

SKY EAST: Education of Aviation Science and Technology

ISSN 3025-2709 (Online) & ISSN - (Print)

DOI: <https://doi.org/10.61510/skyeast.v1i2.14>

Received: 10/12/2023, Revised: 15/12/2023, Publish: 22/12/2023

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license

Perencanaan Remote Control dan Monitoring Apron Flood Light Selatan Berbasis Programmable Logic Control (PLC) di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai - Bali

Kevin Sari Megansa¹, Rifqi Raza Bunahri², Tiara Nugrahayani³, Musri Kona⁴

¹Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: kevinsari@poltekbangiyp.ac.id

²Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: rifqiraza@gmail.com

³Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: tugrahayani@gmail.com

⁴Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: musrikona78@gmail.com

Corresponding Author: rifqiraza@gmail.com

Abstract: *I Gusti Ngurah Rai International Airport has 8 ADP and 52 apron flood light poles equipped with LED lights. The travel distance from the Main Power House (MPH) to the flood light apron is $\pm 1,900$ meter. Currently, flood lights operate automatically via a timer. All flood lights in the apron area will turn on at 18.00 WITA, then turn off at 06.00 WITA. Thus, the flood lights in the apron area or in the parking lot will remain on from 18.00 WITA to 06.00 WITA, even if there are no planes parked. The apron flood light at I Gusti Ngurah Rai Airport only uses a timer to control it and turn it off. The disadvantage of using a timer is that if the sun sets or rises earlier than the specified time, the apron flood light will not be able to turn on at that time. This research uses qualitative methods to obtain results. With this control and monitoring system, electricians and AMC can monitor lights via computer remotely without having to go to the field. 2. The existence of this control and supervision system can speed up the process of repairing and analyzing disturbances that occur as well as increasing the comfort of airport services for lighting aircraft when they are in Remain Over Night (RON) conditions at the parking stand.*

Keywords: *apron flood light, monitoring, Programmable Logic Control (PLC), remote control*

Abstrak: Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai memiliki 8 ADP dan 52 tiang apron flood light yang dilengkapi dengan lampu LED. Jarak tempuh perjalanan dari Main Power House (MPH) ke apron flood light adalah ± 1.900 meter. Saat ini, lampu flood light beroperasi secara otomatis melalui pengatur timer. Seluruh lampu flood light di area apron akan menyala pada pukul 18.00 WITA, kemudian padam pada pukul 06.00 WITA. Dengan demikian, lampu flood light di area apron atau di tempat parkir akan tetap menyala dari pukul 18.00 WITA sampai pukul 06.00 WITA, bahkan jika tidak ada pesawat yang parkir. lampu apron flood light di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai hanya menggunakan timer untuk mengontrolnya dan mematakannya. Kekurangan dari penggunaan timer adalah bahwa jika matahari terbenam atau terbit lebih cepat dari waktu yang telah ditentukan, lampu apron flood light tidak akan dapat menyala pada kondisi saat itu. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif sehingga memperoleh hasil Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring ini, teknisi listrik dan pihak AMC dapat memantau lampu melalui komputer dari jarak jauh tanpa harus pergi ke lapangan.

2. Adanya sistem kontrol dan pengawasan ini dapat mempercepat proses perbaikan dan analisis gangguan yang terjadi serta meningkatkan kenyamanan pelayanan bandar udara untuk penerangan pesawat saat dalam kondisi Remain Over Night (RON) di parking stand.

Kata kunci: apron flood light, monitoring, Programmable Logic Control (PLC), remote control

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi suatu perusahaan untuk mencapai tujuan dan sasarnya, karena merupakan salah satu faktor yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu perusahaan dalam mencapai tujuannya (Flippo, 2017). Semua bisnis harus siap untuk beradaptasi dan memperkuat diri agar dapat bersaing untuk menjawab semua tantangan di masa depan, terutama di era globalisasi saat ini. Sumber daya manusia dalam hal ini adalah karyawan yang selalu berperan aktif dan dominan dalam setiap kegiatan organisasi karena manusia sebagai perencana, pelaku serta penentu terwujudnya tujuan. Peningkatan kualitas produk dan layanan, penciptaan sistem kepuasan pelanggan, dan peningkatan reputasi perusahaan dapat digunakan untuk mencapai pertumbuhan dan perkembangan jangka panjang dalam lingkungan bisnis yang bergejolak dan rumit (Bunahri et al., 2023). Oleh karena itu, standar kompetensi sumber daya manusia merupakan pintu awal yang harus dilalui oleh sumber daya manusia yang akan berkecimpung dalam dunia penerbangan untuk mendapatkan kompetensi sesuai dengan bidang tugasnya.

Kebijakan yang tepat di bidang pengembangan sumber daya manusia menjadi kunci utama suksesnya penyediaan sumber daya manusia yang berkompeten sesuai standar. SDM penerbangan adalah SDM di bidang pesawat udara, angkutan udara, kebandarudaraan, navigasi penerbangan, keselamatan penerbangan dan keamanan penerbangan dalam melaksanakan tugas dan fungsi yang terkait perencanaan, pendidikan dan pelatihan, perluasan kesempatan kerja dan pengawasan pemantauan serta evaluasi sumber daya manusia (Asih, 2019). Kesiapan sumber daya manusia di tingkat daerah dipersiapkan dalam rangkaantisipasi perkembangan penerbangan dan makin menggeliatnya bandara-bandara di daerah-daerah, meningkatnya jumlah rute penerbangan serta jumlah pesawat udara yang menyebabkan tuntutan kebutuhan sumber daya manusia yang berkompeten baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Siahaan, 2017).

