



Rancangan Pemasangan *ELCB* Sebagai Proteksi dan Reinstalasi Kabel *Flodlight Apron* Utama Sisi Utara di Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma

Siti Nur Hasanah¹, Ayub Wimatra², Heru Kusdarwanto³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Medan, Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Februari 15, 2025
Revised Februari 15, 2025
Accepted Maret 12, 2025

Kata Kunci:

Apron Sisi Utara,
ELCB,
Pelatihan Kerja,
Pemasangan Panel Lantai

Keywords:

North Side Apron,
ELCB,
On the Job Training,
Panel Flooring,
Installation

ABSTRAK

Bandara Internasional Halim Perdanakusuma terletak di Kota Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta yang dikelola oleh Angkasa Pura Indonesia dengan melayani penerbangan domestik dan internasional. Bandara ini mulai melayani penerbangan komersial pada tahun 2013. Bandara ini memiliki fasilitas penerangan berupa 6 tiang floodlight di area apron sisi utara. Kondisi saat ini setiap panel floodlight belum dilengkapi dengan pengaman kebocoran arus dan kabel suplai sistem floodlight sudah menurun kualitasnya, menjadi getas karena tidak dilindungi pipa kabel. Selain itu, pemasangan kabel di tiang tertinggi perlu penataan ulang untuk meningkatkan keamanan kerja. Penataan kabel yang kurang rapi mengurangi efisiensi teknisi dalam melakukan pemeriksaan dan perawatan, serta memengaruhi estetika instalasi. Gangguan pada lampu floodlight dapat menghambat operasional apron, menurunkan efisiensi sistem, dan meningkatkan risiko bahaya kelistrikan, seperti hilangnya netral, hubung singkat, dan kebocoran arus. Permasalahan yang telah diuraikan tersebut perlu dilakukan reinstalasi pada floodlight sehingga penulis merancang kembali instalasi lampu floodlight dengan menambahkan *ELCB* (*Earth Leakage Circuit Breaker*) untuk mengamankan manusia dari bahaya yang diakibatkan tegangan sentu. Hal ini mendorong penulis untuk menyusun laporan *On the Job Training* dengan judul "Rancangan Pemasangan *ELCB* Sebagai Proteksi dan Reinstalasi Kabel *Flodlight Apron* Utama Sisi Utara di Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma". Hasil rancangan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keandalan floodlight serta menjamin kelancaran operasional secara berkelanjutan.

ABSTRACT

Halim Perdanakusuma International Airport is located in East Jakarta City, DKI Jakarta Province, which is managed by Angkasa Pura Indonesia by serving domestic and international flights. This airport started serving commercial flights in 2013. This airport has lighting facilities in the form of 6 floodlight poles in the north side apron area. The current condition of each floodlight panel is not equipped with current leakage protection, and the quality of the floodlight system supply cable has decreased, becoming brittle because it is not protected by a cable pipe. In addition, the installation of cables on the highest poles needs to be rearranged to improve work safety. Untidy cable arrangement reduces the efficiency of technicians in conducting inspections and maintenance, and affects the aesthetics of the installation. Disturbances in floodlight lamps can hamper apron operations, reduce system efficiency, and increase the risk of electrical hazards, such as loss of neutral, short circuits, and current leakage. The problems that have been described require reinstalation of the floodlight so that the author redesigned the floodlight lamp installation

by adding an ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) to protect humans from the dangers caused by touch voltage. This prompted the author to compile an *On the Job Training* report entitled "Design of ELCB Installation as Protection and Reinstallation of Main Apron Floodlight Cables on the North Side at Halim Perdanakusuma International Airport". The results of this design are expected to contribute to improving the reliability of floodlights and ensuring smooth operations on an ongoing basis.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Siti Nur Hasanah
Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Medan,
Medan, Indonesia,
Email: sitinurhasanah4008@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) adalah suatu kewajiban bagi peserta Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara, sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Nomor PK.09/BPSDMP-2016 yang mengatur tentang Program Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan Pembentukan di Bidang Penerbangan dan KP 22 Tahun 2015 tentang pedoman teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-11 tentang standar kompetensi. Berdasarkan peraturan tersebut, penulis melaksanakan kegiatan *On the Job Training I* di Bandara Internasional Halim Perdanakusuma, yang dikelola oleh Angkasa Pura Indonesia dan terletak di Kota Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta.

