



Perancangan Instalasi LED Floodlight Berbasis Standar ICAO Annex 14 pada Main Helipad Fly Bali Heliport

Irsal Yehezkiel Paleon^{1*}, I Wayan Dikse Pancane², I Wayan Sutama³,
I Wayan Sugara Yasa⁴

^{1,2,3,4} Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Nasional, Indonesia

*Penulis Korespondensi: irsalpaleon@gmail.com

Abstract: Air transportation plays an important role in supporting mobility, tourism, and emergency activities such as medical evacuation and search and rescue (SAR). One of the essential supporting facilities for helicopter operations is a heliport, which must meet safety standards, including an adequate lighting system. This study aims to design an LED floodlight installation system for the Main Helipad of Fly Bali Heliport based on the international standard ICAO Annex 14 Volume II, while considering the corrosive coastal environmental conditions. The research method used is an engineering design approach with quantitative analysis of illumination requirements and current carrying capacity (CCC). Data were obtained through literature studies based on ICAO, FAA, and CAP 437 standards, as well as field observations. The design process includes determining the number and placement of floodlights, technical specifications, and electrical installation systems, including cable and protection selection. The results show that the configuration of four LED floodlight units is capable of producing a minimum illumination of 10 lux evenly across the TLOF and FATO areas in accordance with ICAO standards without causing glare. The use of Avlite AV-HL-FL floodlights with IP66 protection is suitable for coastal environments. The electrical installation system using NYY 2×2.5 mm² cables and a 2 Ampere MCB ensures system safety and reliability. Therefore, this design can enhance heliport operational safety and support optimal night operations.

Keyword: Avlite; Design; Heliport; ICAO Annex 14; LED Floodlight

Abstrak: Transportasi udara memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas, sektor pariwisata, serta kegiatan darurat seperti evakuasi medis dan pencarian serta penyelamatan (SAR). Salah satu fasilitas pendukung operasional helikopter adalah heliport yang harus memenuhi standar keselamatan, termasuk sistem pencahayaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang instalasi LED floodlight pada Main Helipad Fly Bali Heliport berdasarkan standar internasional ICAO Annex 14 Volume II dan KP 215 Tahun 2019 dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan pesisir yang korosif. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan rekayasa (*engineering design research*) dengan analisis kuantitatif terhadap kebutuhan iluminasi dan kemampuan hantar arus (KHA). Data diperoleh melalui studi literatur terhadap standar ICAO, FAA, dan CAP 437 serta observasi lapangan. Perancangan dilakukan dengan menentukan jumlah dan posisi lampu, spesifikasi teknis floodlight, serta sistem instalasi listrik yang meliputi pemilihan kabel dan pengaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi empat unit LED floodlight mampu menghasilkan iluminasi minimal 10 lux secara merata pada area TLOF dan FATO sesuai standar ICAO tanpa menimbulkan efek silau. Penggunaan lampu tipe Avlite AV-HL-FL dengan perlindungan IP66 terbukti sesuai untuk lingkungan pesisir. Sistem instalasi listrik menggunakan kabel NYY 2×2,5 mm² dan MCB 2 Ampere mampu menjamin keamanan dan keandalan sistem. Dengan demikian, Perancangan ini dapat meningkatkan keselamatan operasional heliport serta mendukung operasional malam hari secara optimal.

Kata Kunci: Avlite; Heliport; ICAO Annex 14; LED Floodlight; Perancangan

1. LATAR BELAKANG

Transportasi udara memiliki peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan pembangunan wilayah (Palilu, 2019). Selain pesawat terbang, helikopter menjadi salah satu moda transportasi yang fleksibel dan mampu menjangkau area dengan akses terbatas. Helikopter juga memiliki peran penting dalam sektor pariwisata, layanan medis darurat, serta kegiatan pencarian dan penyelamatan (SAR) (Hamzar, 2025).

Bali sebagai destinasi wisata dunia memiliki kebutuhan tinggi terhadap transportasi udara yang efisien dan aman. Selain mendukung sektor pariwisata, penggunaan helikopter juga

Naskah Masuk: 11 Februari 2026; Revisi: 21 Maret 2026; Diterima: 13 April 2026; Tersedia: 15 April 2026

meningkat untuk kebutuhan evakuasi darurat dan aktivitas bisnis. Namun, operasional helikopter yang dilakukan pada malam hari memerlukan fasilitas pendukung yang memadai, salah satunya adalah sistem pencahayaan heliport.

