

PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK 220 VOLT GEDUNG HANGGAR SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA

RB Budi Kartika W, SSiT, SPd, MT⁽¹⁾

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug – Tangerang

ABSTRAK : Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia (STPI) di kecamatan Legok, kabupaten Tangerang memiliki 4 hanggar, 2 diantaranya (hanggar 1 A dan B) aktif digunakan untuk menyimpan pesawat latih *fix wing* dan kegiatan pemeliharaan pesawat tersebut, hal itu merupakan kegiatan utama unit bengkel pesawat udara.

Suasana penerangan di area Hanggar Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, terutama Hanggar 1 A dan B sangat kurang mendapat penerangan, hasil pengamatan menyatakan bahwa penerangan untuk 1 area hanggar diberikan oleh 4 buah lampu SL 18 Watt, dan didapatkan rata rata intensitas penerangan 11 Lux, dalam persyaratan terkait dengan kuat cahaya pada area hanggar diperlukan rata rata 50 Lux, didominasi oleh penggunaan jaringan listrik 220 volt phase to phase (110 phase to neutral).

Memperhatikan hal tersebut diatas maka diperlukan pengembangan instalasi listrik, Instalasi ini terbagi menjadi dua, yaitu instalasi penerangan dan instalasi daya. Instalasi penerangan terkait dengan penentuan jumlah amatur dan jumlah lampu. Sedangkan untuk instalasi daya terkait dengan penentuan besar daya pada stop kontak. Pada area hanggar tersebut masing masing disuplai dari 1 MDP, masing masing MDP dibagi area kerjanya pada area perkantoran dan area parkir pesawat dalam hanggar .

Kata Kunci : *Instalasi Listrik, Penerangan, Daya, Hanggar, STPI.*

ABSTRACT Indonesian Civil Aviation Institute (ICAI) in Legok subdistrict of Tangerang district, has 4 hangars, 2 of them (hangar 1 A and B) are actively used to keep the fix wing train and maintenance activities of the aircraft.

The lighting atmosphere in the Hanggar Indonesian Civil Aviation Institute (ICAI) area, especially Hanggar 1 A and B is very poorly enlightened, the observation stated that the lighting for 1 hangar area is given by 4 pieces of 18 Watt lamp, and the average intensity of 11 Lux light, Related to the strong light in the hangar area required an average of 50 Lux, dominated by the use of a 220-volt phase to phase (110 phase to neutral) power grid.

Taking note of the above then required the development of electrical installations, Installation is divided into two, namely lighting installation and installation of power. The lighting installation is related to the determination of the amount of amatur and the number of lamps. As for the power installation associated with the determination of the power on the socket. In the hangar area each is supplied from Single Main Distribution Panel, each Main Distribution Panel is divided into its work area in the office area and the aircraft parking area in the hangar.

Keywords: *Electrical Installation, Lighting, Power, Hanggar, STPI.*

I. PENDAHULUAN

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia (STPI) di kecamatan Legok, kabupaten Tangerang memiliki 4 jurusan, selain itu dibantu unit pendukung antara lain adalah unit perawatan bengkel pesawat udara. Dalam melaksanakan kegiatannya operasional, gedung unit perawatan bengkel pesawat udara berpa hanggar ini tidak terlepas dari kebutuhan akan energi listrik khususnya instalasi listrik, kondisi instalasi kelistrikan sekarang ini menggunakan tegangan 110 phase to neutral dan seluruh jaringan sudah berusia lebih dari 45 tahun sehingga memerlukan perubahan jaringan instalasi.

Perencanaan instalasi listrik sebuah bangunan merupakan sebuah pekerjaan yang membutuhkan akurasi yang tepat, hal tersebut diperlukan untuk mendapatkan efektifitas kinerja dari jaringan yang akan dirancang, dan mendapatkan efisiensi ekonomis. Perancangan instalasi sebuah bangunan juga mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut serta memperhitungkan kemungkinan adanya renovasi pada masa mendatang. Sehingga instalasi jaringan tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhannya.

Perencanaan instalasi ini hanya meliputi instalasi dalam gedung. Dikarenakan agar tercipta suasana yang aman dan tenang sehingga memperlancar kegiatan administratif dan pelayanan penyimpanan pesawat terbang dan pelayanan persiapan terbang. Instalasi listrik ini tentunya tidak terlepas dengan penggunaan daya yang besar, maka hal ini tentu berpengaruh terhadap suplai energi listrik khususnya pada waktu-waktu beban puncak. Sehingga instalasi yang akan ada seharusnya mempertimbangkan juga konsep penghematan energi dan biaya, agar instalasi yang ada dapat beroperasi secara efektif.

