

Studi Tata Letak Komponen Instalasi Penerangan dan Tenaga Pada Gedung Teknik Kimia Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang

Fachreza Junaidi¹⁾, Thalib Bini²⁾, Hatma Rudito³⁾
^{1,2,3}Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang
junaidifachreza@gmail.com¹⁾

Abstrak

Gedung kimia kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang adalah gedung yang masih dalam tahap proses pembangunan, dalam proses pembangunan yang belum mempunyai instalasi listrik penerangan dan tenaga, sehingga perlu segera dipasang, melihat uraian permasalahan, maka peneliti hendak mengambil judul studi tata letak komponen instalasi penerangan dan tenaga gedung kimia terdiri dari 3 lantai. Beban-beban listrik yang terpasang pada gedung kimia antara lain beban penerangan (lampu-lampu) dan tenaga (stop kontak) dan beban tenaga motor-motor listrik (AC, Pompa Air dan lain-lain), yang tentunya membutuhkan suplai listrik yang cukup besar. Daya listrik yang terpasang pada Gedung Kimia Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang sebesar 199.6 kW. Daya yang disuplai sebesar 345 kVA dari PLN dan kapasitas total daya pada Transformator dan generator-set berkapasitas sebesar 300 kVA. Dimana sistem *back up* suplai daya listriknya disuplai penuh oleh generator-set.

Keywords: Instalasi Listrik, Kuat Penerangan Cahaya, Kebutuhan Air Conditioner (AC)

I. PENDAHULUAN

Politeknik Negeri Ujung Pandang kini telah mempunyai kampus 2 yang terletak didaerah Moncongloe Kabupaten Maros. Kampus baru tersebut diresmikan pemanfaatannya oleh Direktur Jendral Pendidikan Tinggi kementerian pendidikan dan kebudayaan, Prof. Dr. Ir. Djoko Santoso, M.S., mewakili Menteri pendidikan dan kebudayaan pada jumat, 26 Oktober 2014. Pembangunan kampus baru PNUP mulai dilakukan sejak 2011 di atas lahan seluas kurang lebih tiga puluh hektare yang dilengkapi dengan sejumlah fasilitas pendukung seperti gedung rektorat, perpustakaan, auditorium, masjid, pusat kegiatan mahasiswa, sport hall, dan *lecture theatre*. Kampus lama PNUP sendiri yang berada dalam lingkungan kampus Universitas Hasanuddin masih tetap digunakan seperti biasa.

Melihat perkembangan bangunan yang berada dikampus 2 masih terbilang kurang maksimal karena masih ada bangunan yang belum dibangun dan masih dalam proses pembangunan seperti pada gedung kimia yang belum mempunyai instalasi listrik penerangan dan tenaga listrik, sehingga perlu segera dipasang, melihat uraian permasalahan, maka peneliti hendak mengambil judul studi tata letak komponen listrik dan tenaga pada gedung kimia kampus 2 PNUP dengan tujuan yang ingin dicapai adalah menghasilkan pemasangan instalasi listrik penerangan dan tenaga listrik meliputi kebutuhan kuat penerangan cahaya didalam ruangan, jumlah lampu, kabel dan ukurannya, gambar instalasi agar

instalasi penerangan listrik dapat dinyatakan layak operasi sesuai aturan PUIL yang berlaku.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Instalasi Listrik

Sistem instalasi listrik adalah proses penyaluran daya listrik yang dibangkitkan dari sumber tenaga listrik ke alat-alat listrik atau beban yang disesuaikan dengan ketentuan yang telah ditetapkan dalam peraturan dan standar listrik yang ada, misalnya IEC (*International Electrotechnical Commission*), PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik), IEEE, SPLN dan sebagainya. (PUIL, 2011:8) Sistem instalasi listrik pada dasarnya dapat dibagi menjadi 2 bagian:

1. Instalasi Penerangan Listrik
2. Instalasi Tenaga Listrik

B. Pengertian Instalasi listrik domestik dan non domestik

Instalasi domestik adalah instalasi listrik dalam bangunan untuk perumahan / tempat tinggal, dan Instalasi non domestik adalah instalasi listrik bukan untuk perumahan atau industri misalnya, perkantoran, mal, pusat perbelanjaan dll. Ruang lingkup instalasi terdiri atas Instalasi penerangan, instalasi PHB (Perlengkapan Hubung Bagi), gawai proteksi dan pembumian.