Sistem pencahayaan pada heliport terdiri dari beberapa elemen penting seperti lampu *perimeter*, *marking*, dan *floodlight*. *Floodlight* berfungsi untuk memberikan pencahayaan tambahan pada area *Final Approach and Take-Off* (FATO) serta *Touchdown and Lift-Off* (TLOF) agar pilot dapat melakukan manuver dengan aman. Pencahayaan yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan bayangan berlebih, distribusi cahaya yang tidak merata, serta efek silau yang berbahaya bagi pilot.

Dalam perancangannya, sistem *floodlight* harus mengacu pada standar internasional seperti ICAO Annex 14 Volume II, FAA AC 150/5390-2C, dan CAP 437 yang mengatur mengenai intensitas cahaya, distribusi iluminasi, serta pengendalian silau (Organization, 1999). Selain itu, kondisi lingkungan pesisir seperti di Bali yang memiliki tingkat kelembaban tinggi dan paparan garam laut juga menjadi faktor penting dalam menentukan spesifikasi teknis sistem pencahayaan.

Meskipun beberapa heliport di Bali telah menggunakan sistem pencahayaan, belum terdapat kajian yang secara spesifik merancang instalasi LED *floodlight* berbasis standar ICAO dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan pesisir. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem instalasi LED *floodlight* yang efisien, aman, dan sesuai standar internasional pada *Main Helipad Fly Bali Heliport*.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Pencahayaan Heliport

Sistem pencahayaan heliport merupakan bagian penting dalam mendukung keselamatan operasional penerbangan, khususnya pada malam hari atau kondisi visibilitas rendah. Berdasarkan standar internasional, elemen pencahayaan heliport terdiri dari lampu *perimeter*, tanda (*marking*), *beacon*, serta *floodlight* sebagai pencahayaan tambahan (Horonjeff et al., n.d, 2025).

Floodlight berfungsi untuk memberikan iluminasi pada area pendaratan seperti *Final Approach and Take-Off Area* (FATO) dan *Touchdown and Lift-Off Area* (TLOF). Pencahayaan yang baik harus memiliki distribusi cahaya yang merata, intensitas yang cukup, serta tidak menimbulkan silau yang dapat mengganggu pandangan pilot.

Perbandingan ketiga standar tersebut menunjukkan bahwa ICAO lebih fokus pada tata letak dan intensitas pencahayaan, FAA menekankan pada aspek kenyamanan visual pilot,

sedangkan CAP 437 lebih memperhatikan faktor lingkungan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini mengadopsi ICAO Annex 14 sebagai standar utama, dengan mengintegrasikan prinsip *antiglare* dari FAA dan daya tahan lingkungan dari CAP 437 untuk mendapatkan rancangan yang komprehensif.

Standar ICAO Annex Volume II

ICAO (*International Civil Aviation Organization*) Annex 14 Volume II mengatur standar desain dan pencahayaan *heliport* yang mencakup aspek keselamatan, tata letak, serta sistem visual (Organization, 2013). Dalam standar ini, *floodlight* harus mampu memberikan pencahayaan minimal sekitar 10 *lux* pada area operasional dengan distribusi yang seragam.

Selain itu, pencahayaan harus dirancang agar tidak menghasilkan *glare* (silau) yang dapat mengganggu pilot saat fase pendekatan dan pendaratan. Posisi dan sudut pemasangan lampu menjadi faktor penting dalam memenuhi standar ini.

Peraturan DJPU Nomor KP215 Tahun 2019

Regulasi terkait standar teknis dan operasional keselamatan penerbangan sipil diatur dalam *Manual of Standard CASR Part 139 Volume II* yang membahas secara khusus mengenai fasilitas tempat pendaratan dan lepas landas helikopter (*heliport*). Dokumen ini memuat ketentuan mengenai karakteristik fisik *heliport*, *obstacle limitation surface*, serta fasilitas dan pelayanan yang harus tersedia guna mendukung operasional penerbangan secara aman.