Suasana penerangan di area Hanggar 1 Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, sangat kurang mendapat penerangan, hasil pengamatan menyatakan bahwa penerangan

untuk 1 area hanggar diberikan oleh 4 buah lampu SL 18 Watt, dan didapatkan rata rata intensitas penerangan 11 Lux, dalam persyaratan terkait dengan kuat cahaya pada area hanggar diperlukan rata rata 50 Lux, hal ini akan sangat berpeluang untuk terjadinya gangguan keamanan yang mungkin terjadi. Dapat ditambahkan pula bahwa proyeksi kedepan Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia akan mempunyai beberapa pesawat baru, dan sangat dimungkinkan dalam waktu dekat penempatan pesawat tersebut akan dating di area Hanggar Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, yang akan berdampak pembenahan area Hanggar terkait dengan instalasi listrik dalam bidang penerangan dan daya.

Upaya menyelenggarakan instalasi listrik yang memenuhi syarat dituangkan dalam standar teknis seperti Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan diberlakukan sebagai peraturan oleh berbagai instansi Pemerintah. Perencanaan ini tentunya juga mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan hanggar serta mempertimbangkan kemungkinan adanya perubahan atau perbaikan bangunan di masa mendatang.

II. LANDASAN TEORI

A. Instalasi Listrik

Menurut peraturan menteri pekerjaan umum dan tenaga listrik nomor 023/PRT/1978, pasal 1 butir 5 tentang instalasi listrik, menyatakan bahwa instalasi listrik adalah saluran listrik termasuk alat-alatnya yang terpasang. Secara umum instalasi listrik dibagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Instalasi penerangan listrik
2. Instalasi daya listrik

B. Instalasi Penerangan

Intensitas penerangan atau iluminansi di suatu bidang adalah terkait dengan fluks cahaya yang jatuh pada 1 m^2 dari bidang itu. Intensitas penerangan (E) dinyatakan dengan satuan lux (lm/m^2). Intensitas penerangan

harus ditentukan berdasarkan tempat dimana pekerjaan dilakukan. Bidang kerja umumnya 80 cm di atas lantai.

Perhitungan intensitas penerangan dapat dilakukan dengan menentukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Menentukan data ukuran ruangan:

- Panjang dan lebar ruangan (m)
- Tinggi ruangan (m)
- Tinggi bidang kerja (m)

b. Menentukan faktor indeks ruangan

$$K = \frac{pxl}{tb(p+l)}$$

Keterangan :

- K = faktor indeks ruangan
- tb = tinggi lampu dari bidang kerja (m)
- p = panjang ruang (m)
- l = lebar ruangan (m)

Perhitungan jumlah lampu (n):

$$n = \frac{Emxpxl}{\phi x \eta x d}$$

Keterangan :

- n = jumlah lampu
- Em = illuminansi (lux)
- P = panjang ruang (m)
- L = lebar ruangan (m)
- Φ = fluks cahaya tiap lampu
- η = efisiensi penerangan
- d = faktor reduksi (0,75-0,80)

Penyebaran cahaya dari sumber cahaya tergantung pada konstruksi sumber cahaya itu sendiri dan pada konstruksi armatur yang digunakan. Armatur adalah rumah lampu yang digunakan untuk mengendalikan dan mendistribusikan cahaya yang dipancarkan oleh lampu yang dipasang didalamnya, dilengkapi dengan peralatan untuk melindungi lampu dan peralatan pengendali listrik. Sistem pencahayaan buatan sering dipergunakan secara umum dapat dibedakan atas 3 macam yaitu :

1. Sistem Pencahayaan Merata
2. Sistem Pencahayaan Terarah
3. Sistem Pencahayaan Setempat

C. Kemampuan Hantar Arus

Untuk menentukan luas penampang penghantar yang diperlukan maka, harus ditentukan berdasarkan atas arus yang melewati penghantar tersebut.