Bandara Internasional Halim Perdanakusuma, yang memiliki kode HLP (IATA) dan WIII (ICAO) memiliki fasilitas penerangan pada area apron utama yaitu lampu flodlight dengan 6 tiang flodlight Apron Utama pada sisi utara. Setiap panel flodlight belum memiliki pengaman kebocoran arus dan kondisi kabel suplai pada tiang flodlight mengalami penurunan fungsi maupun kinerja dikarenakan faktor usia serta nilai tahanan isolasinya sudah tidak baik. Jika terdapat gangguan terhadap lampu tersebut, akan berdampak pada kegiatan operasional pada asrea apron tidak bekerja secara maksimal. Berikut permasalahan yang terjadi pada kondisi lampu flodlight :

a. Kondisi Kabel

Kabel suplai pada sistem floodlight telah mengalami penurunan masa pakai, kabel kondisi getas karena tidak dilapisi oleh pipa kabel sebagai pelindung [1]. Kondisi ini berdampak pada penurunan efisiensi sistem serta meningkatkan risiko bahaya kelistrikan. Selain itu, ketidakseimbangan beban, melemahnya isolasi kabel, dan adanya gangguan arus menyebabkan permasalahan seperti hilangnya netral, hubung singkat (short circuit), serta kebocoran arus [2].

b. Kondisi Intalasi

Pemasangan kabel instalasi pada tiang tertinggi memerlukan penataan yang lebih baik untuk meningkatkan keamanan kerja saat berada pada tiang tertinggi lampu floodlight [3]. Penataan kabel saat ini kurang terorganisir berdampak pada aspek estetika instalasi dan mengurangi efisiensi kerja teknisi dalam melaksanakan pemeriksaan rutin maupun tindakan perawatan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis melakukan rancangan reinstalasi pada flodlight dengan menambahkan ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker). ELCB ini berfungsi sebagai pengaman manusia dari tegangan sentuh dan memberikan deteksi dini terhadap masalah pada instalasi listrik,

seperti isolasi kabel yang rusak dan grounding yang tidak memadai [4]. Hal ini bertujuan jika terjadi gangguan atau kerusakan pada panel flodlight maka akan terdeteksi dan memberikan optimal penerangan pada area apron. Adapun tahapan dalam menyelesaikan permasalahan ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan observasi jalur kabel tiang lampu *floodlight eksisting*.
2. Mengobservasikan nilai beban.
3. Menghitung nilai pemutus sirkit (MCB).
4. Menentukan jenis kabel dan luas penampang kabel.

Memasang instalasi rancangan jaringan kabel lampu floodlight (*reinstalasi*)

2. METODE

Pada artikel ini, metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif yang dikembangkan oleh Muliyah. Menurut [5], metode deskriptif kuantitatif adalah metode penelitian yang berfokus pada pengukuran dan analisis hubungan sebab-akibat antara berbagai variabel, dengan tujuan untuk memahami sejauh mana satu variabel dapat memengaruhi variabel lainnya, tidak terlalu menekankan pada proses atau langkah-langkah yang terjadi dalam penelitian tersebut. Dalam konteks ini, penyelidikan dianggap berada dalam kerangka bebas nilai, di mana hasil penelitian diupayakan untuk bersifat objektif, tanpa adanya pengaruh atau bias dari pandangan nilai tertentu yang bisa memengaruhi proses analisis atau interpretasi data. Pada tahapan awal, penulis berfokus pada “Rancangan Pemasangan ELCB Sebagai Proteksi dan Reinstalasi Kabel Floodlight Apron Utama Sisi Utara di Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma”.



Gambar 1. Flow Chart Rancangan pemasangan ELCB dan reinstalasi kabel Floodlight Apron Utama

Pada tahapan awal, penulis mengumpulkan data melalui observasi langsung terkait jalur kabel dan spesifikasi pemakaian kabel. Data yang dikumpulkan meliputi :

- a. Gambar jalur utama terminal eksisting
- b. Jalur, panjang, dan spesifikasi kabel yang digunakan