Saat ini, terkait dengan industri kebandarudaraan, Angkasa Pura Airport mengelola tiga belas Bandar Udara di wilayah tengah dan timur Indonesia. Sebagai satu-satunya bandara di Pulau Bali, Bandara I Gusti Ngurah Rai berfungsi sebagai pintu gerbang utama ke bagian tengah dan timur Indonesia Desniyanti & Hilal, (2022). Bandar Udara International I Gusti Ngurah Rai telah mengalami pengembangan fasilitas. Pengembangan terhadap fasilitas Bandar Udara International Ngurah Rai merupakan pengembangan akhir yang telah selesai dilaksanakan pada saat ini. Untuk keperluan loading dan unloading diperlukan apron yang memadai dan *ground handling* yang prima dan cekatan (Fauzan et al., 2021). Pada Apron inilah dipasang lampu penerangan yang besar yang disebut dengan *Flood light*. Di bandar udara, ada lampu floodlight untuk menerangi area parkir, operasi bahan bakar pesawat, dan kegiatan umum lainnya (Mutho'simah, 2020).

Murjaningsih (2015) Pencahayaan lampu *flood light* juga tersedia untuk membantu penumpang yang melewatinya. Pencahayaan lampu *flood light* juga tersedia untuk membantu penumpang yang melewati area apron, di mana mereka harus berjalan di sebagian apron untuk pergi ke area apron, di mana mereka harus berjalan di sebagian apron untuk pergi. Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi pada saat sekarang ini (Mahendro et al., 2019). Berbagai macam teknologi banyak bermunculan mulai dari teknologi yang baru ditemukan,

sampai teknologi yang merupakan perkembangan dari teknologi- teknologi sebelumnya, Khususnya dalam bidang kontrol, teknologi yang digunakan berkembang dengan sangat cepat. Proses dalam sistem kontrol sekarang mencakup lebih dari sekedar rangkaian kontrol yang menggunakan peralatan kontrol yang dirangkai secara listrik (Fitriani, 2017). Tetapi sudah menggunakan peralatan kontrol dengan sistem pemograman yang dapat diperbaharui atau lebih populer disebut dengan nama PLC (*Programmable Logic Control*). Dikutip dari Asy & Setiyawan (2016) PLC adalah suatu alat sejenis komputer yang digunakan untuk mengontrol peralatan di industri. Sistem kontrol menggunakan PLC mempunyai banyak keuntungan dibandingkan sistem kontrol menggunakan peralatan kontrol yang dirangkai secara listrik seperti relay atau kontakator yaitu:

1. Jika sebuah aplikasi kontrol yang kompleks dan menggunakan banyak relay, maka akan lebih murah apabila kita menggunakan/memasang satu buah PLC sebagai alat kontrol.
2. PLC dapat dengan mudah di ubah-ubah dari satu aplikasi ke aplikasi lain dengan cara memprogram ulang sesuai yang kita inginkan.
3. PLC didesain untuk bekerja dengan keandalan yang tinggi dan jangka waktu pemakaian yang lama pada lingkungan industri.
4. PLC dapat melakukan diagnosa dan menunjukkan kesalahan apabila terjadi gangguan sehingga ini sangat membantu dalam melakukan pelacakan gangguan.
5. PLC juga dapat berkomunikasi dengan PLC lain termasuk juga dengan komputer. Sehingga kontrol dapat ditampilkan di layer komputer, didokumentasikan, serta gambar kontrol dapat dicetak dengan menggunakan printer
6. Mudah dalam melakukan pelacakan gangguan kontrol.

Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai memiliki 8 ADP dan 52 tiang apron flood light yang dilengkapi dengan lampu LED dengan jarak tempuh perjalanan dari Main Power House (MPH) menuju ke apron flood light yaitu ± 1.900 m. Pada saat ini lampu flood light di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai beroperasi secara otomatis menggunakan timer switch. Pada pukul 18.00 WITA, seluruh lampu flood light di wilayah apron akan menyala. Kemudian pada pukul 06.00 WITA, seluruh lampu apron flood light akan padam. Jadi, lampu apron flood light akan tetap menyala dari jam 18.00 WITA sampai jam 06.00 WITA di wilayah apron atau parking stand walaupun tidak ada pesawat yang sedang parkir. Hal ini dirasa menjadi potensi pemborosan energi listrik dikarenakan saat semua penerbangan telah selesai tidak semua pesawat dalam kondisi Remain Over Night (RON) di setiap parking stand.

Selain itu apron flood light juga dapat dinyalakan secara manual lewat pushbutton terdapat di masing-masing ADP. Fenomena yang terjadi pada penelitian ini yaitu Lampu apron flood light di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai saat ini hanya menggunakan timer sebagai media kontrol dan penggunaannya untuk mengatur waktu dalam menyalakan dan mematikan lampu apron flood light. Kekurangan dari penggunaan timer yaitu apabila saat matahari terbenam atau terbit lebih cepat dari waktu yang telah ditentukan, maka lampu apron flood light belum dapat menyala disaat kondisi saat itu. Selain itu, terdapat suatu proses control dan monitoring menggunakan PLC yang dimana proses tersebut tidak perlu merubah rangkaian yang sudah terpasang, melainkan hanya menambahkan beberapa peralatan dan konfigurasi rangkaian PLC agar dapat melakukan proses control dan monitoring secara optimal. Nantinya, lampu apron flood light dapat dikontrol secara manual melalui komputer client oleh teknisi listrik maupun pihak AMC. Dengan adanya remote control pada lampu apron flood light, penulis berharap dapat memudahkan kinerja pihak AMC di lapangan maupun kinerja teknisi listrik jika terjadi permasalahan pada lampu apron flood light. Remote control ini juga berguna dalam kondisi tertentu saat terjadi cuaca mendung di waktu siang dan wilayah apron membutuhkan pencahayaan, pihak AMC dapat menyalakan lampu secara manual dari kantor tanpa harus menuju ke panel ADP.