Selain itu, spesifikasi *non-aeronautical ground lighting* serta desain pencahayaan tipe *elevated* dan *insert* dapat mengacu pada *Manual of Standard Volume I*. Sistem pencahayaan *heliport* harus dirancang secara efektif untuk operasional malam hari, dengan tingkat pencahayaan yang dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan operasional guna menjamin keselamatan dan kenyamanan penerbang (Online, 2019).

Instalasi Listrik dan Penghantar

Secara sederhana, listrik dapat dipahami sebagai aliran arus elektron. Dalam sistem instalasi listrik, pemilihan penghantar harus mempertimbangkan kemampuan hantar arus (KHA), jenis bahan, serta kondisi lingkungan pemasangan. Dalam pemasangan instalasi listrik, terdapat beberapa prinsip dasar, yaitu keandalan, ketercapaian, ketersediaan, keindahan, keamanan dan efisiensi biaya (Prok et al., 2018)

Menurut PUIL, penghantar listrik yaitu bagian dari instalasi listrik yang digunakan untuk menyalurkan arus listrik dari sumber ke beban melalui medium logam atau bahan lain yang bersifat konduktor. Penghantar harus mampu menyalurkan arus tanpa menyebabkan kenaikan suhu berlebih yang dapat merusak isolasi (Habib & Nisa, 2021). Pada umumnya, pemilihan jenis penghantar didasarkan pada karakteristik materialnya, yaitu memiliki

kemampuan menghantarkan arus listrik yang tinggi serta tahanan jenis yang rendah (Asyadi et al., 2022).

Kabel jenis NYY banyak digunakan untuk instalasi luar ruangan karena memiliki isolasi ganda yang kuat, tahan terhadap air, serta memiliki ketahanan mekanis yang baik. Selain itu, penggunaan *Miniature Circuit Breaker* (MCB) sebagai sistem proteksi diperlukan untuk melindungi instalasi dari arus lebih dan hubung singkat.

Kondisi Lokal Bali yang Mempengaruhi Desain Floodlight

Bali memiliki kelembaban udara di atas 80% yang berpotensi mempercepat korosi dan menurunkan performa lampu tanpa proteksi minimal IP65. Lingkungan pesisir dengan kandungan garam tinggi menuntut penggunaan material tahan korosi seperti aluminium *anodized* atau *stainless steel* (Ruastiti, 2019). Curah hujan tinggi (>2000 mm/tahun) juga mengharuskan *floodlight* bersifat *waterproof* dengan sistem drainase yang baik (Kusumawanto & Astuti, 2018). Selain itu, suhu dan paparan UV dapat mempercepat degradasi material, sehingga disarankan penggunaan lensa kaca berlapis anti-UV.

Dengan tingginya aktivitas pariwisata, penerapan *floodlight* berstandar ICAO menjadi penting untuk mendukung keselamatan dan operasional *heliport* pada malam hari.

Keunggulan LED Dibandingkan Sistem Konvensional

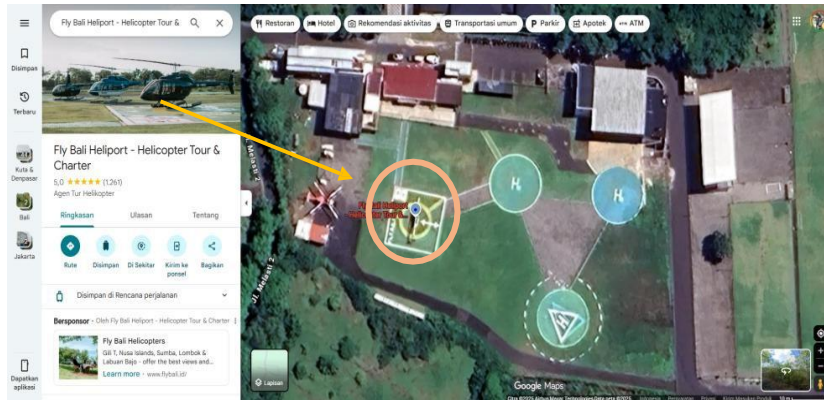
LED *floodlight* memiliki efikasi cahaya yang lebih tinggi, umur pakai lebih panjang, serta konsumsi energi yang lebih rendah dibandingkan lampu konvensional seperti halogen, HID dan sodium. Selain itu, LED juga lebih ramah lingkungan dan memiliki biaya operasional yang lebih efisien dalam jangka panjang (Gunawan, 2018).