Arus nominal yang melewati suatu penghantar dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I = \frac{P}{vxcos\phi} A$$

Keterangan :

- I = arus nominal (A)
- P = Daya aktif (W)
- V = tegangan (V)
- Cos ϕ = Faktor daya

Untuk arus tukar 1 fasa :

$$I = PVxcos\phi A \text{ (AC single phase)}$$

Untuk arus tukar 3 fasa

$$I = P\sqrt{3}x Vxcos\phi A \text{ (AC 3 phase)}$$

Kemampuan hantar arus yang dipakai dalam pemilihan penghantar adalah 1,25 kali dari arus nominal yang melewati penghantar tersebut. [1]. Apabila kemampuan hantar arus sudah diketahui maka tinggal menyesuaikan dengan table untuk mencari luas penampang yang diperlukan.

D. Proteksi

Dalam instalasi tenaga listrik dengan tegangan rendah, pada umumnya dilakukan proteksi terhadap sistem jaringan dan peralatan, serta pengetanahan peralatan yang digunakan.

Salah satunya adalah Circuit Breaker. Circuit Breaker adalah alat pengaman bagi rangkaian maupun peralatan listrik dari suatu gangguan. Fungsi utama dari Circuit Breaker adalah Pemutus arus hubung singkat dan memutus arus beban lebih. CB dapat juga digunakan sebagai saklar biasa, yaitu sebagai

penghubung dan pemutus rangkaian. Pada panel distribusi terdapat dua macam CB yaitu:

1. *Miniature Circuit Breaker* (MCB)
2. *Moulded Case Circuit Breaker* (MCCB)

E. Panel Hubung Bagi (PHB)

Panel Hubung Bagi adalah panel hubung bagi/papan hubung bagi/panel berbentuk lemari (cubicle) yang dapat dibedakan sebagai:

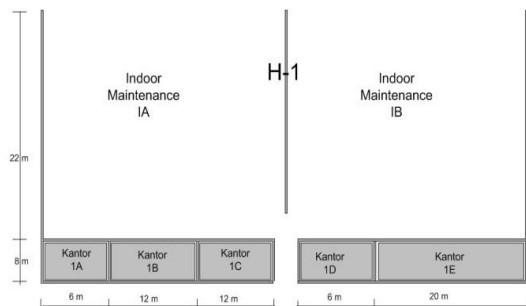
- a. Panel utama/MDP : *Main Distribution Panel*
- b. Panel cabang/ SDP : *Sub distribution Panel*
- c. Panel Beban/SSDP : *Sub-sub Distribution Panel*

Untuk Panel Hubung Bagi sistem Tegangan rendah, hantaran utamanya merupakan kabel feeder.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Ini berupa pengumpulan data untuk diolah dalam penelitian ini. Data yang dibutuhkan antara lain: gambar denah bangunan, ukuran luas dan tinggi bangunan, dan fungsi ruangan. Gedung hanggar 1.



Gambar Denah Gedung Hanggar .

B. Penerangan, Daya, dan Stopkontak

Penelitian dimulai dari identifikasi ruang. Dalam identifikasi ruang terbagi menjadi 3 yaitu penerangan, daya dan stop kontak. Berdasarkan gambar pada bagian Penerangan, Daya, dan Stopkontak mencakup:

- 1) Penerangan .
 - Penentuan tingkat pencahayaan umum.
 - Penentuan sumber cahaya sesuai penggunaan.

- Penentuan jenis armature.
- Penentuan jumlah amatur dan jumlah lampu.

3) Stop kontak

Perhitungan stop kontak mengikuti fungsi ruang yang mengacu pada *layout* ruangan.

C. Daya yang Diperlukan

Dari penentuan 3 aspek tersebut dapat diketahui total daya yang diperlukan pada gedung hanggar 1, sehingga dengan mempertimbangkan faktor keserempakan beban maka akan didapat daya yang tersambung pada sumber listrik.

D. Perhitungan dan Analisis Data

Data yang telah didapat berupa dimensi ruang, warna dinding dan lantai,kegunaan ruangan,sistem penerangan yang dikehendaki kemudian di analisis. Data tersebut dijadikan acuan untuk menentukan sistem penerangan listrik misalnya daya dan jenis lampu yang akan digunakan . Dalam rancangan ini juga dilengkapi dengan perhitungan teknis mengenai susut tegangan, beban terpasang dan kebutuhan beban maksimum.

Pengolahan dan analisa data yang dihasilkan digunakan sebagai masukan dalam perhitungan secara manual untuk menentukan jenis kabel, menentukan letak peralatan hubung bagi dan pengamannya.