Melihat dari penjelasan diatas maka peneliti ingin mengkaji lebih dalam mengenai “Perencanaan Remote Control dan Monitoring Apron Flood Light Selatan Berbasis Programmable Logic Control (PLC) di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai - Bali”

KAJIAN PUSTAKA

A. *Airfield Lighting System (ALS)*

Sistem Penerangan Bandar Udara (*Airfield Lighting System*) adalah alat bantu pendaratan visual yang berfungsi membantu dan melayani pesawat udara yang melakukan tinggal landas, mendarat dan melakukan taxi agar dapat bergerak secara efisien dan aman (Indah et al., 2020). Fasilitas ini terdiri dari lampu-lampu khusus yang memberikan isyarat visual dan informasi kepada penerbang, terutama tentang waktu pendaratan atau tinggal landas. Isyarat dan informasi visual ini disediakan dengan mengatur konfigurasi, warna, dan intensitas cahaya dari lampulampu khusus tersebut. Pada umumnya, sewaktu akan melakukan pendaratan atau tinggal landas, penerbang lebih mengandalkan penglihatannya ke luar pesawat dari pada melihat instrumen yang terdapat dalam cockpit pesawatnya (Yaremchuk et al., 2015)

Airfield Lighting System (ALS) meliputi peralatan-peralatan alat bantu visual sebagai berikut:

1. *Runway Edge Light*;
2. *Threshold Light*;
3. *Runway End Light*;
4. *Taxiway Edge Light*;
5. *Apron Flood Light*;
6. *Approach Light*;
7. *Precision Approach Path Indicator (PAPI)*;
8. *Rotating Beacon*;
9. *Turning Area Light*;
10. *Apron Light*;
11. *Sequence Flashing Light (SQFL)*;
12. *Traffic Light*;
13. *Obstruction Light*; dan
14. *Windcone*.

B. *Apron Movement Control (AMC)*

Dikutip dari Amri (2022) *Apron Movement Control (AMC)* adalah personel bandar udara yang memiliki lisensi dan rating untuk melaksanakan tugas sebagai penanggungjawab pelayanan operasi penerbangan, pengawasan pergerakan pesawat udara, lalu lintas kendaraan, orang dan kebersihan di daerah sisi udara serta pencatatan data penerbangan. Menurut PERDIRJEN Perhubungan Udara Nomor 326 Tahun 2019, personel AMC memiliki tugas sebagai berikut:

1. Melakukan pembinaan terhadap personel peralatan/kendaraan dan pesawat udara di apron.
2. Melakukan pengawasan dan tata tertib lalu lintas pergerakan di apron.
3. Melakukan pengaturan parkir pesawat di apron.
4. Menjamin kebersihan apron.
5. Menjamin fasilitas di apron dalam kondisi baik.

6. Menjamin keselamatan pergerakan personel, peralatan/kendaraan dan pesawat udara di apron.
7. Menganalisa seluruh kegiatan di apron pada saat peak hour/peak season.
8. Merencanakan pengaturan parkir pesawat udara dalam kondisi tidak normal/darurat.
9. Menganalisa dan melakukan koordinasi terhadap kegiatan operasional di apron.
10. Melakukan investigasi terhadap incident/accident tidak terulang lagi.
11. Menganalisa, merekomendasikan serta menjamin agar incident/accident tidak terulang lagi.
12. Melakukan monitoring secara visual terhadap aircraft stand clearances.

C. *Apron Flood Light*

Dikutip dari Hang & Batam (2023) Apron flood light merupakan lampu penerangan yang terletak di wilayah apron dengan tujuan untuk menerangi tempat parkir pesawat terbang di waktu siang hari pada cuaca buruk atau malam hari pada saat ada pesawat terbang Remain Over Night (RON). Selain itu, Apron flood light berfungsi sebagai penerangan yang baik untuk penumpang saat mereka naik ke pesawat atau turun dari pesawat serta untuk aktivitas personel di sekitar apron (Mubarak et al., 2022). Penempatan lampu apron flood light harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga aircraft stand mendapat pencahayaan dari dua arah atau lebih untuk meminimalisir adanya bayangan (Yasa & Suriana, 2021). Lampu ini terpasang pada suatu tiang yang memiliki tinggi 25 m. Karakteristik *Apron Flood Light* sebagai berikut :

1. Untuk meminimalkan kemungkinan suatu objek berputar yang tertimpa cahaya seperti baling-baling yang terlihat stasioner, pada suatu bandar udara besar, Apron Flood Lighting disebar ke seluruh fase dari sistem sumber daya tiga-fase untuk menghindari efek stroboscopic.
2. Distribusi spectral dari sinar Apron Flood Lights harus sedemikian rupa sehingga warna marka yang digunakan untuk pergerakan pesawat udara, maupun untuk permukaan dan marka obstacle dapat diidentifikasi dengan benar.
3. Kontrol Peredupan Cahaya dapat disediakan untuk memungkinkan menerangi aircraft parking position pada apron aktif yang sedang tidak digunakan oleh pesawat udara, seharusnya diturunkan menjadi tidak kurang dari 50 persen dari nilai normalnya. Constant Current Regulator
4. Jika flood light yang ada saat ini tidak dapat memenuhi persyaratan diatas, flood lighting tambahan (auxiliary) harus disediakan sehingga dapat dengan segera menyediakan paling tidak dua lux iluminasi horisontal pada aircraft parking positions. Flood lighting tambahan (auxiliary) harus terus menyala hingga lampu utama telah mencapai posisi 80 persen dari iluminasi normal.