Tabel 1. Perbandingan LED dengan Sistem Konvensional.

Aspek	LED Floodlight	Lampu Konvensional
Efikasi cahaya	120–150 lm/W	60–90 lm/W
Umur pakai	50.000 jam	10.000–15.000 jam
Konsumsi energi	Rendah	Tinggi
Panas yang dihasilkan	Rendah	Tinggi
Dampak lingkungan	Ramah lingkungan	Mengandung bahan berbahaya (misal merkuri)
Biaya operasional	Rendah (jangka panjang)	Tinggi (karena pemeliharaan)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di di Fly Bali Heliport yang beralamat di Jalan Pantai Melasti, Ungasan, Kec. Kuta Sel., Kabupaten Badung, Bali, 80361 terhitung sejak bulan Juli sampai dengan Desember 2025.



Gambar 1. Lokasi Penelitian.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *engineering design research* dengan metode analisis kuantitatif untuk merancang sistem instalasi LED *floodlight* pada *Main Helipad Fly Bali Heliport*. Data diperoleh melalui studi literatur terhadap standar internasional seperti ICAO Annex 14, FAA, dan CAP 437, serta referensi terkait instalasi listrik dan pencahayaan. Selain itu, dilakukan observasi langsung pada lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi *eksisting helipad*.

Perancangan dilakukan dengan menentukan jumlah, posisi, dan spesifikasi LED *floodlight* yang sesuai dengan standar. Selain itu, dilakukan perhitungan kebutuhan daya dan sistem instalasi listrik.

Untuk menghitung arus nominal, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$I = \frac{P}{V \times \cos\phi}$$

Dengan:

I = arus (Ampere)

P = daya (Watt)

V = tegangan (Volt)

$\cos\phi$ = faktor daya

Hasil perhitungan digunakan untuk menentukan ukuran penghantar yang sesuai dengan standar PUIL. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil perancangan terhadap standar ICAO, FAA, dan CAP 437. Parameter yang dianalisis meliputi distribusi cahaya, intensitas iluminasi, serta potensi silau.

4. PEMBAHASAN

Perancangan Sistem *Floodlight* Berdasarkan Standar ICAO Annex 14

Perancangan sistem pencahayaan pada *Main Helipad Fly Bali Heliport* dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 215 Tahun

2029 tentang Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*Manual of Standard Casr Part 139*) Volume II dan ICAO Annex 14 Volume II.

Sistem *floodlighting* berfungsi memberikan referensi visual area pendaratan tanpa menimbulkan efek silau yang dapat mengganggu pilot. Sistem menggunakan empat unit *LED floodlight* yang dipasang di sekitar helipad untuk memastikan distribusi cahaya yang merata. Konfigurasi ini mampu menghasilkan iluminasi minimal 10 *lux* pada area TLOF dan FATO, sehingga memenuhi standar keselamatan operasional. Selain itu, distribusi cahaya dirancang agar tidak menimbulkan area gelap (*shadow zone*).

Spesifikasi LED Floodlight

Avlite Heliport AV-HL-FL dirancang khusus untuk area TLOF dan FATO dengan sistem optik yang mampu menghasilkan distribusi cahaya merata pada permukaan helipad. Lampu ini dilengkapi fitur *optical hood* untuk mengurangi silau serta sudut kemiringan (*tilt adjustable*) sesuai prinsip pencahayaan miring (*oblique lighting*), sehingga cahaya terfokus ke area pendaratan. Lampu dipasang dengan sudut kemiringan antara 5° hingga 15° dari horizontal (Aviation, 2025).

Material *housing* berbahan aluminium tahan cuaca menjadikannya sesuai untuk lingkungan pesisir seperti Bali. Secara operasional, lampu ini tersedia dalam dua varian, yaitu *wired* (AC/DC) yang terintegrasi dengan *Heliport Lighting System*, serta *solar-powered* yang memberikan fleksibilitas instalasi meskipun bergantung pada kondisi radiasi matahari (Bali, 2024).

