors with a total power of 30603, 28 Va. To back up the lamp with UPS, the author calculates the amount of backup power supply needs with a total power requirement of 20 kVa.

Keywords : Floodlight Lights, Total Power, Total Backup Power Supply Requirements, UPS

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadirat ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas ahir ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Dengan selesainya penyusunan tugas akhir ini, perkenankan penulis mengucapkan terimah kasih dan penghargaan atas segala bentuk dukungan dan bimbingan baik moral maupun material dari berbagai pihak kepada penulis, baik langsung maupun tidak, terutama kepada :

1. Kedua Orang Tua Tercinta, Abang, Adik, dan Keluarga, yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan moril, materil serta doa yang tiada henti sehingga tugas akhir ini terselesaikan.
2. Buraidah Putri yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, dukungan moril, materil, serta doa, dan semangat yang tiada henti sehingga tugas akhir ini terselesaikan.
3. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T. dan Bapak Tri Hendrawan B, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T., dan Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M. Eng., Selaku Penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M. Eng., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

6. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Universitas Bangka Belitung.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
8. Maikel dan Rikza Selaku Karyawan PT. Angkasa Pura II di Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Seluruh rekan – rekan di Airnav Indonesia cabang Pangkalpinang yang telah membantu, dan memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas ahir ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tugas Akhir ini dengan judul :

“ANALISIS KEBUTUHAN CATU DAYA CADANGAN PADA FLOODLIGHT DI BANDAR UDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG”, disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulus dalam menempuh pendidikan jenjang Sarjana, pada Program Studi Teknik Elektro, di Universitas Bangka Belitung.

Dengan segala kerendahan hati dan kesadaran yang mendalam, Saya menyadari bahwa hasil penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi maupun penulisannya. Semoga hal tersebut merupakan motivasi bagi penulis dan siapapun yang membaca tulisan ini untuk selalu belajar lebih baik hingga akhir nanti, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki dan penyempurnaan penulisan tugas akhir ini, sangat diharapkan. Terimakasih

Balunijuk, 29 Juni 2019

Hormat Saya

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGHANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Keaslian Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 <i>Apron Floodlight</i>	6
2.2.2 <i>Generator Set</i>	9
2.2.3 Daya Aktif	11
2.2.4 Daya Reaktif	11
2.2.5 Daya Semu	12
2.2.6 Segitiga Daya	12
2.2.7 Faktor Daya	13
2.2.8 Lampu	14
2.2.9 Jenis Gangguan Suplay Daya Listrik	18
2.2.10 <i>Uninterruptible Power Supply (UPS)</i>	21

2.2.11 Jenis – Jenis UPS Berdasarkan Cara Kerja	36
2.2.12 Karakteristik dari UPS	39
2.3 Hipotesis	43
BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	44
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	44
3.2.1 Bahan	44
3.2.2 Alat	44
3.3 Langkah Penelitian	45
3.3.1 Diagram Blok sistem <i>Apron Floodlight</i>	46
3.3.2 Variabel yang akan dipelajari	48
3.3.3 Rancangan Penelitian	48
3.3.4 Teknik Pengumpulan Data	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Spesifikasi Teknis Peralatan di Tiang <i>Apron Floodlight</i>	50
4.2 Perhitungan Daya Beban 1 Tiang Lampu <i>Floodlight</i>	51
4.3 Perhitungan Daya untuk 8 tiang lampu	51
4.4 Perhitungan Kebutuhan Daya UPS	52
4.5 Jenis UPS yang Ingin digunakan	53
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	Perbedaan Dari Tiap Tipe UPS.....	40
TABEL 4.1	Spesifikasi Teknis Peralatan	50
TABEL 4.2	Total Daya 1 Tiang Lampu <i>Floodlight</i>	51
TABEL 4.3	Total Daya Beban Keseluruhan Tiang Lampu	52
TABEL 4.4	Perhitungan Kebutuhan Daya UPS.....	53