C. Pemasangan Instalasi

Pemasangan instalasi dilakukan berdasarkan hal-hal sebagai berikut, gambar situasi, letak bangunan dimana instalasi akan dipasang, gambar instalasi, rencana penempatan bahan instalasi, rencana

penyambungan, hubungan antara peralatan, sarana pelayanan dan PHB, Diagram instalasi garis tunggal, diagram PHB, bahan yang dipakai, serta ukuran dan jenis penghantar.

D. Material Instalasi Listrik

I.D. MCB

MCB sering disebut juga pengaman otomatis. Pengaman otomatis ini memutuskan sirkuit secara otomatis apabila arusnya melebihi *setting* dari MCB tersebut. Pengaman otomatis dapat langsung dioperasikan kembali setelah mengalami pemutusan (trip) akibat adanya gangguan arus hubung singkat dan beban lebih.

Adapun rumus untuk menghitung kapasitas MCB sebagai berikut:

Terdapat dua perhitungan yaitu tiga fasa dan satu fasa

1. Beban tiga fasa

$$I_a = \frac{p}{3.V \times \cos \phi} \quad (1)$$

2. Beban satu fasa

$$I_a = \frac{p}{v} \quad (2)$$

Keterangan:

Ia = Arus nominal (Ampere)
V = Tegangan fasa ke netral (Volt)
P = Daya beban (Watt)
Cos ϕ = Faktor daya (0,8)

II.D. MCCB

MCCB atau *Moulded Case Circuit Breaker* adalah alat pengaman yang berfungsi sebagai pengamanan terhadap arus hubung singkat dan arus beban lebih. MCCB memiliki rating arus yang relatif tinggi dan dapat disetting sesuai kebutuhan.

III.D. Sakelar

Sakelar sebagai penghubung dan pemutus arus listrik. Dalam instalasi listrik, penghubung dan pemutus arus listrik secara manual disebut dengan sakelar mekanis diantaranya sakelar togel (*toggle switch*).

IV.D. Penghantar Listrik

Penghantar atau kabel yang sering digunakan untuk instalasi listrik penerangan umumnya terbuat dari tembaga. Penghantar tembaga setengah keras (BCC $\frac{1}{2}$ H = *Bare Copper Conductor Half Hard*) memiliki nilai tahanan jenis 0,0185 ohm mm²/m dengan tegangan tarik putus kurang dari 41 kg/mm². sedangkan penghantar tembaga keras (BCCH = *Bare Copper Conductor Hard*), kekuatan tegangan

tariknya **41 kg/mm²**. Pemakaian tembaga sebagai penghantar adalah dengan pertimbangan bahwa tembaga merupakan suatu bahan yang mempunyai daya hantar yang baik setelah perak.

Pemilihan luas penampang penghantar harus mempertimbangkan hal-hal berikut ini:

a) Kemampuan Hantar Arus (KHA)

Kabel listrik mempunyai ukuran luas penampang inti kabel yang berhubungan dengan kapasitas penghantaran arus listriknya. Dalam istilah PUIL, besarnya kapasitas hantaran kabel dinamakan dengan Kuat Hantar Arus (KHA).

$$KHA = 125\% \times I_n \quad (3)$$

Dimana: I_n = Arus Nominal Beban Penuh

V.D. Sistem Pentanahan

Sistem pentanahan adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan sistem, badan peralatan dan instalasi dengan bumi/tanah sehingga dapat mengamankan manusia dari sengatan listrik, dan mengamankan komponen-komponen instalasi dari bahaya tegangan/arus abnormal. Oleh karena itu, sistem pentanahan menjadi bagian esensial dari sistem tenaga listrik.