Dengan karakteristik tersebut, penggunaan *Avlite Heliport AV-HL-FL* dinilai efisien dan memenuhi standar keselamatan visual serta ketahanan lingkungan. Namun, evaluasi lapangan tetap diperlukan untuk memastikan performa iluminasi sesuai standar ICAO dan CAP 437.

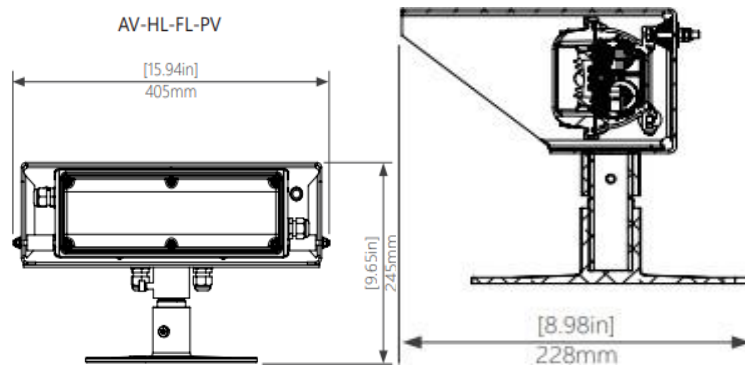
Tabel 2. Spesifikasi *Avlite Heliport Floodlight AV-HL-FL*.

<i>Light Source</i>	LED
<i>Available colours</i>	White
<i>Intensity Adjustments</i>	Visible option: 0 to 100% dimmable
<i>Total Power</i>	20W
LED life expectancy (hours)	>100,00
<i>Circuit protection</i>	Integrated
<i>Nominal voltage (solar characteristics)</i>	12
<i>Waterproof</i>	IP66
<i>Warranty</i>	5 years warranty on light fixture

Pemilihan lampu ini didasarkan pada kondisi lingkungan pesisir Bali yang memiliki tingkat kelembaban tinggi dan paparan garam laut. Dengan spesifikasi tersebut, lampu mampu beroperasi secara optimal dalam jangka panjang.



Gambar 2. *Technical Illustration Avlite Heliport Floodlight AV-HL-FL.*



Gambar 3. *Technical Illustration Avlite Heliport Floodlight AV-HL-FL.*

Perancangan Instalasi Listrik

Berdasarkan data teknis, setiap unit *Avlite AV-HL-FL* mengonsumsi daya 20 Watt. Dengan total 4 unit lampu, maka beban total (P) adalah 80 Watt. Dengan tegangan nominal (V) 220 Volt dan asumsi faktor daya ($\cos\phi$) 0.96, maka arus nominal (I) adalah:

$$I = \frac{80}{220 \times 0.96} = 0.38 \text{ Ampere}$$

Nilai kemampuan hantar arus penghantar ialah 0.38 Ampere. Secara teoritis, kabel penampang kecil (0.75 mm^2) sudah mencukupi, namun untuk kekuatan mekanis di area luar ruangan, standar teknis menyarankan penggunaan penampang minimal 2.5 mm^2 . Berdasarkan nilai tersebut, digunakan kabel NYY $2 \times 2.5 \text{ mm}^2$ yang dinilai tepat karena memiliki ketahanan tinggi terhadap kondisi lingkungan. Kabel NYY dilengkapi isolasi PVC berlapis yang memberikan perlindungan terhadap air, paparan sinar UV, serta gangguan mekanis, sehingga cocok untuk instalasi luar ruangan maupun bawah tanah (Tamam et al., 2015).

Selain itu, dengan penampang 2.5 mm^2 , kabel ini memiliki kemampuan hantar arus yang jauh di atas kebutuhan beban, sehingga memberikan margin keamanan yang baik dalam operasional. Fleksibilitas pemasangan juga menjadi keunggulan, karena dapat diaplikasikan

pada berbagai kondisi instalasi seperti dalam pipa, di dinding luar, maupun ditanam di dalam tanah.



Gambar 4. Kabel NYY $2 \times 2.5 \text{ mm}^2$.