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1	Lokasi Pemasangan Lampu <i>Floodlight</i>	7
GAMBAR 2.2	<i>Apron Floodlight</i>	8
GAMBAR 2.3	Konstruksi Tiang Lampu <i>Floodlight</i>	8
GAMBAR 2.4	Wiring Diagram Lampu <i>Floodlight</i>	9
GAMBAR 2.5	Genset Perkins 1600 KVA	9
GAMBAR 2.6	Genset Perkins 800 KVA	11
GAMBAR 2.7	Penjumlahan trigonometri daya aktif, reaktif dan semu	12
GAMBAR 2.8	Segitiga Daya	13
GAMBAR 2.9	Segitiga Factor Daya	13
GAMBAR 2.10	Pengelompokan Jenis Lampu Pijar dan <i>Discharge</i>	15
GAMBAR 2.11	Lampu High Pressure Sodium	16
GAMBAR 2.12	Lampu Metal Halide	17
GAMBAR 2.13	Lampu Halogen	18
GAMBAR 2.14	Blok Diagram Rectifier	24
GAMBAR 2.15	Rangkaian <i>Inverter</i> Sederhana	25
GAMBAR 2.16	<i>Inverter</i> dengan tipe <i>Quasi-Square Wave</i>	26
GAMBAR 2.17	<i>Pulse Width Modulation Inverter</i>	27
GAMBAR 2.18	Pulsa PWM membentuk Sinusoidal	27
GAMBAR 2.19	<i>Step Wave Inverter</i>	28
GAMBAR 2.20	Saklar Elektromekanikal	30
GAMBAR 2.21	Saklar Statis	30
GAMBAR 2.22	Mode Normal	32
GAMBAR 2.23	Mode Bypass	34
GAMBAR 2.24	Mode Baterai	35
GAMBAR 2.25	Cara Kerja <i>Line Interactive UPS</i>	36

GAMBAR 2.26	Cara Kerja <i>On – Line</i> UPS	38
GAMBAR 2.27	Cara Kerja <i>Off – Line</i> UPS	39
GAMBAR 2.28	Alur <i>Delta Conversion On – Line</i> UPS	42
GAMBAR 2.29	Siklus <i>Delta Conversion On – Line</i> UPS	43
GAMBAR 3.1	Langkah Penelitian	45
GAMBAR 3.2	Blok diagram <i>system Apron Floodlight</i>	46
GAMBAR 3.3	Gambar <i>Single Wiring</i> UPS	47



DAFTAR ISTILAH

<i>Alternating current</i>	: Arus listrik dimana besarnya dan arahnya berubah-ubah secara bolak-balik
<i>Apron</i>	: Bagian dari bandar udara yang digunakan sebagai tempat parkir pesawat. Selain untuk parkir, perlataran pesawat digunakan untuk mengisi bahan bakar, menurunkan penumpang, dan mengisi penumpang pesawat terbang
<i>Battery</i>	: alat yang terdiri dari 2 atau lebih sel elektrokimia yang mengubah energi kimia yang tersimpan menjadi energi listrik. Tiap sel memiliki kutub positif (katoda) dan kutub negatif (anoda)
<i>Direct current</i>	: Memasukkan data atau perintah ke dalam komputer berupa teks grafik gambar, suara, dan lain lain
<i>Floodlight</i>	: Lampu Sorot
<i>Inverter</i>	: Rangkaian elektronika daya yang berfungsi melakukan konversi atau mengubah tegangan DC (searah) menjadi tegangan AC (bolak-balik)
<i>Over – Voltage</i>	: Naiknya tegangan secara tiba-tiba
<i>Power main switching</i>	: Pergantian sumber tenaga listrik utama
<i>Rectifier</i>	: Rangkaian elektronika daya yang berfungsi menyearahkan gelombang arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC)
<i>Supply</i>	: Penyedia
<i>Switchng</i>	: Pemutus
<i>Under – Voltage</i>	: Turunnya Tegangan
<i>Uninterruptible power supply</i>	: Suplai daya bebas yang biasanya menggunakan baterai sebagai catu daya alternatif untuk memberikan suplai daya listrik