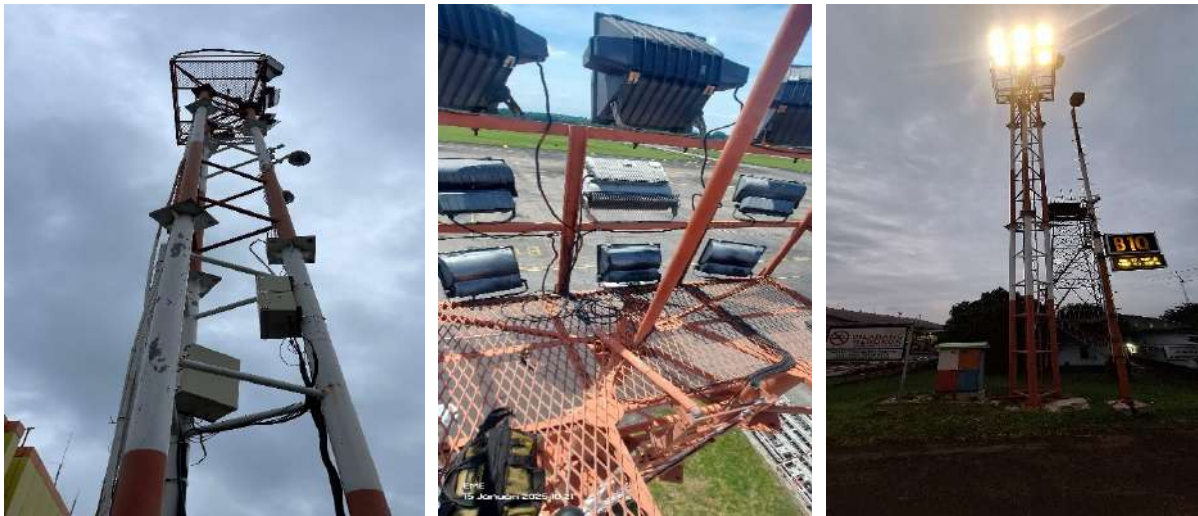
Setelah data tersebut terkumpul, penulis melakukan analisa dan perhitungan arus yang digunakan oleh terminal eksisting untuk menentukan jenis kabel yang sesuai pada rancangan, serta merancang reinstalasi kabel Floodlight Apron Utama Sisi Utara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan ini membahas tahapan-tahapan yang dilakukan penulis dalam mempersiapkan rancangan pemasangan ELCB sebagai proteksi dan reinstalasi kabel Floodlight Apron Utama sisi utara di Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma". Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

3.1 Observasi Jalur Kabel Tiang Lampu *Floodlight Eksisting*

Untuk mengetahui jalur kabel yang telah terpasang sebelumnya, penulis melakukan proses pengecekan jalur dengan memperoleh data berupa gambar jalur kabel dari asbuild drawing. Pada jalur kabel tiang lampu floodlight eksisting mengalami penurunan masa pakai dan kondisinya getas berdampak pada penurunan efisiensi serta meningkatkan risiko bahaya kelistrikan. Berikut gambar jalur kabel tiang lampu floodlight eksisting :



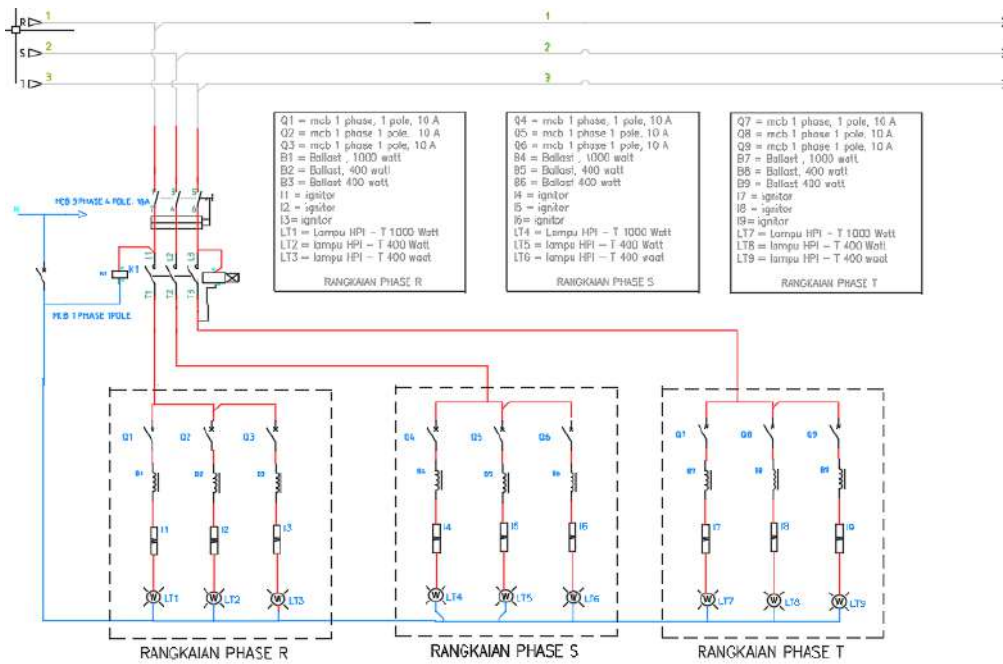
Gambar 2. Jalur Kabel Tiang Lampu *Floodlight Eksisting*
Sumber: Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma, 2024