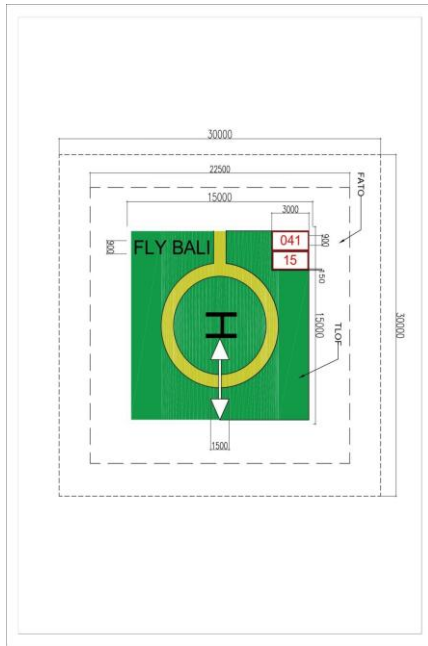
Untuk melindungi sistem, digunakan MCB dengan rating 2 Ampere dan *breaking capacity* 4,5 kA. Pemilihan ini mempertimbangkan arus nominal serta kemungkinan lonjakan arus awal pada lampu LED. Sistem proteksi ini memastikan keamanan instalasi dari gangguan arus lebih maupun hubung singkat



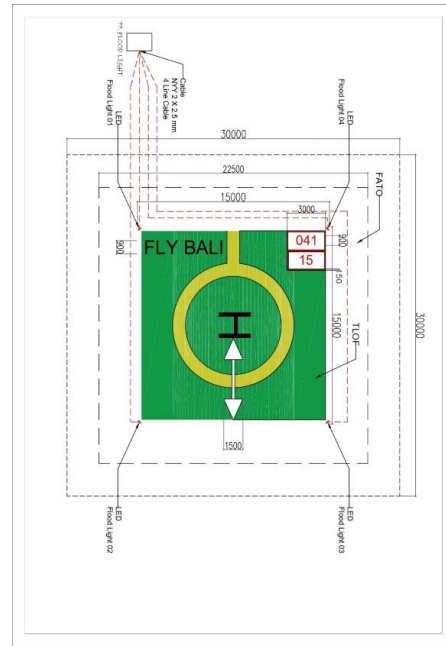
Gambar 5. MCB 2 Ampere 4,5 KA.

Perancangan Gambar Teknik Objek

Instalasi empat unit LED *floodlight* pada *Main Helipad Fly Bali Heliport* yang dirancang sesuai dengan standar ICAO Annex 14 Volume II digambarkan pada desain berikut:

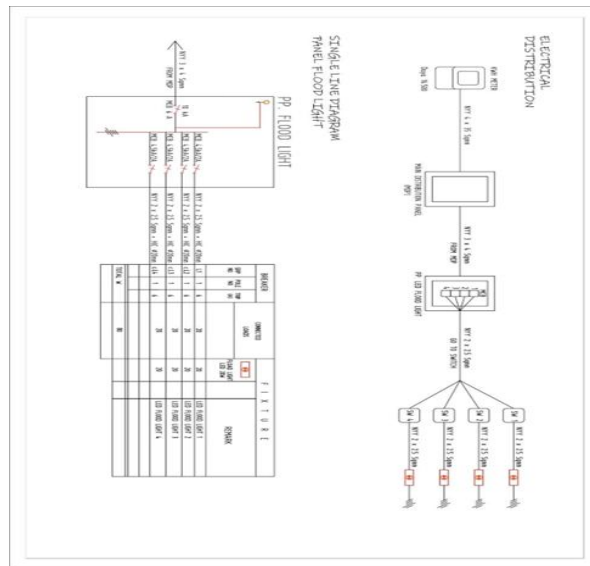


Gambar 6. Design Main Helipad Fly Bali Heliport.



Gambar 7. Design Instalasi LED Floodlight pada Main Helipad Fly Bali Heliport.

