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

Haidir Abdillah Hasibuan[1,a], Fardhan Arkan[1], Tri Hendrawan Budianto[1]

[1)] Jurusan Teknik Elektro, Universitas Bangka Belitung
Desa Balunijuk, Kec. Merawang, Kab. Bangka 33172

[a)] *email korespondensi:hdrabdillah@gmail.com.*

ABSTRAK

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: *Floodlight, Total Daya, Total Kebutuhan Catu Daya Cadangan, UPS*

PENDAHULUAN

Lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang serta dilengkapi fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi.

Guna mendukung kegiatan di *Apron*, maka diperlukan pemasangan *Apron Floodlight* yang akan membantu dalam proses pelayanan jasa penerbangan terutama untuk membantu penerangan *Apron* pada malam hari.

Apron Floodlight adalah lampu yang memancarkan cahaya terang sekali, untuk iluminasi nya telah di tetapkan pada ANNEX 14 dan *Aerodrome Design* manual part 4 antara 10-20 *Lux*, dan ketinggian lampu 2 m di atas *Apron*, tetapi hanya difokuskan pada suatu tempat tertentu secara terbatas, misalnya difokuskan pada *Apron*, parkir mobil atau tempat-tempat penting lainnya

Floodlight berguna menerangi perbaikan pesawat yang dilakukan di *Apron* pada waktu cuaca buruk. Pengaturan dan pemasangan *Apron FloodLight* di Bandar Udara harus sesuai dengan ketentuan. Menurut ANNEX 14 tentang *Aerodrome Design* manual part 4 halaman 132 pasal 13.2 mengenai fungsi *Apron Flood Light* adalah sebagai berikut:

1. Untuk memberikan penerangan yang cukup terhadap penumpang yang datang maupun yang berangkat, petugas yang akan melakukan pengisian bahan bakar pesawat serta menerangi lainnya di area parkir pesawat.
2. Untuk membantu perlunya keamanan di area parkir pesawat dalam mengawasi dan mencegah hal-hal yang tidak diinginkan dari orang-orang yang tidak bertanggung jawab terhadap pesawat yang diparkir (*Aerodrome Design Manual* part 4 h 132).

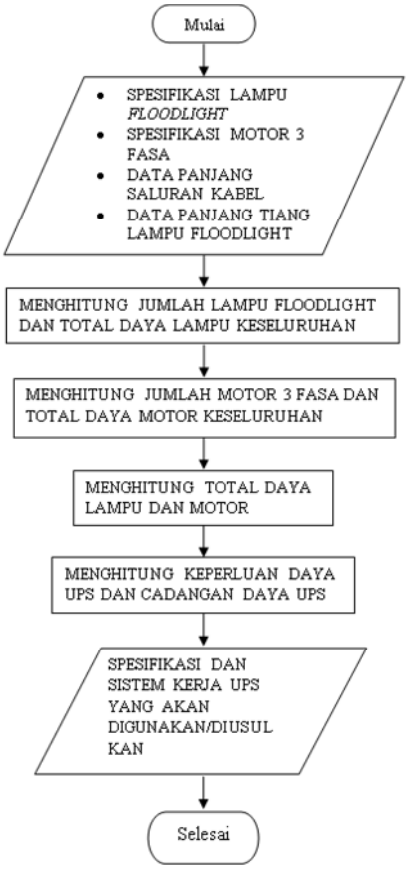
Uninterruptible Power System (UPS) yang artinya suatu *device* atau peralatan yang mampu bekerja independen meskipun kehilangan suplai atau sebagai *backup* suplai untuk peralatan yang lainnya. UPS juga berfungsi sebagai *buffer* antara *power* suplai dengan peralatan. UPS sendiri terdiri dari *power* suplai atau sering juga disebut *battery charger*, *battery*, dan *inverter*. Baterai backup pada UPS berguna sebagai catuan daya alternatif, untuk dapat memberikan suplai daya yang tidak terganggu untuk perangkat elektronik yang terpasang. Tegangan pada baterai diubah menjadi tegangan AC 220 V – 50 Hz yang dapat digunakan oleh perangkat elektronik.

Dari uraian serta permasalahan tersebut diatas sehingga mendorong penulis untuk membantu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan supply aliran listrik untuk *Apron Floodlight* dan menuangkannya ke dalam bentuk tugas akhir dengan judul "Analisis Kebutuhan Catu Daya Cadangan Pada *Floodlight* Di Bandar Udara Depati Amir."