E. Perancangan

Data beban kelistrikan dijadikan acuan dalam perancangan instalasi listrik berupa gambar single line diagram dan gambar diagram pengawatan. Yang tercantum dalam single line diagram antara lain:

1. Diagram PHB dengan keterangan mengenai ukuran dan besaran nominal komponennya.
2. Keterangan mengenai jenis dan besar beban yang terpasang.
3. Ukuran dan besar penghantar yang dipakai

F. Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Sebagai akhir dari kegiatan penyusunan penelitian ini disusunlah suatu kesimpulan dari semua proses analisis yang telah dilakukan. Proses analisis tersebut berupa perhitungan daya penerangan, dan penentuan daya Stopkontak. Tahap ini berisikan hasil yang diperoleh dari hasil perencanaan yang menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Yaitu berupa daya total dari seluruh gedung, dari seluruh daya total maka terbagi menjadi beberapa grup beban dan penentuan penggunaan penghantar beserta drop tegangan. Penentuan setting pengaman dan penentuan daya tersambung dari sumber listrik.

Penyusunan saran berisikan rekomendasi kepada pihak-pihak terkait yang mungkin ingin mengembangkan dan melaksanakan proyek ini.

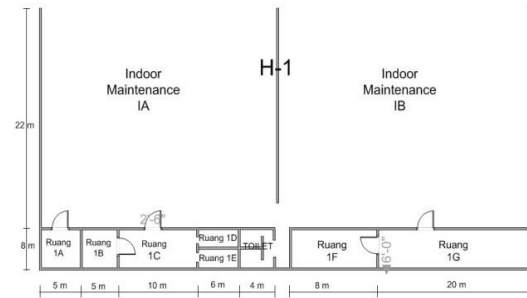
IV. PEMBAHASAN

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan membahas mengenai kelistrikan pada area gedung hanggar 1 di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Tangerang. Karena pada dasarnya ruangan yang ada merupakan ruang untuk area kegiatan administrasi dan juga ada yang digunakan untuk penyimpanan pesawat terbang latih, maka untuk kebutuhan daya listrik juga diberikan sesuai kebutuhan ruangan.

A. Spesifikasi Fungsi Bangunan dan Luas Bangunan

Bangunan yang dijadikan obyek instalasi listrik adalah Hanggar 1, yang bertempat di kompleks Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, yang selain digunakan untuk penyimpanan pesawat terbang latih, juga digunakan sebagai tempat perawatan pesawat latih tersebut dan beberapa area digunakan untuk perkantoran terkait dengan kegiatan administrasi pengelolaan perawatan pesawat terbang latih.



Gambar Denah Ruangan Hanggar 1

B. Penentuan Kebutuhan Daya

Pada penelitian ini penentuan kebutuhan beban dibedakan menjadi 4, yaitu beban penerangan, beban AC, beban Stop Kontak, dan beban motor pompa air. Penentuan beban ini berdasarkan kebutuhan fungsi ruangan.

1. Instalasi Penerangan

Perhitungan luas (A) pada setiap tipe ruangan selalu dihitung dari ukuran persegi panjang. Juga kalau sebagian dari ruangan digunakan untuk keperluan lain, misalnya untuk serambi depan luas A tetap dihitung dari panjang dan lebar persegi panjang.

Perhitungan jumlah lampu dan armature pada sebuah ruangan, bertujuan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang baik. Untuk referensi penggunaan armature dan lampu menggunakan katalog produk dari Philips. Dari hasil perhitungan jumlah lampu, tahap selanjutnya adalah menentukan titik lampu demi mendapatkan sistem pencahayaan yang merata.

Adapun ruangan ruangan yang ada pada area hanggar 1 adalah : 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1T, 1MA, 1MB.