3.2 Kondisi Saat Ini

Pada jalur tiang lampu floodlight eksisting menggunakan kabel suplai NYY. Berikut kondisi pada saat ini panel lampu floodlight eksisting Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma :



Gambar 3. Panel Lampu *Floodlight Eksisting*
Sumber : Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma



Gambar 4. Wiring Panel Lampu Floodlight Eksisting

Gambar di atas merupakan jalur kabel panel *floodlight*. Untuk pemilihan kabel yang akan digunakan pada rancangan ini, ada 3 hal pokok yang penulis perhatikan, yaitu : konduktor, isolasi, dan pelindung luar (JASMINE, 2014). Pada jalur suplai utama panel lampu *floodlight eksisting* menggunakan kabel NYY. Berikut penjelasan terkait kabel NYY [7]:



Gambar 5. Kabel NYY

Keterangan :

N : Kabel inti tembaga

Y : Berisolasi PVC

Y : Berisolasi PVC

3.3 Observasi Beban

Pada instalasi suplai panel tiang lampu *floodlight* utama menggunakan pemutus sirkuit berupa MCB (Miniature Circuit Breaker) 1 phase 10 A dan MCB 3 phase dengan ukuran 10 A. Hasil dari observasi yang dilakukan bahwa untuk beban pemakaian panel *floodlight* sebagai berikut :

Tabel 1. Data Beban Lampu Floodlight

BEBAN	JUMLAH	DAYA SATUAN
Lampu HPI – T	3	1000 Watt
Lampu HPI – T	6	400 Watt

3.4 Pemilihan Pemutus Sirkuit MCB (Miniature Circuit Breaker)

MCB (Miniature Circuit Breaker) merupakan peralatan pengaman yang berfungsi sebagai pemutus dan proteksi terhadap arus beban lebih dan arus hubung singkat [8]. MCB memiliki dua jenis tripping unit yang berfungsi untuk memutus arus yaitu thermal dan magnetic. Jika terjadi kegagalan fungsi MCB, akan berpotensi menimbulkan panas pada kabel penghantar dan percikan api. Pada tahap menentukan penggunaan MCB, rumus yang dapat digunakan sebagai berikut [9]:

Tabel 2. Perhitungan Pemakaian MCB

<ul style="list-style-type: none"> MCB 3 Phase $I = \frac{P}{V \times \sqrt{3} \times \cos \phi}$ MCB 1 Phase $I = \frac{P}{V}$ 	Keterangan: I : Kuat Arus (Ampere) P: Daya (Watt) V: Tegangan (Volt) Cos ϕ : Faktor Daya
---	---

Setelah mendapatkan data pemakaian beban, maka berikut analisa pemakaian beban pada rancangan dan reinstalasi Panel Floodlight Apron Sisi Utara :

3.4.1 Main Circuit 3 Phase

Main MCB 3 phase

MCB (*Main Circuit Breaker*) 3 Phase diketahui daya beban pada panel lampu floodlight yaitu 5.400 Watt, untuk perencanaan yang akan datang maka :

$$6.400 \times 125\% = 6.750 \text{ Watt}$$

$$I = \frac{P}{V \times \sqrt{3} \times \cos \phi}$$

$$I = \frac{6750}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8}$$

$$I = \frac{6750}{525,92}$$

$$I = 12,83 \text{ A}$$

1.1.1. MCB beban Phase R

a. Lampu HPI – T 1000 Watt

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1000}{220} = 4.5 \text{ A}$$

Jadi, penggunaan MCB untuk Lampu HPI – T 1000Watt dengan rating 6 A.

b. Lampu HPI – T 400 Watt

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{400}{220} = 1.8 \text{ A}$$

Jadi penggunaan MCB untuk Lampu HPI – T 400 Watt dengan rating 4 A. Jumlah beban yang sama pada phase S dan phase T. Maka dibutuhkan MCB dengan rating yang sama seperti phase R.