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan untuk menghitungan kebutuhan catu daya cadangan pada *floodlight* antara lain :

 ISBN : 978-979-1373-56-2



Gambar 1. Langkah Penelitian

1. Melakukan pengukuran beban total pemakaian daya seluruh tiang lampu *floodlight* yang terdiri dari 1 buah lampu metal halide, 2 buah SON-T.
2. Mengetahui jumlah total kapasitas *genset* yang digunakan oleh Bandara Depati Amir.
3. Menganalisi dan menghitung kapasitas kebutuhan catu daya cadangan untuk lamput *Floodlight*
4. Menentukan sistem UPS yang cocok untuk pemakaian catu daya cadangan di Bandara Depati Amir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Spesifikasi Teknis Peralatan

Data Teknis	Spesifikasi Teknis Peralatan		
	Metal Halida	Son-T	Motor 3 fasa
Merk	Philips	Philips	MarelliMotori
Jenis	MVP 507 MHN NB	MVP 507 SON - T WB	IEC 34-1
Daya	1000 *Watt*	1000 *Watt*	370 *Watt*
Tegangan	230 VAC	220 VAC	220 / 380 VAC
Arus	10.6 A	10.6 A	2.02 A / 1.17 A
Frekuensi	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Power Factor	0.85	0.85	0.8

Pada Tabel 1 diatas dapat diliat spesifikasi dari peralatan yang berada di tiang *Apron Floodlight*, tiang *floodlight* yang berada di *Apron* Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang berjumlah 8 buah tiang dengan jumlah total lampu 24 buah lampu dan total 8 buah motor 3 *phase* yang terdiri dari 3 buah lampu *floodlight* dan 1 buah motor 3 *phase.*

Perhitungan Daya Beban 1 Tiang Lampu *Floodlight*:

- 3 Buah Lampu Floodlight

Pada tiang *floodlight* dilengkapai 3 (tiga) buah lampu dapat dihitung sebagai berikut :

$$Plampu = 1000\ watt + 1000\ watt + 1000\ watt$$
$$= 3000\ watt$$

$$S(Va) = \frac{Plampu}{Pf}$$

$S_{(VA)} = 3.000\ watt / 0.85$
$S_{(VA)} = 3529.41\ Va$

- 1 Buah Motor 3 Fasa

Pada tiang *floodlight* dilengkapi 1 (satu) buah Motor 3 fasa dapat dihitung sebagai berikut :

$$Pmotor = 370\ watt$$

$$S(Va) = \frac{Pmotor}{Pf}$$

$S_{(VA)} = 370\ watt / 0.8$
$S_{(VA)} = 462.5\ Va$

Tabel 2. Total Daya 1 Tiang Lampu *Floodlight*

Total Daya Beban 1 Tiang Lampu *Floodlight*	
3 Lampu Floodlight	1 Motor 3 Fasa
3529.41 *Va*	462.5 *Va*

Perhitungan Daya Beban 8 Tiang Lampu *Floodlight*:

Bedasarkan perhitungan beban lampu dan motor 3 *phase* di atas maka dapat di temukan beban per tiang *floodlight*, dengan perhitungan sebagai berikut :

Total Beban perTiang = Beban Lampu $_{(VA)}$ + Beban Motor 3 Phase $_{(VA)}$

Total Beban perTiang = 3529.41 $_{(VA)}$ + 462.5 $_{(VA)}$
Total Beban perTiang = 3991.91 $_{(VA)}$
Jadi untuk total Beban seluruh Tiang = 3991.91 $_{(VA)}$ × 8 = 31935.28 $_{(VA)}$.
Untuk perhitungan arus pada keseluruhan lampu dan motor pada 8 tiang lampu di *Apron Floodlight* yang ada di Bandar Udara Depati Amir, sebagai berikut :

$$I(a) = \frac{S(Va)}{\sqrt{3} \times VL - L\ (V)}$$

$$I(a) = \frac{31935.28\ (Va)}{\sqrt{3} \times 380}$$

$I_{(A)} = 48.52\ A$

Tabel 3. Total Daya Beban Keseluruhan Tiang Lampu

Total Daya Beban Keseluruhan Tiang Lampu	
Daya 8 Tiang Lampu *floodlight*	Arus
31935,28 *Va*	48.52 *A*

 ISBN : 978-979-1373-56-2

Perhitungan Kebutuhan Daya UPS

Dengan adanya data diatas, maka cukup menggunakan 1 (satu) UPS, dengan perhitungan kebutuhan daya UPS dapat dihitung dengan rumus dibawah ini:

$$Power\ Demand\ (Va) = V\ \times Itotal$$

Power demand (VA) = 380 $V \times 48.52\ A$
Power demand (VA) = 18437,6 *VA*

Berdasarkan data yang di dapat dari UPS *Spesifications* yang diminta, dapat diketahui bahwa permintaan cadangan daya yang diinginkan oleh *Apron Floodlight* adalah sebesar 10%. Hal ini dimaksudkan agar *system* suplai dari UPS tidak kekurangan daya apabila ada penambahan beban di masa depan. Permintaan cadangan daya pada UPS dapat dihitung dengan rumus seperti dibawah ini :

$$Spare\ of\ Power\ Demand = Power\ Demand\ \times \%\ of\ spare$$

Spare of Power demand = 18437,6 × 10 %
Spare of Power demand = 1843,76 *VA*

Setelah menghitung permintaan cadangan dayanya, kita dapat mengetahui jumlah beban seluruhnya yang akan di suplai oleh UPS dengan menjumlahkan kebutuhan daya dengan permintaan cadangan dayanya seperti pada perhitungan pada rumus dibawah ini :

$$Kebutuhan\ Daya\ UPS = Kebutuhan\ Daya + Permintaan\ Cadangan\ Daya$$

Beban UPS = 18437,6 VA + 1843,76 VA
Beban UPS = 20281,36 VA
Beban UPS = 20 kVa

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan total beban seluruhnya yang akan disuplai oleh UPS adalah sebesar 20 kVa.