2. Data ruangan 1A :

Panjang (p) = 8 m

Lebar (l) = 5 m

Luas (A) = 40 m²

Tinggi ruangan = 4 m

Tinggi bidang kerja (tb) = 3,2 m

a. Faktor Refleksi berdasarkan warna dinding dan langit-langit ruangan

Warna putih = 0,7

Warna muda = 0,5
 Warna sedang = 0,3
 Warna gelap = 0.1

- b. Untuk menentukan faktor refleksi suatu warna, maka ditentukan
 Faktor refleksi dinding (rp) = 0,7 dan 0,3
 Faktor refleksi langit-langit (rw) = 0,5
 Faktor refleksi lantai (rm) = 0,1

- c. Penentuan indeks ruang (k)
 untuk Penentuan indeks ruang (k), sebagai berikut :

$$k = \frac{pxl}{tb(p+l)} = \frac{8x5}{3,2(8+5)}$$

$$k = 0,9$$

- d. Kemudian efisiensi penerangan mengacu pada tabel dengan nilai-nilai k, rp, rw, rm seperti tersebut. Dari tabel dapat dibaca :
 $k1 = 0,1$ $kp1 = 0,48$
 $k2 = 0,2$ $kp2 = 0,5$

- e. Penentuan faktor utility (kp), yaitu:

$$kp = kp1 + \frac{k - k1}{k2 - k1}(kp2 - kp1)$$

$$= 0.48 + \frac{0,6 - 0.1}{0.2 - 0.1}(0.5 - 0.48) = 0.58$$

- f. Asumsi penentuan lampu dan armatur, yaitu:

- 1) menggunakan lampu Philips genie long life 18 watt.
- 2) Fluks cahaya lampu (F) 2040 lumen (katalog)
- 3) Kuat penerangan (E) sebesar 100 lux (tabel pencahayaan minimum)
- 4) Faktor deprisiasi (kd) = 0,8 (bila tingkat pengotoran tidak diketahui)
- 5) Menggunakan sistem armature penerangan langsung.

Tabel : Data Ruang 1A

No	Nama	1A
1	Luas (m2)	40
2	Factor utilitas	0.62
3	Daya lampu	18

4	Lumen cahaya (F)	2040
5	Lux minimum (E)	100
6	Factor depresiasi (d)	0.8
7	Direct luminair (μ)	1

- g. Dari data diatas maka jumlah lampu yang dibutuhkan pada ruangan ini adalah:

$$n = \frac{ExA}{Fxp\mu kd} = \frac{100x40}{2040x0.62x1x0.8}$$

$$= 3,95$$

Didapat hasil hitung 3,95 dan dibulatkan 4 lampu

- h. Penentuan daya terpakai (St)

$$St = n \times P \cos \varphi$$

$$St = 18 \times 4 \times 0,9$$

$$= 64,8 VA$$

- i. Daya pencahayaan permeter persegi (Pa)

$$Pa = (PA) = (St \times \cos\varphi / A Pa)$$

$$= 64,8 \times 0,9 / 20,76 = 6,55 watt/m2$$

Maka ditentukan jumlah lampu yang dibutuhkan adalah 4 lampu 18 watt beserta armaturnya dengan besar daya per m2 sebesar 6,55 watt/m2. Hal ini sebagai acuan dimana batas maksimal daya pencahayaan permeter persegi untuk sejenis ruang kerja hanggar diatas 6,55 watt/m2 yang diijinkan menurut SNI.

Jadi setiap ruangan akan dibagi menurut fungsi ruangnya, hal ini bertujuan agar pencahayaan merata.

Tabel Penggunaan Lampu hanggar 1A

No	Ruang	Jumlah lampu	Daya (watt)	Jumlah daya
1	1MA	16	65	1040
2	1A	4	18	72
3	1B	4	18	72
4	1C	7	18	126
5	1D	2	18	36
6	1E	2	18	36
7	1T	1	18	18
Subtotal				1400

Tabel Penggunaan Lampu hanggar 1B

No	Ruang	Jumlah lampu	Daya (watt)	Jumlah daya
1	1MB	16	65	1040
2	1F	5	18	90
3	1G	12	18	216
Subtotal				1346

Didapat total daya untuk keperluan penerangan adalah :

$$1.400 + 1.346 = 2.746 \text{ watt}$$

Perhitungan diatas adalah untuk kebutuhan penerangan dalam area seperti pada gambar denah, sementara masih diperlukan penerangan untuk teras ataupun bagian ruangan lain jika hanggar 1 akan dikembangkan lebih lanjut.