D. Lampu *Flood Light* LED

Pencahayaan LED berperforma tinggi namun hemat energi mulai mendapatkan popularitas sebagai cara yang lebih hemat biaya untuk menerangi. Pencahayaan LED dapat memberikan peningkatan besar pada kondisi pencahayaan dan mengoptimalkan visibilitas untuk keamanan yang lebih besar dan secara signifikan menurunkan konsumsi energi, emisi karbon, dan biaya terkait. Floodlight adalah lampu yang

dipasang di parking stand area dengan syarat-syarat tertentu untuk menerangi wilayah apron apabila apron memerlukan penerangan dan ditujukan untuk penggunaan pada malam hari. Ada dua jenis lampu floodlight, yaitu floodlight umum dan pencahayaan tambahan. Floodlight umum disediakan oleh bandara sedangkan tambahan pencahayaan dapat diberikan oleh maskapai penerbangan untuk menyesuaikan kegiatan khusus (Darminto et al., 2018).

E. Panel ADP (*Apron Distribution Panel*)

Panel ini merupakan panel yang dipasang dekat tiang lampu flood light. Panel ini berisikan komponen-komponen kelistrikan yang dimana semuanya saling berkesinambungan dan memiliki fungsi masing-masing. Komponen tersebut adalah :

1. *Pilot Lamp*

Pilot lamp yaitu sebuah lampu indikator yang menandakan jika pilot lamp ini menyala, maka terdapat sebuah aliran listrik yang masuk pada panel listrik tersebut.

2. *MCB (Mini Circuit Breaker)*

MCB (Miniature Circuit Breaker) adalah sebuah perangkat elektromekanikal yang berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus dalam suatu rangkaian kelistrikan. Selain itu, MCB juga sebagai pelindung rangkaian listrik yang akan memutuskan rangkaian listrik secara otomatis apabila terjadi beban lebih (*overload*).

3. *Relay*

Relay adalah komponen dalam rangkaian elektronika untuk mengontrol sebuah rangkaian listrik dengan mengaktifkan atau menon-aktifkan kontak saklar.

4. *Kontaktor*

Kontaktor merupakan komponen listrik yang dapat digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik bolak-balik (AC). Pada panel kontrol listrik, kontaktor sering digunakan sebagai saklar transfer dan interlock di sistem ATS.

5. *Timer Switch*

Timer Switch merupakan alat yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan beban listrik secara otomatis dalam waktu tertentu yang telah diatur. Alat ini digunakan di lampu *flood light*.

6. *Selector Switch*

Selector Switch adalah sebuah komponen listrik yang berada diluar panel listrik yang berfungsi memilih mode atau merubah arah arus listrik yang bekerja.

F. *Programmable Logic Control (PLC)*

Dikutip dari Sadi & Mulyati (2019) *Programmable Logic Controller (PLC)* merupakan suatu piranti atau perangkat elektronik digital dengan memori yang bisa diprogram untuk menyimpan instruksi-intruksi tertentu yang menjalankan fungsi yang lebih spesifik seperti logika, sekuen, timing, counting, dan aritmatika guna mengontrol mesin sesuai yang diinginkan melalui modul-modul I/O digital maupun analog. Bahasa pemrograman yang dipakai PLC antara lain:

1. *Ladder Diagram language;*
2. *Instruction List language;*
3. *Grafcet (List);* dan
4. *Grafcet (SFC).*

Beberapa kegunaan umum dari *Programmable Logic Controller* antara lain:

1. Monitoring Plant, yaitu memantau atau me-monitoring sistem dan tindakan yang diperlukan sesuai proses yang dikontrol.
2. Kontrol Sekuensial, yaitu menjaga setiap step atau langkah dalam proses input sinyal biner menjadi output selalu berada dalam urutan yang tepat.

G. *Human Machine Interface* (HMI)

Human Machine Interface (HMI) adalah suatu alat atau mesin yang digunakan sebagai perantara antarmuka dari suatu proses tertentu yang terjadi pada sistem kendali. Tugas utama *Human Machine Interface* yaitu memvisualisasikan suatu proses tertentu dari sistem perangkat yang ingin dikontrol sehingga data tersebut dapat tampil dan dibaca dalam monitor. Pada dasarnya, fungsi utama dari *Human Machine Interface* yaitu untuk meningkatkan interaksi antara manusia dengan alat/mesin dimana proses alat/mesin tersebut dapat dimonitor dan dikontrol secara manual oleh manusia (Iswahyudi, 2017). Ini sama halnya seperti *control desk* yang digunakan untuk me-monitoring lampu AFL di landasan pacu. *Human Machine Interface* memiliki beberapa fungsi, antara lain:

1. Melakukan monitoring status lampu AFL di landasan pacu secara real time sehingga dapat diketahui apakah lampu AFL bekerja dengan optimal atau tidak.
2. Melakukan pengontrolan lampu pada control desk secara manual melalui pilihan yang disediakan.

H. Kabel

Kabel listrik adalah media yang digunakan untuk menghantarkan arus listrik dari sumber listrik ke perangkat pengguna listrik. Secara umum, kabel digunakan untuk mengirimkan sinyal dari satu tempat ke tempat lain. Dalam situasi tertentu, bahan aluminium dan tembaga ini dapat berfungsi sebagai penghantar atau konduktor. Beberapa jenis kabel yang digunakan antara lain :

1. Kabel Fiber Optik merupakan suatu jenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik sangat halus digunakan sebagai media transmisi. Kabel ini dapat mengubah sinyal listrik menjadi cahaya dan mengalirkannya dari suatu titik ke titik lainnya. Kabel fiber optik sering digunakan untuk jaringan komputer, karena mendukung proses transmisi yang sangat cepat.
2. Kabel NYY memiliki inti tembaga berisolasi PVC. Kabel jenis NYY dibuat untuk instalasi tetap yang ditanam di dalam tanah, atau kondisi di lingkungan terbuka dengan tambahan perlindungan seperti duct, pipa PVC, atau pipa besi. Yang perlu Anda ketahui, bahan isolator pada kabel ini memiliki konstruksi yang lebih kuat sehingga harganya lebih mahal.
3. Kabel *Unshield Twisted Pair* (UTP) adalah jenis kabel yang terdiri dari pasangan kawat tembaga yang diisolasi untuk mengirimkan sinyal digital atau analog. Kata “unshielded” berarti jenis kabel jaringan ini tidak mempunyai pelindung aluminium layaknya jenis kabel twisted pair yang lain. Kemudian, kata “twisted pair” mengartikan bentuk kabel yang membungkus setiap kabel tembaga dengan plastik berwarna.