3.5 Luas Penampang Kabel

Penghantar merupakan bagian utama dari kabel, yang berfungsi untuk menghantarkan arus listrik. Berdasarkan PUIL 2011, bagian 510.5.3.1, penghantar pada sirkit akhir yang digunakan untuk mensuplai motor tunggal wajib memiliki KHA minimal 125% dari arus beban penuh motor tersebut. Perhitungan KHA dapat dilakukan menggunakan rumus yang telah ditetapkan dalam PUIL 2011 [10]

$$KHA = I \times 125\%$$

Maka luas penampang kabel yang di peroleh sebagai berikut :

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1800}{220}$$

$$I = 8,1 \text{ A}$$

$$KHA = I \times 125\%$$

$$KHA = 8,1 \times 125\%$$

$$KHA = 10,125 \text{ A}$$

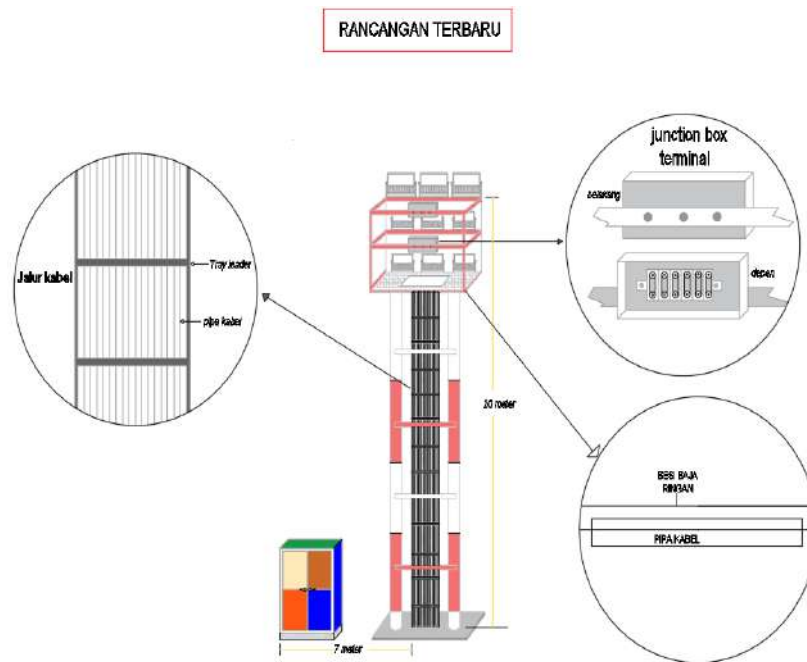
Pada perhitungan kapasitas hantar arus diatas adalah 10,125 A dan kabel yang digunakan untuk penghantar arus listrik pada MCB 1 Phase ke lampu floodlight berdasarkan PUIL tahun 2011 adalah kabel NYY 3 × 2.5 mm² dengan panjang 30 m.

Tabel 4. Ukuran Kabel menurut PUIL 2011

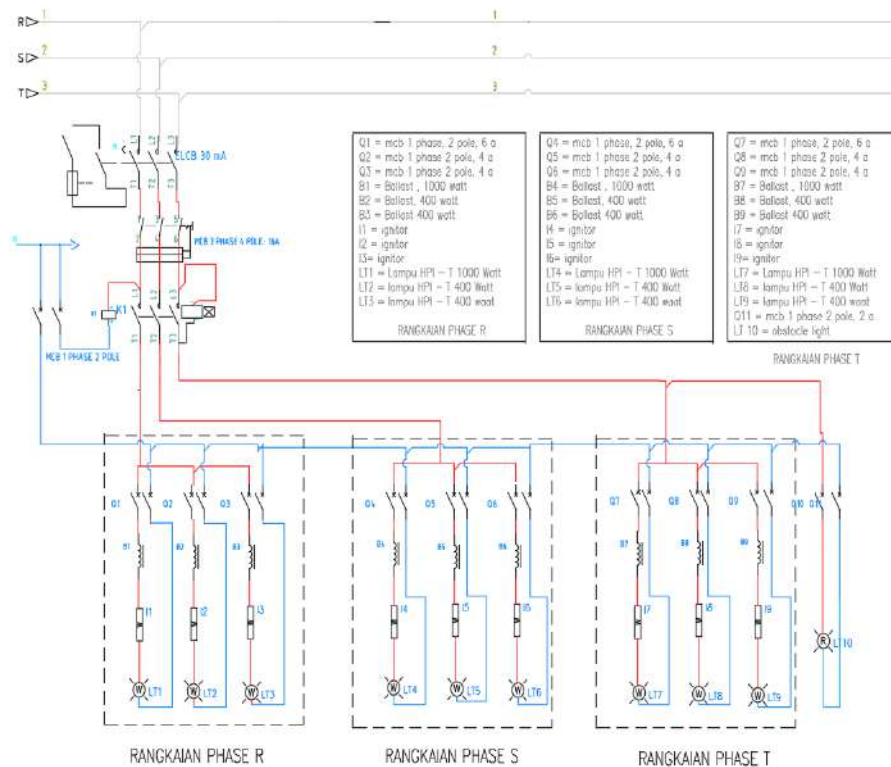
Jenis kabel	Luas penampang mm ²	KHA terus menerus					
		Inti tunggal		2-inti		3-inti dan 4-inti	
		di tanah	di udara	di tanah	di udara	di tanah	di udara
1	2	3	4	5	6	7	8
	1,5	40	26	31	20	26	18,5
	2,5	54	35	41	27	34	25
	4	70	46	54	37	44	34
	6	90	58	68	48	56	43
NYY	10	122	79	92	66	75	60
NYBY	16	160	105	121	89	98	80
NYFGbY							
NYRGbY	25	206	140	153	118	128	106
NYCY	35	249	174	187	145	157	131
NYCWY	50	296	212	222	176	185	159
NYSY							
NYCEY	70	365	269	272	224	228	202
NYSEY	95	438	331	328	271	275	244
NYHSY	120	499	386	375	314	313	282
NYKY							
NYKBY	150	561	442	419	361	353	324
NYKGBY	185	637	511	475	412	399	371
NYKRGbY	240	743	612	550	484	464	436
	300	843	707	525	590	524	481
	400	986	859	605	710	600	560
	500	1125	1000	-	-	-	-