Berdasarkan hal tersebut maka selanjutnya digunakan penambahan daya berdasarkan asumsi penulis untuk dapat digunakan sebagai acuan penentuan kabel penghantar, sebagai berikut :

Asumsi pengembangan ruangan yang berakibat penambahan penerangan adalah 50 %, sehingga dibutuhkan $2746 + 1373 = 4119$ watt, sedangkan spare daya untuk keperluan listrik tenaga pada socket outlet adalah 100 %, sehingga diperlukan $4119 + 4119 = 8.238$ watt , yang mempertimbangkan rugi rugi daya 0,85 sehingga memerlukan daya sebesar 9.691 VA yang dibulatkan menjadi 10.000 Volt Ampere.

3. Penempatan stop kontak (Socket outlet).

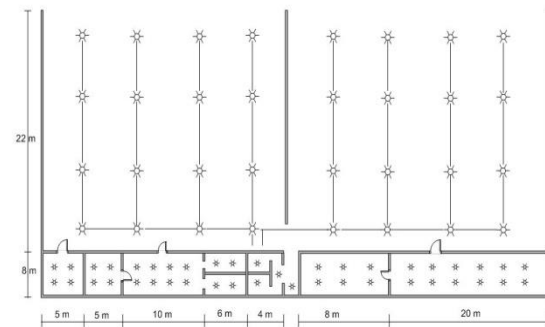
Penempatan Stop Kontak harus memenuhi standart internasional (SII) dan sesuai dengan ketentuan yang terdapat pada PUIL 2000. Dimana dalam PUIL dijelaskan, bahwa untuk kontak biasa, kebutuhan maksimum diambil 200 VA atau 200 VA per fasa untuk kotak kontak dengan kemampuan setinggi-tingginya 16 A atau 16 A per fasa.

4. Penempatan Titik Lampu

Untuk penerangan pada kamar menggunakan 2 jenis lampu yaitu :

Lampu untuk indoors maintenance : Philipsmaster ecotone 65 watt, 4000 lux

Lampu untuk ruang kantor : Philips genie long life 18 watt, 2040 lux



Gambar Posisi Titik Lampu H1A/B

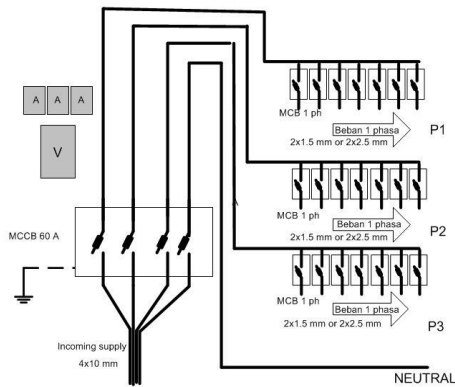
C. Menentukan besarnya penampang penghantar dan pengaman

Untuk menentukan luas penampang penghantar yang diperlukan maka, harus ditentukan berdasarkan arus yang melewati penghantar tersebut.

Untuk suplai utama diperkirakan memerlukan daya kurang lebih 10 KVA, dengan memperhitungkan logika tanpa pengembangan maka didapatkan arus keseluruhan adalah 45.15 Amps atau arus setiap phase adalah 15 amps, dengan memprediksi kebutuhan dan tingkat nilai pengaman maka diperlukan kabel 3 phase ukuran $4 \times 10 \text{ mm}^2$, pengaman yang diperlukan adalah MCCB 60 AMPS (minimum), jika akan digunakan pengaman yang lebih besar lagi maka perlu dipertimbangkan kemampuan kabel penghantar untuk ditingkatkan pada kemampuan hantar arus yang sesuai.

Untuk kabel menuju beban dari SDP dapat digunakan ukuran $1,5 \text{ mm}^2$ untuk ke lampu penerangan, ataupun ukuran **$2,5 \text{ mm}^2$** untuk kebutuhan socket outlet phase to neutral.

Sedangkan untuk socket out let 3 phase perlu disesuaikan lagi dengan nilai total beban yang akan disuplai



Gambar Model Single line wiring.