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan Daya UPS

Perhitungan Kebutuhan Daya UPS		
Power Demand (*Va*)	*Spare of Power Demand*	Kebutuhan Daya UPS
18437,6 *VA*	1843,76 *VA*	20 *kVa*

Jenis UPS yang Ingin Digunakan

Jenis UPS yang ingin digunakan bedasarkan cara kerja dan topologinya adalah *Delta Conversion On – Line* UPS. Teknologi ini termasuk dalam desain *on-line* UPS. Dengan menggunakan sistem ini kita bisa menghilangkan *drawback* dari desain *double conversion on-line* dan mampu berada pada tegangan sebesar 5kVA sampai 1.6 MW. Hampir sama seperti desain *double-conversion on-line*, *delta conversion on-line* UPS selalu menggunakan *inverter* sebagai penyuplai utama untuk tenaga cadangan. *Delta converter* juga memberikan kontribusi tenaga kedalam *inverter output*. Ketika keadaan sumber tenaga padam, desain ini mampu menghasilkan tenaga yang sama persis dengan yang dihasilkan oleh desain *double conversion on-line* UPS.

KESIMPULAN

1. Kesimpulan Jumlah total beban keseluruhan tiang Lampu yang akan di suplai oleh UPS yaitu sebesar *19432,82 Va* atau 20 k*Va*.
2. Jenis sistem kerja UPS yang dipilih adalah UPS On – Line. dan topologi yang digunakan adalah *Delta Conversion* On – Line UPS. Baterai yang digunakan untuk UPS tersebut adalah 12Vdc 100Ah dengan otonomi 30 menit backup UPS, dengan jumlah battery 17 buah. Trafo *Bypass* yang dipilih adalah trafo dengan kapasitas 20kVA.
3. Dengan adanya UPS untuk *Apron Floodlight* maka secara langsung dapat meningkatkan kehandalan dari *Apron Floodlight* khususnya di malam hari dan ketika suplai tenaga listrik dari PLN mengalami gangguan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadirat ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan jurnal ini.

Dengan selesainya penyusunan jurnal 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, Ayahanda Mora Hasibuan SH dan Ibunda Nina Fitriani Harahap, yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan moril, materil serta doa yang tiada henti sehingga jurnal ini terselesaikan.
2. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T. dan Bapak Tri Hendrawan B, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T., dan Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M. Eng., Selaku Penguji Tugas Akhir.
4. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M. Eng., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

REFERENSI

Arismunandar, Artono. 1993. *Teknik Tenaga Listrik* Jilid II. Jakarta: Penerbit Pradnya Paramita

Alfidin M.P, 2016. "*Pengaruh Sistem Pentanahan Terhadap Arus Gangguan Tanah Pada Sistem Distribusi 20 kV di PLN Palur dengan Menggunakan ETAP 12.6"*, Skripsi, Teknik Elektro, Fakultaas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Grainger. J, Stevenson. WD, 1994, *Power System Analysis* (diterjemahkan oleh Budiono. M, I, Edisi 4, Malang).

ICAO, 2004. Annex 14 Vol. 1 Aerodromes Design and Manual. July Fourth Edition, Montreal

Kartadie dan Barka, 2015. *"Uji Performa Floodlight dan Opendaylight Sebagai Komponen Utama*

ISBN : 978-979-1373-56-2

Arsitektur Software-Define Network", Jurnal Teknologi Informatika dan Manajemen Informasi.

Kristanto R, 2013. *"Uninterruptible Power Supplies (UPS) Menggunakan Inverter PWM 3"*, Skripsi, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Satya Wacana.

Mardiyanto A, 2015. *"Emergensi Energy Listrik Pada Kamar Operasi Di Rumah Sakit Menggunakan Uninterruptible Power Supplies (UPS)"*, Skripsi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Moore, George F. 1997. Third Edition of Electric Cables Handbook/BICC Cables. USA: Royal Academy of Engineering Visiting Professor University of Liverpool

Perdana W.P., Hasana R.N., dan Dachlan H.S. 2009. "*Evaluasi Keandalan Sistem Tenaga Listrik Pada Jaringan Distrubusi Primer Tipe Radial Gardu Induk Blimbing"*, Jurnal EECCIS, Vol. III, No. 1

Tim Penyusun. 2014. *Penjelasan PUIL 2011 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011).* Jakarta : Departemen Energid an Sumber Daya Mineral

Tim Penyusun. 2010. Buku 2 *Standar Kontruksi Sambungan Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan : PT. PLN (persero)

Wibowo S.A, 2007. "*Analisa Ketersediaan Daya dan Keandalan Sistem Jaringan Distribusi Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang"*, Skripsi, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Univesitas Negeri Semarang.