VI.D. Analisis Perhitungan Lampu

Rumus untuk menghitung jumlah titik lampu dalam suatu ruangan antara lain sebagai berikut [1] :

$$N = \frac{E.A}{Q.LL.F.U} \quad (4)$$

Dimana,

N = Jumlah titik lampu

E = Lux minimal ruangan sesuai SNI

A = Luas ruangan (m²)

Q =Fluks luminus lampu (lumen) – (dihitung per titik lampu).

LLf= Faktor rugi-rugi cahaya (0,6 – 0,8)

Cu = Faktor utilitas (50% - 100%)

Jika luas ruangan, lux minimal ruangan, dan fluks luminus lampu sudah diketahui, jumlah titik lampu ideal untuk ruangan tersebut dapat dihitung.

VII.D. Air Conditioner (AC)

Air conditioner (AC) adalah peralatan yang digunakan untuk mengambil panas dari suatu area ataupun menyediakan panas di suatu area, dengan menggunakan *refrigeration cycle*. Secara umum, saat ini AC digunakan untuk mendinginkan dan memanaskan ruangan pada bangunan ataupun pada kendaraan.

Fungsi utama dari AC ada 4 [1]:

1. Memperoleh suhu yang diinginkan dan konstan sepanjang hari.

2. Memperoleh kelembaban udara yang konstan sepanjang hari.
3. Memperoleh sirkuit/aliran udara yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan.
4. Membersihkan/menyaring debu dan asap dari udara.

Rumus untuk menghitung jumlah kebutuhan AC dalam suatu ruangan antara lain sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan AC} = \frac{A \cdot t}{3} \times 500 \text{ btu/h} \quad (5)$$

Keterangan:

Kebutuhan AC Brithish Thermal Unit/hour (BTU/hour)

1 PK = 9000 BTU/hour

A = Luas Area (m²)

t = Tinggi ruangan (m)

Brithish Thermal Unit Per Hour (BTU/hour) adalah penentu kesejukan udara yang dihasilkan. Untuk menghasilkan BTU/hour yang besar memerlukan PK yang besar pula, oleh karena itu tingkat dingin AC yang dihasilkan ditentukan berdasarkan PK nya (1 m² = 500 BTU/hour).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

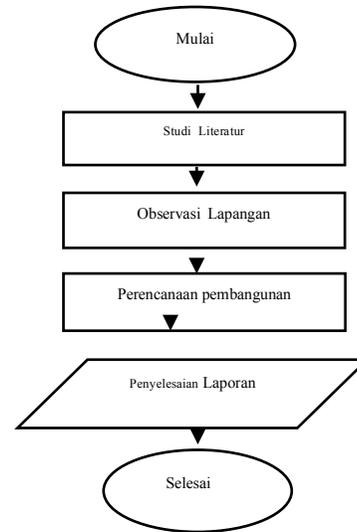
Tugas akhir “Perencanaan Instalasi Listrik Penerangan dan Tenaga pada Gedung Kimia Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juni 2020, di Politeknik Negeri Ujung Pandang pada kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang.

B. Prosedur Penelitian

Dalam suatu penelitian, dibutuhkan prosedur atau langkah-langkah yang akan dilakukan sehingga penelitian dapat terlaksana secara terstruktur, sistematis dan terarah. Berikut langkah-langkah yang menjadi acuan dari penulis:

1. Melakukan studi pustaka melalui literatur yang telah dikumpulkan.
2. Mengenal obyek yang akan diteliti berupa observasi langsung (studi lapangan).
3. Melakukan perencanaan pembangunan pada lokasi yang telah di observasi.

Berikut *flowchart* dari prosedur kegiatan yang akan dilakukan:



Gambar 1. Prosedur Kegiatan

C. Teknik Pengumpulan Data

Berikut adalah teknik atau metode yang digunakan dalam mengumpulkan data dalam penelitian yang dilakukan:

1. Studi Literatur
Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan cara mengumpulkan berbagai referensi yang berhubungan dengan judul tugas akhir, baik melalui buku ajar, tugas akhir ataupun jurnal penelitian, internet.
2. Observasi
Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengadakan kunjungan langsung ke lapangan guna mengenal dan mengamati objek secara langsung.
3. Wawancara
Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab ataupun konsultasi langsung dengan narasumber yang menguasai teori dan mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan penelitian akan dikaji. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan pihak terkait dibagian Perencanaan (REN). Penulis bermaksud untuk memahami lebih jauh mengenai proses perencanaan dan memperjelas data-data yang diperoleh pada saat observasi.