METODE

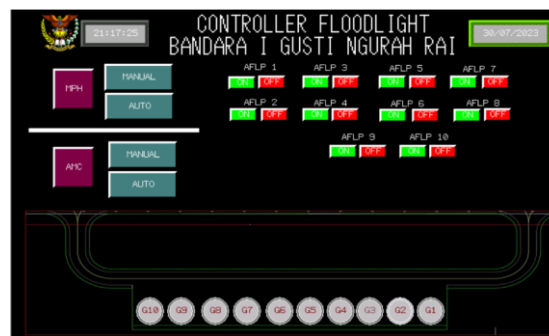
Dalam artikel ini, penulis menggunakan metode kualitatif untuk mendeskripsikan dan menganalisis penelitian. Penelitian dilakukan dengan teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi, dokumentasi serta kajian pustaka di Unit Listrik Bandar Udara. Unit Listrik Bandar Udara adalah bagian dari Divisi Fasilitas dan Teknik yang bertanggung jawab dalam keselamatan penerbangan.

Salah satu tanggung jawab Unit Fasilitas Listrik Bandar Udara adalah pemeliharaan dan operasional sistem distribusi kelistrikan dan sistem kelistrikan Bandar Udara yang berhubungan langsung dengan keselamatan penerbangan (*Visual Aids*). Penelitian dilakukan dilaksanakan selama 6 bulan terhitung dimulai tanggal 27 Maret 2023 – 11 Agustus 2023 dan dilaksanakan di PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali.

HASIL DAN PEMBAHASAN.







A. Desain Tampilan Software HMI


Berikut adalah tampilan desain pada layer



Gambar 1. Tampilan awal interface Vijeo Designer

Pada desain tampilan software interface ini, penulis menampilkan apron flood light selatan yang berjumlah 10 tiang secara keseluruhan beserta penempatannya. Hal ini bertujuan agar operator baik teknisi maupun pihak AMC dapat melakukan monitoring lampu apron flood light mana yang dalam kondisi hidup dan lampu apron flood light yang mana dalam kondisi mati. Berikut penjelasan untuk ikon yang ada pada gambar:

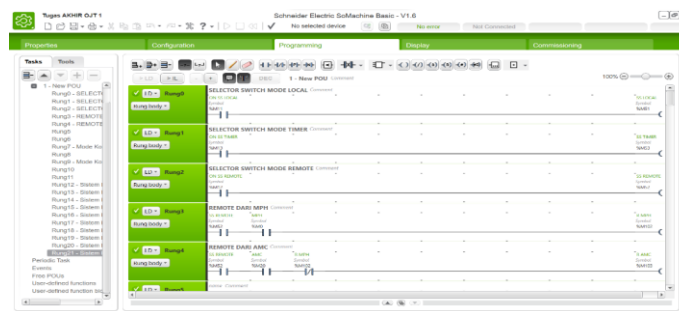
1. Ikon  pada tampilan software interface ini melambangkan lampu apron flood light. Untuk huruf dan angka itu menunjukkan lokasi lampu berada di parking stand nomor berapa.
2. Ikon  pada tampilan software interface ini mendeskripsikan tombol yang berfungsi untuk menyalakan lampu saat menggunakan user MPH 2.
3. Ikon  pada tampilan software interface ini mendeskripsikan tombol yang berfungsi untuk mematikan lampu saat menggunakan user MPH 2.
4. Ikon  pada tampilan software interface ini mendeskripsikan tombol yang berfungsi jika ditekan operator akan mengoperasikannya sebagai user MPH 2.
5. Ikon  pada tampilan software interface ini mendeskripsikan tombol yang berfungsi jika ditekan operator akan mengoperasikannya sebagai user AMC.
6. Ikon  pada tampilan software interface ini mendeskripsikan tombol yang berfungsi jika ditekan maka lampu apron flood light akan beroperasi mengikuti waktu yang telah ditentukan.

7. Ikon  pada tampilan software interface ini mendeskripsikan tombol yang berfungsi jika ditekan maka lampu apron flood light akan bisa dikontrol secara remote manual.


B. Simulasi Pengoperasian PLC menggunakan Aplikasi SoMachine Basic

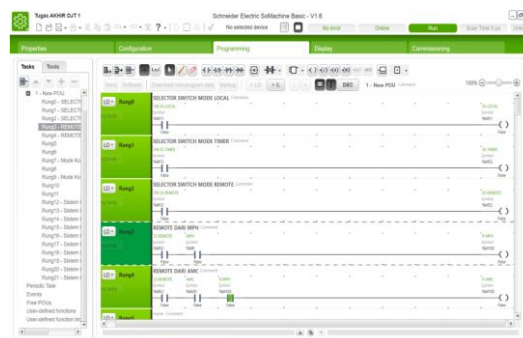
Pada tahap ini pengujian simulasi kontrol apron flood light berbasis PLC menggunakan aplikasi SoMachine Basic kemudian program yang dibuat akan di-compile ke aplikasi Vijeo Designer Basic V1.1 untuk mengetahui apakah sistem dan program yang dibuat bekerja dengan baik atau tidak sesuai dengan fungsinya. Berikut adalah tahapan pengujian sistem kontrol aplikasi SoMachine Basic:

1. Buka aplikasi SoMachine Basic.
2. Kemudian akan muncul worksheet aplikasi SoMachine Basic beserta program ladder diagram yang telah dibuat oleh penulis.