Gambaran *electrical* distribusi dan *single line* diagram panel LED Floodlight pada Main Helipad Fly Bali Heliport sesuai dengan ICAO ANNEX 14 volume II dan juga sesuai dasar-dasar dari pemasangan instalasi listrik dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 8. Electrical Distribution dan Single Line Diagram Panel LED Floodlight.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, diperoleh beberapa kesimpulan, yakni Sistem instalasi LED floodlight pada Main Helipad Fly

Bali Heliport telah dirancang sesuai dengan standar ICAO Annex 14 Volume II dan KP 215 Tahun 2019. Penggunaan lampu LED tipe *Avlite AV-HL-FL* dengan sertifikasi IP66 sangat sesuai untuk lingkungan pesisir yang korosif dan standar ICAO Annex 14 Volume II dan KP 215 Tahun 2019. Sistem instalasi listrik menggunakan kabel NYY 2×2,5 mm² dan MCB 2 Ampere mampu menjamin keamanan dan keandalan operasional. Rancangan yang dihasilkan dapat diimplementasikan untuk mendukung operasional *heliport* pada malam hari secara aman dan efisien.

Saran

Ada beberapa saran dari penelitian ini yakni penerapan pemeliharaan preventif yang mengingat tingkat korosi dari daerah heliport karena terletak di area pesisir maka perlu dilaksanakan inspeksi rutin 6 bulan pada sambungan kabel dan rumah lampu *LED Floodlight* untuk mendeteksi tanda-tanda degradasi material akibat salinitas. Saran untuk studi lanjutan yang disarankan adanya penelitian lanjutan mengenai penggunaan sistem solar-powerd sebagai backup power apabila terjadi kegagalan listrik utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyadi, T. M., Muliadi, Syukri, Ramadhani, T. S., & Ikhsan, M. (2022). Analisa sistem kelistrikan pada kapal motor penumpang Tanjung Burang. *Aceh Journal of Electrical Engineering and Technology*, 2(1). <https://doi.org/10.55616/ajeetech.v2i1.258>
- Aviation, Q. (2025). *Helipad lighting equipment*. <https://www.qaviation.nl/helipad-lighting-systems>
- Bali, B. P. S. P. (2024). Pengamatan unsur iklim di Stasiun Geofisika Denpasar 2022-2024. *Bali Statistics Center*. <https://bali.bps.go.id>
- Gunawan, S. A. (2018). Analisis penghantar dan pengaman pada gedung admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Habib, A. U., & Nisa. (2021). Pemanfaatan pendapatan pekerja migran (remitansi) untuk perekonomian keluarga. *Jurnal Sosiologi Perkotaan*, 4(1).
- Hamzar, D. (2025). Permintaan jasa wisata dan safety di Indonesia (Studi kasus Bali). *Universitas Tanjungpura*.
- Horonjeff, R., McKelvey, F. X., Sproule, W. J., & Young, S. B. (n.d.). *Perencanaan dan desain bandara*. <https://www.scribd.com/document/452751446/Perencanaan-dan-Desain-Bandara>
- Kusumawanto, A., & Astuti, Z. B. (2018). *Arsitektur hijau dalam inovasi kota*. Gadjah Mada University Press.
- Online, H. (2019). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 215 Tahun 2019. *Hukum Online*. <https://www.hukumonline.com/pusatdata/detail/lt640b0ebec6242>
- Organization, I. C. A. (1999). *Annex 14 to the convention on international civil aviation* (Vol. 1). ICAO.

- Organization, I. C. A. (2013). *Annex 14: Aerodromes* (Volume II). ICAO.
- Palilu, A. (2019). Analisis pengaruh pembangunan infrastruktur transportasi terhadap produk domestik regional bruto Kota Ambon. *Buletin Studi Ekonomi*, 23(2), 227. <https://doi.org/10.24843/BSE.2018.v23.i02.p06>
- Prok, A. D., Tumaliang, H., & Pakiding, M. (2018). Penataan dan pengembangan instalasi listrik Fakultas Teknik UNSRAT 2017. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 207-218. <https://doi.org/10.35793/jtek.v7i3.20767>
- Ruastiti, N. M. (2019). *Pengetahuan pariwisata Bali*. Penerbit Aseni.
- Tamam, I. B., Makkulau, A., & Roesdynasari, D. (2015). Analisa kemampuan hantar arus pada kabel NYY dengan menggunakan rak kabel tertutup. *SUTET*, 5(2), 100-105. <https://doi.org/10.33322/sutet.v5i2.600>