D. Teknik Pengolahan/Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan cara mengumpulkan berbagai referensi yang berhubungan dengan judul tugas akhir, baik melalui buku ajar, tugas akhir ataupun jurnal penelitian, internet.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Obyek Rancangan

Gedung Kimia Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang, dengan rincian sebagai berikut.

1. Lantai 1 : Di gunakan untuk ruang dosen, ruang asisten, ruang administrasi, 5 ruang untuk Laboratorium, 2 ruang untuk toilet, dan koridor

2. Lantai 2 : Di gunakan untuk 2 ruang dosen, ruang kelas, 5 ruang untuk laboratorium, 2 ruang untuk toilet, dan koridor
3. Lantai 3: di gunakan untuk 4 ruang kelas, ruang rapat, 6 ruang untuk laboratorium, 2 ruang untuk toilet dan koridor.

B. Analisis Perhitungan Lampu menggunakan persamaan 4

Tabel 1. Rekap data lampu lantai 1

Nama Ruangan	Luas Ruangan (M ²)	Lux Minimal Ruangan (Lux)	Fluks Lampu	Faktor rugi – rugi cahaya (LLF)	Faktor Utilitas (CU)	Jumlah Titik Lampu	Jumlah Titik Lampu Instalasi	Jenis Lampu Instalasi
R. dosen	83 m ²	300	4560	0,8	100%	4,46	5	RM 2 x TL LED 18 w
R. administrasi	71 m ²	300	4560	0,8	100%	3,37	4	RM 2 x TL LED 18 w
Lab. Operasi T.kimia 1	150 m ²	500	4560	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Operasi T.kimia 2	150 m ²	500	4560	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
R. Asisten	25 m ²	300	1840	0,8	100%	3,26	4	RM 2 x TL LED 9 w
KM/ WC 1	28 m ²	250	600	0,8	100%	9,33	10	DOWNLIGHT 5 W
KM/ WC 2	53 m ²	250	600	0,8	100%	17,6	18	DOWNLIGHT 5 W
koridor	661 m ²	100	600	0,8	100%	88,13	89	DOWNLIGHT 5 W
Lab. Pengemasan dan sensorik	36,5 m ²	500	4560	0,8	100%	3,20	4	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Analisa instrumen 1	70 m ²	500	4560	0,8	100%	6,14	7	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Analisa instrumen 2	25 m ²	500	4560	0,8	100%	2,19	3	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. penelitian	60 m ²	500	4560	0,8	100%	5,26	6	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Bioproses	47 m ²	500	4560	0,8	100%	4,12	5	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Terpadu	47 m ²	500	4560	0,8	100%	4,12	5	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
R. kepala Lab.	7 m ²	300	1840	0,8	100%	0,91	1	RM 2 x TL LED 9 w
R. gudang	7 m ²	100	1840	0,8	100%	0,30	1	RM 2 x TL LED 9 w

Tabel 2. Rekap data lampu lantai 2

Nama Ruangan	Luas Ruangan (M ²)	Lux Minimal Ruangan (Lux)	Fluks Lampu	Faktor rugi – rugi cahaya (LLF)	Faktor Utilitas (CU)	Jumlah Titik Lampu	Jumlah Titik Lampu Instalasi	Jenis Lampu Instalasi
R. dosen	83 m ²	300	4650	0,8	100%	4,46	5	RM 2 x TL LED 18 w
R. dosen	37 m ²	300	1840	0,8	100%	4,82	5	RM 2 x TL LED 18 w
R. kelas	83 m ²	350	4650	0,8	100%	4,46	5	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Kimia fisika	150 m ²	500	4650	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Kimia organik	150 m ²	300	4650	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
KM/ WC 1	28 m ²	250	600	0,8	100%	9,37	10	DOWNLIGHT 5 w
KM/ WC 2	53 m ²	250	600	0,8	100%	17,6	17	DOWNLIGHT 5 w
koridor	920 m ²	100	600	0,8	100%	122,6	123	DOWNLIGHT 5 w
Lab. Tek. Makanan dan	150 m ²	500	4650	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER

Nama Ruang	Luas Ruang (M ²)	Lux Minimal Ruang (Lux)	Fluks Lampu	Faktor rugi – rugi cahaya (LLF)	Faktor Utilitas (CU)	Jumlah Titik Lampu	Jumlah Titik Lampu Instalasi	Jenis Lampu Instalasi
fermentasi								
Lab. Kimia dasar	150 m ²	500	4650	0,8	100%	13, 14	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Komputasi teknik kimia	75 m ²	500	4650	0,8	100%	6,57	7	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
R. kepala Lab.	7 m ²	300	1840	0,8	100%	0,91	1	RM 2 x TL LED 9 w
R. gudang	7 m ²	100	1840	0,8	100%	0,30	1	RM 2 x TL LED 9 w

Tabel 3, Rekap data lampu lantai 3

Nama Ruang	Luas Ruang (M ²)	Lux Minimal Ruang (Lux)	Fluks Lampu	Faktor rugi – rugi cahaya (LLF)	Faktor Utilitas (CU)	Jumlah Titik Lampu	Jumlah Titik Lampu Instalasi	Jenis Lampu Instalasi
R. kelas 3.1	83 m ²	350	4560	0,8	100%	4,46	5	RM 2 x TL LED 18 w
R. kelas 3.2	62 m ²	350	4560	0,8	100%	3,15	4	RM 2 x TL LED 18 w
R. kelas 3.3	62 m ²	350	4560	0,8	100%	3,15	4	RM 2 x TL LED 18 w
R. kelas 3.4	62 m ²	350	4560	0,8	100%	3,15	4	RM 2 x TL LED 18 w
R. rapat	25 m ²	300	1850	0,8	100%	3,26	4	RM 2 x TL LED 18 w
KM/ WC 1	28 m ²	250	600	0,8	100%	9,33	10	DOWNLIGHT 5 w
KM/ WC 2	53 m ²	250	600	0,8	100%	17,6	18	DOWNLIGHT 5 w
Koridor	852 m ²	100	600	0,8	100%	113, 6	114	DOWNLIGHT 5 w
Lab. Teknologi pengolahan air	150 m ²	500	4560	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Teknologi pengolahan limbah	150 m ²	500	4560	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Teknologi pembakaran	150 m ²	500	4560	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. Kimia analisis	150 m ²	500	4560	0,8	100%	13,15	14	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
Lab. penelitian	75 m ²	500	4560	0,8	100%	6,57	7	RM 2 x TL LED 18 w/ ACRYLIC COVER
R. kepala Lab.	7 m ²	300	1840	0,8	100%	0,91	1	RM 2 x TL LED 9 w
R. gudang	7 m ²	100	1840	0,8	100%	0,30	1	RM 2 x TL LED 9 w

C. Analisis perhitungan AC (Air Conditioner) menggunakan persamaan 5

Tabel 4. Kebutuhan AC (Air Conditioner) lantai 1

Nama Ruang	Luas Ruang (M ²)	Tinggi (h)	Kapasitas AC BTU/H	Buah	AC Terpasang BTU/H
R. dosen	83 m ²	4	55.333	3	18.000
R. administrasi	71 m ²	4	47.333	2	22.500
Lab. Operasi T.kimia 1	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab. Operasi T.kimia 2	150 m ²	4	100.000	3	31.500
R. Asisten	25 m ²	4	16.666	1	16.000
Lab. Pengemasan dan sensorik	36,5 m ²	4	24.333	1	22.500
Lab. Analisa instrumen 1	70 m ²	4	46.666	2	22.500
Lab. Analisa instrumen 2	25 m ²	4	16.666	1	16.000
Lab. Analisa instrumen 3	37 m ²	4	24.600	2	12.500
Lab. penelitian	60 m ²	4	40.000	2	18.000
Lab. Bioproses	47 m ²	4	31.333	2	12.500