Gambar 2. Tampilan Worksheet diagram ladder

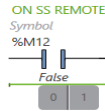
3. Klik ikon  di bagian kanan atas. Lalu klik ikon Play untuk memulai simulasi kontrolnya.
4. Berikut adalah tampilan worksheet yang sudah siap untuk disimulasikan.



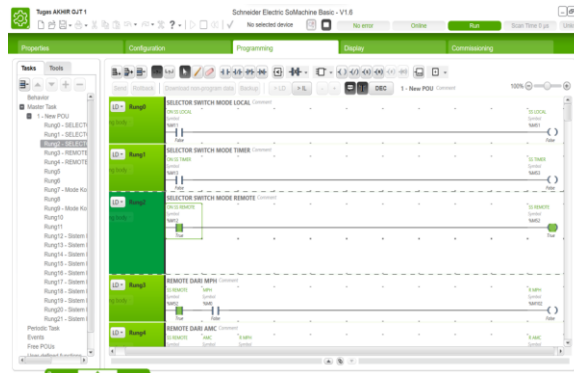
Gambar 4. Diagram ladder siap disimulasikan

5. Perlu diketahui dalam ladder ini ada 3 pengkondisian, yaitu mode timer, mode local dan mode remote. Pengkondisian ini akan diatur oleh selector switch yang terpasang pada ADP.
6. Jika mode timer aktif maka lampu apron flood light akan beroperasi mengikuti waktu yang telah ditentukan oleh timer switch dalam ADP. Jika mode local aktif maka lampu apron flood light dioperasikan melalui push button yang terdapat pada ADP. Jika mode remote aktif maka lampu apron flood light dapat dioperasikan secara jarak jauh dari kantor AMC maupun MPH 2.

- 7. Sebagai contoh penulis akan mengaktifkan mode remote dengan mengklik

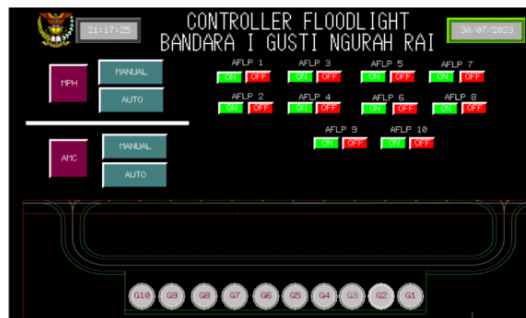


input 1 pada pilihan selector switch. Kontak selector switch yang awalnya tadi NO akan berubah menjadi NC berwarna hijau menandakan bahwa mode remote telah aktif.



Gambar 5. Sistem kontrol flood light memakai mode remote

- 8. Selanjutnya buka aplikasi Vijeo Designer Basic V.1.1. Pilih menu **Build** pada toolbar, kemudian pilih menu Simulation. Maka secara otomatis tampilan HMI yang telah dibuat akan ter-compile dengan ladder diagram yang sudah dibuat.





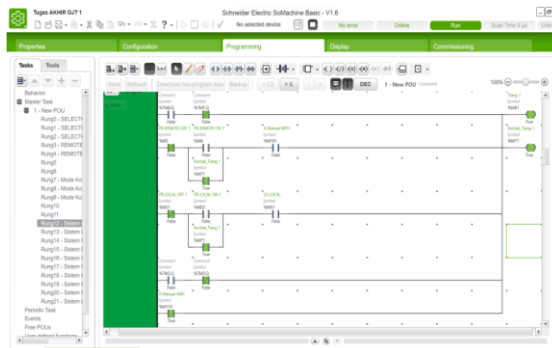
Gambar 6. Tampilan interface Vijeo Designer

- 9. Sebagai contoh klik ikon **AMC** untuk mengoperasikan lampu apron flood light sebagai pihak AMC.
- 10. Kemudian klik ikon **MANUAL** untuk membuat lampu apron flood light menyala secara remote manual tanpa mengikuti timer.






Gambar 7. User AMC mengambil alih kontrol remote dan menyalakan lampu mode manual

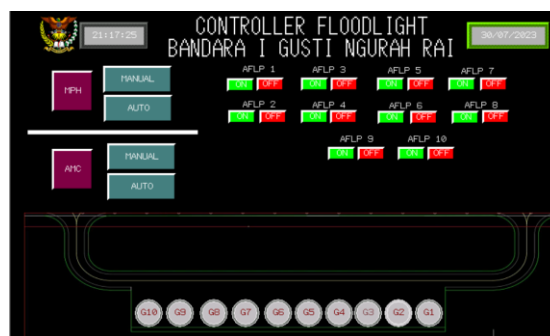
Pada tampilan interface, ikon  berubah warna menjadi  menandakan bahwa lampu apron flood light 1 telah dalam kondisi menyala begitupun dengan lampu apron flood light yang lainnya. Ketika user yang dipilih adalah sebagai AMC, maka lampu apron floo light akan menyala semua secara manual.