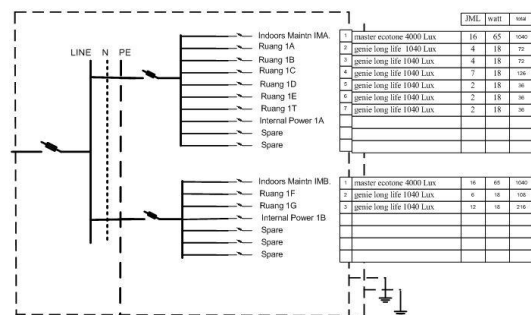
Gambar diatas menjelaskan kebutuhan subdistribusi panel, terdiri dari sejumlah kabel yang ukurannya sudah tersampaikan, MCCB (incoming 3 phase) dan MCB (untuk out going 1 phase), jika selanjutnya akan diperlukan out going untuk beban 3 phase maka dapat diambilkan pada pola spare yang telah disediakan dan dikemas dalam bentuk sebuah MCB 3 phase. Diluar itu juga masih perlu dilengkapi dengan voltmeter 3 phase (jika perlu dilengkapi dengan selector switch) dan 3 buah ampere meter yang masing masing digunakan untuk memantau nilai arus pada masing masing phase. Secara opsional juga diperlukan pilot light untuk masing masing phase .

D. Diagram rekapitulasi daya listrik

Tujuan rekapitulasi daya listrik adalah menggambarkan penggunaan dan penyebaran daya listrik dalam mensuplai beban listrik, sehingga dapat dipahami jalur suplai listrik untuk setiap beban yang ada pada ruangan atau bangunan tersebut. Berikut ini disampaikan diagram rekapitulasi yang hanya mencakup hal hal pokok terkait dengan hasil penerangan yang telah dibahas sebelumnya, untuk keperluan socket outlet (stop kontak) masih menunggu informasi besarnya beban dank arena sampai dengan disusunnya laporan ini belum ada informasi tersebut maka

cukup disediakan pola spare dengan jumlah yang diperkirakan cukup.

Apabila terjadi perkembangan kebutuhan daya listrik karena kebutuhan suplai beban yang bertambah signifikan, maka diperlukan analisis ulang untuk menentukan apakah pengaman single phase perlu diganti yang memungkinkan juga penggantian pengaman utama bahkan tidak menutup kemungkinan penggantian ukuran kabel utama maupun kabel out going dari sub distribusi panel ke beban listrik



Gambar Rekapitulasi Daya Listrik

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Lampu untuk indoors maintenance : master ecotone 65 watt, 4000 lux, Lampu untuk ruang kantor : genie long life 18 watt, 2040 lux. Daya total yang digunakan untuk penerangan dalam pada Area Hanggar 1 ini sebesar 2726 VA, sedangkan ditambahkan dengan pengembangan bangunan dan lampu teras akan bertambah menjadi 4089 Watt, yang jika dilengkapi dengan socket outlet dan perhitungan rugi rugi daya maka akan sangat berpeluang besar mencapai 8178 Watt, yang selanjutnya disarankan untuk menyediakan tenaga listrik sebesar 10.000 VA pada Sub Distribution Panel Hanggar 1.
2. Penghantar utama yang digunakan menuju ke SDP hanggar 1 yaitu kabel NYFGbY 4 x 10 mm², dengan tegangan 220 phase to neutral dan 380 phase to phase, tersambung dengan alat ukur Ampere meter dan voltemeter dengan benar.
3. Untuk Seting Pengaman (MCB) Utama panel SDP Hanggar 1 sebesar 3Phasa 60A, Seting Pengaman (MCB) out going digunakan mcb single phase dengan karakteristik sesuai beban yang disuplai.
4. Intensitas penerangan pada saat dilaksanakan pengembangan instalasi listrik dapat bernilai >50 lux untuk area indoors maintenance dan >100 lux untuk ruangan kantor sehingga dapat memenuhi persyaratan penerangan hanggar

B. Saran

Untuk meningkatkan kenyamanan dan kehandalan sistem kelistrikan di area Hanggar 1 ini, maka dalam suplai daya listriknya dilengkapi dengan faktor pemeliharaan berkala, dan selain sumber listrik dari PLN maka juga dilengkapi dengan Generator Listrik cadangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional. 2001. "*Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung*". Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- [2] Pabla, A.S. 1994. *Sistem Distribusi Daya Listrik*, Ir. Abdul Hadi. Jakarta: Airlangga.
- [3] Badan Standard Nasional, SNI 04-0225-2000. *persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000*. Jakarta.
- [4] Harten, P.van., Setiawan E. Ir., 2001. "*Instalasi Listrik Arus Kuat 2*". Jakarta: Trimitra Mandiri
- [5] Sumardjati, Prih. Dkk. 2008. *Teknik pemanfaatan tenaga listrik jilid 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- [6] Sugandi, Imam Ir., 2001. "*Panduan Instalasi Listrik untuk Rumah*". Jakarta.