3.6 Kondisi Yang Diinginkan

Setelah mendapatkan analisa perhitungan beban, langkah selanjutnya memberikan gambaran rancangan pemasangan ELCB sebagai proteksi dan instalasi kabel floodlight apron utama sisi utara di Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma”.



Gambar 6. Rancangan Kabel Tiang Lampu Flodlight



Gambar 7. Rancangan Wiring Baru Panel Lampu Floodlight

4. KESIMPULAN

Penulis memberikan informasi permasalahan penyelesaian masalah suatu Rancangan Pemasangan ELCB Sebagai Proteksi dan Reinstalasi Kabel Floodlight Apron Utama Sisi Utara di

Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma dengan penambahan *ELCB* sebagai sistem proteksi serta reinstalasi kabel floodlight membuat pekerjaan menjadi lebih efisien.

REFERENSI

- [1] Ariestadi, D. (2013). Teknik Struktur Bangunan untuk Sekolah Menengah Kejuruan Jilid 2. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- [2] Kusumo, B., & Krisnandi, D. (2023). Analisa Kebocoran Arus Pada Distribusi Listrik Dengan Simulasi Penerapan Rco Schneider 1 Phasa 6 Amper Pada Rumah Hunian. *Jurnal Elektro*, 11(1), 81–95.
- [3] Wahyu Saputra, A., Silk Moonlight, Lady, Teknik Listrik Bandara, J., Teknik Penerbangan, F., & Penerbangan Surabaya Jl Jemur Andayani, P. I. (2019). Rancang Bangun Prototipe Kontrol Dan Monitoring Floodlight Secara Parsial Dan Terintegrasi Berbasis Mikrokontroler. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (Snitp) 2019, 1(FLOODLIGHT)*, 1–6.
- [4] Sudiarta, I. W., & Ta, I. K. (2014). Analisis Penggunaan Saklar Arus Bocor (Elcb) Sebagai Proteksi Tegangan Sentuh Terhadap Manusia. *Jurnal Logic*, 14(1), 33–39.
- [5] Sihotang, H. (2023). Metode Penelitian Kuantitatif. In *Pusat Penerbitan dan Pencetakan Buku Perguruan Tinggi Universitas Kristen Indonesia Jakarta*. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- [7] Bachtiar, M. I., & Riyadi, K. (2021). Studi Kabel Penghantar pada Instalasi Listrik Gedung Pertemuan Unhas Berstandarisai PUIL 2011. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 5(2), 70. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v5i2.3031>
- [8] Subkhi Mahmasani. (2020). *View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk*. 274–282.
- [9] Nasution, E. S., Pasaribu, F. I., Ramadhan, D., & Roza, I. (2023). Perencanaan Instalasi Listrik Di Pt. Arga Citra Kharisma Pada Down Sizing Lottemart. *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)*, 6(1), 147–152
- [10] Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2011). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011. 2011(Puil)*. JASM