Gambar 8. Coil aktif menandakan lampu apron flood light menyala

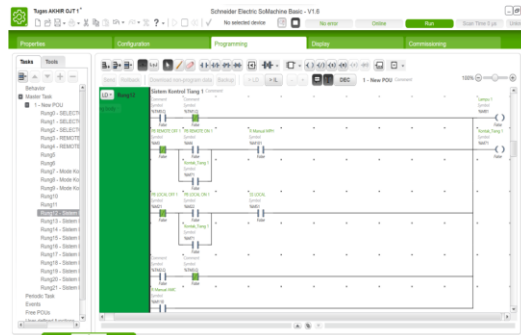
Pada ladder diagram PLC, simbol coil  berubah warna menjadi  menandakan bahwa lampu apron flood light 1 mendapatkan tegangan sehingga lampu tersebut menyala.

11. Jika ingin memadamkan lampu apron flood light kembali cukup mengklik kembali ikon 
- 12.


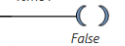





Gambar 9. Keseluruhan indikator mati menandakan lampu apron flood light telah padam

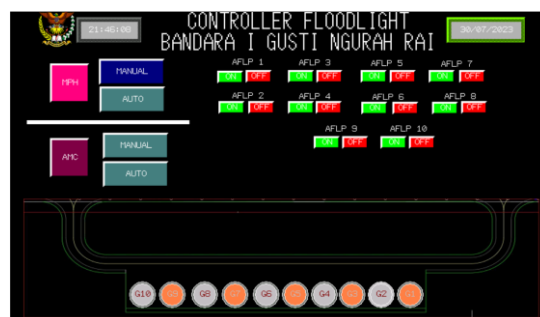
Pada tampilan interface, ikon  berubah warna menjadi  menandakan bahwa lampu apron flood light 1 telah dalam kondisi padam begitupun dengan lampu apron flood light yang lainnya.



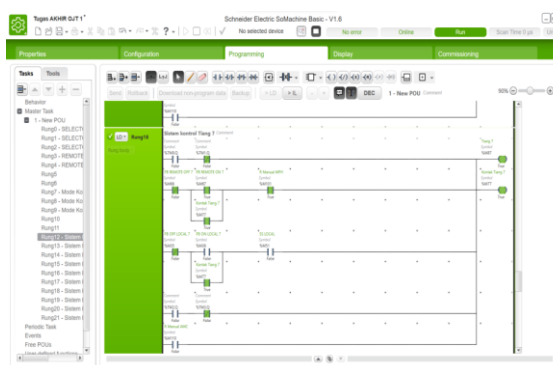
Gambar 10. Coil nonaktif menandakan lampu apron flood light padam

Pada ladder diagram PLC, simbol coil  berubah warna menjadi menandakan bahwa lampu apron flood light 1 sudah tidak mendapatkan tegangan sehingga lampu tersebut padam. 

13. Setelah itu klik ikon  untuk berpindah user menjadi MPH 2.
14. Klik ikon  untuk mengoperasikan lampu secara manual.
15. Beda dengan user AMC, user MPH dapat mengontrol lampu apron flood light per tiang agar teknisi dapat selektif dalam melakukan perbaikan lampu di lapangan apabila terjadi gangguan/kerusakan. Pada situasi ini penulis akan mencoba menyalakan lampu apron flood light 1, lampu apron flood light 3, lampu apron flood light 5, lampu apron flood light 7, dan lampu apron flood light 9. Klik ikon  di tiap masing-masing menu AFLP untuk menyalakan lampu apron floodlight.



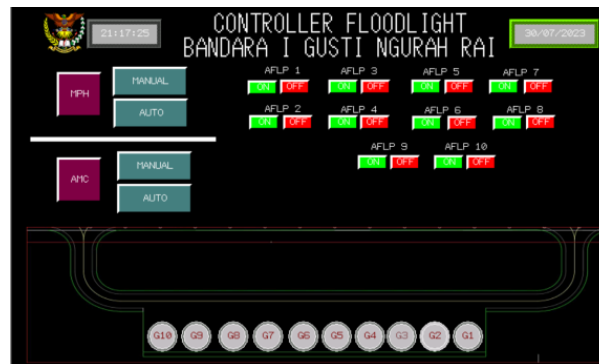
Gambar 11. User MPH mengambil alih kontrol remote dan menyalakan lampu mode manual



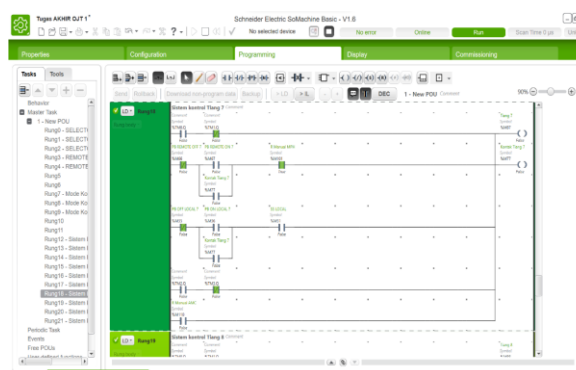
Gambar 12. Coil lampu flood light 7 aktif

Sama seperti dengan sebelumnya, dengan berganti warnanya ikon yang ada pada layer interface serta perubahan warna coil pada ladder diagram mengartikan bahwa lampu apron flood light telah menyala.

16. Setelah berhasil menyalakan lampu apron flood light, penulis akan mencoba untuk memadamkan lampu tersebut dengan cara mengklik ikon **OFF** di tiap masing-masing menu AFLP.



Gambar 13. Indikator mati menandakan lampu telah padam



gambar 14. coil lampu apron flood light 7 nonaktif

KESIMPULAN

. Pada pembahasan yang mengangkat suatu permasalahan yaitu melakukan perencanaan rancangan kontrol dan monitoring apron flood light berbasis PLC di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Maka dari itu penulis memiliki beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring ini dapat memudahkan teknisi listrik maupun pihak AMC dalam memantau lampu dari jarak jauh melalui komputer tanpa harus ke lapangan.
2. Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring ini dapat mempercepat proses perbaikan dan analisa gangguan yang terjadi serta meningkatkan kenyamanan pelayanan bandar udara untuk penerangan pesawat saat dalam kondisi Remain Over Night (RON) di parking stand.
3. Penulis telah menyertakan alur, rancangan, dan blok diagram agar mempermudah proses dalam pengaplikasian perencanaan dan menghindari kemungkinan terjadi kesalahan sistem.

REFERENSI

- Amri, B. N. (2022). Peran Unit Apron Movement Control (AMC) Dalam Menjamin Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. *Jurnal Publikasi Ilmu Ekonomi Dan Akuntansi*, 2(3), 307–317.
- Asih, P. (2019). Peranan sumber daya manusia untuk mendukung meningkatkan Produktifitas penelitian bidang penerbangan pada pusat penelitian Dan pengabdian masyarakat di sekolah tinggi penerbangan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*, Vol. 12 No(1).
- Asy, H., & Setiyawan, H. (2016). Pengendalian motor induksi 1 phasa berbasis programmable logic controller (plc) 1 phasa induction motor of controled by progammable logic controller. *Pengendalian Motor Induksi 1 Phasa Berbasis Programmable Logic Controller (Plc) 1 Phasa Induction Motor of Controled by Programmable Logic Controller*, 01, 71–86.
- Bunahri, R. R., Supardam, D., Prayitno, H., & Kuntadi, C. (2023). *Determination of Air Cargo Performance : Analysis of Revenue Management , Terminal Operations , and Aircraft Loading (Air Cargo Management Literature Review)*. 4(5), 833–844.
- Darminto, P., Rifdian, & Lestari, S. (2018). *Prototype Monitoring Lampu Floodlight Berbasis Mikrokontroler Dan Sms Gateway*. September, 1–5.
- Desniyanti, T. N., & Hilal, R. F. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dengan Menerapkan Protokol Kesehatan Covid-19 Terhadap Kepuasan Penumpang Maskapai Garuda Indonesia Di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1), 2190–2205. <http://journal.upy.ac.id/index.php/pkn/article/view/2950>
- Fauzan, M. A., Driyono, B., & Raharjo, M. A. (2021). *Rancangan Kontrol Apron Floodlight Berbasis Microcontroller Via Telegram di Bandara Internasional Indonesia Microcontroller-Based Floodlight Apron Control Design Via Telegram at International Airport Indonesia*. 4, 131–144.
- Fitriani, E. (2017). *Rancangan Prototype Switch Control dan Monitoring Lampu Landasan Berbasis Programmable Logic Control*. 1–16.
- Flippo. (2017). Kasubbag Keuangan pada Fakultas Syariah dan Ekonomi Islam UIN Antasari Banjarmasin. □ 113. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, 17 no 31(31), 113–124. <http://ejournal.staialfalahbjb.ac.id/index.php/alfalahjikk/article/view/19>
- Hang, I., & Batam, N. (2023). *Revitalisasi instalasi lampu floodlight pada bandara internasional hang nadim batam*. 1–5.
- Indah, N., Jurusan, S., Penerbangan, K., Penerbangan, K., Surabaya, P., & Jemur Andayani, J. (2020). Optimalisasi Fasilitas Airfield Lighting System Sebagai Penunjang Pelayanan Navigasi Dan Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Tambolaka. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*, 1–9.
- Iswahyudi, P. (2017). *Rancang Bangun Remote Control Desk Dengan Human Machine Interface Infor U pada Laboratorium Airfield Lighting System (AFL) Simulator*. September.
- Mahendro, J., Soleh, A. M., Saputra, W., & Idyaningsih, N. (2019). *Apron Floodlight Of Light Intensity On The Flight Safety Of Apron Terminal 1 At Soekarno-Hatta International Airport*. 487–494.
- Mubarak, R. R., Lamtiar, S., & Callista, A. B. (2022). *Prototipe Kontrol dan Monitoring Remote Apron Floodlight Berbasis Mikrokontroler dengan Modul Dimmer*. 1, 37–47. <https://doi.org/10.52989/jaet.v3i1.74>
- Murjaningsih. (2015). *Analisa Tekno Ekonomi Sistem Penerangan di Kapal dengan Lampu Light Emitting Diode (LED) dan Fluorecent Lamp (FL) pada Kapal Niaga*. 154.
- Mutho'simah, A. (2020). Rancang Bangun Kontrol Dan Monitoring Apron Floodlight Berbasis Rapsberry Android Di Bandar Udara. *Prosiding SNITP (Seminar ...)*, 1–10. <https://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/SNITP/article/view/750>

- Sadi, S., & Mulyati, S. (2019). Ats (Automatic Transfer Switch) Berbasis Programmable Logic Controller Cpm1a Automatic Transfer Switch (Ats) Based on Programmable Logic Controller Cpm1a. *Jurnal Teknik*, 8(1), 84–89. <https://doi.org/10.31000/jt.v8i1.1579>
- Siahaan, J. (2017). *Kompetensi SDM bidang kebandarudaraan*. 24(5), 551–558.
- Yaremchuk, Y. E., Katayev, V. S., & Sinyugin, V. V. (2015). Rancangan Simulasi Approach Lighting System Bandar Udara Menggunakan Microsoft Visual Studio 2015 Di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia. *Регістрація, Зберігання І Обробка Даних*, 17(3), 56–64. <https://doi.org/10.35681/1560-9189.2015.17.3.100328>
- Yasa, I. W., & Suriana, I. W. (2021). Analisis Konsumsi Energi Untuk Efisiensi Kelistrikan Pada Penggunaan Sistem Tata Cahaya Apron Flood Light Bandar Udara. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 6(2), 54–61.