Nama Ruangan	Luas Ruangan (M ²)	Tinggi (h)	Kapasitas AC BTU/H	Buah	AC Terpasang BTU/H
Lab. Terpadu	47 m ²	4	31.333	2	12.500
R. kepala Lab.	7 m ²	4	4.666	1	5.000
R. server	7 m ²	4	4.666	1	5.000

Tabel 5. Kebutuhan AC (Air Conditioner) lantai 2

Nama Ruangan	Luas Ruangan (M ²)	Tinggi (h)	Kapasitas AC BTU/H	Buah	AC Terpasang BTU/H
R. kelas	83 m ²	4	55.333	2	27.000
R. Dosen 1	83 m ²	4	55.333	3	18.000
R. Dosen 2	37 m ²	4	24.666	1	22.500
Lab. Kimia fisika	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab. Tek.bahan makanan dan fermentasi	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab.kimia dasar lengkap	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab. Kimia organik	150 m ²	4	100.000	3	31.500
R. kepala lab.	7 m ²	4	4.666	1	5.000
Lab. Komputasi teknik kimia	75 m ²	4	50.000	2	22.500

Tabel 6. Kebutuhan AC (Air Conditioner) lantai 3

Nama Ruangan	Luas Ruangan (M ²)	Tinggi (h)	Kapasitas AC BTU/H	Buah	AC Terpasang BTU/H
R. kelas 3.1	83 m ²	4	55.333	2	27.000
R. kelas 3.2 – 3.2	62 m ²	4	41.333	2	18.000
R. Rapat	25 m ²	4	24.666	16.666	18.000
Lab. Tek. Pengolahan air	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab. Tek. Pembakaran	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab.kimia analisis	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab. Tek. Pengolahan limbah	150 m ²	4	100.000	3	31.500
Lab. Tek. korosi	150 m ²	4	100.000	3	31.500
R. kepala lab.	7 m ²	4	4.666	1	5.000
Lab. penelitian	62 m ²	4	41.333	2	18.000

D. Distribusi Listrik

Panel listrik untuk kebutuhan AC dibedakan dengan panel listrik untuk kebutuhan penerangan dan kotak kontak, selanjutnya disebut:

1. MDP, merupakan panel utama yang bebannya terbagi ke SDP 1, SDP 2 dan PP – Pompa
2. SDP 1, untuk panel penerangan dan kotak kontak yang terdiri dari LP (Panel penerangan) Lt. 1 – 3 dan PP (Kotak Kontak) Lt. 1 – 3

3. SDP 2, untuk panel kotak kontak ke AC dari Lt. 1 – 3
4. PP-POMPA, untuk panel kotak kontak ke motor.

E. Skedul Beban Listrik

Analisis Perhitungan dan Perancangan Skedul Beban, Berikut ini adalah analisis perhitungan dan perancangan skedul beban listrik:

1. Panel MDP merupakan panel utama pada gedung kimia kampus 2 PNUP. Adapun pembagian beban sebagai berikut :

- SDP – 1 = 43.007 Watt
- SDP – 2 = 150.600 Watt
- PP – POMPA = 6.000 Watt

Sehingga total daya pada panel MDP sebagai berikut:

$P_{total} = 43.077 + 118.500 + 6.000 = 199.607$ Watt ditambah dengan kebutuhan beban sebesar 80% jadi total daya 249.509 VA atau 249,5 kVA berdasarkan brosur pada PLN sehingga dalam menentukan daya yang tersambung PLN melihat pada tabel yang ada pada brosur yaitu 345.000 VA atau 345 kVA

Total daya terpasang (P) = 345.000 VA

a. Arus beban terpasang (i) pada LP 1 lantai 1 :

$$i = \frac{p}{V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi} = \frac{345.000 \text{ VA}}{380 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,85} = 617,01 \text{ A}$$

b. Kapasitas pengaman (MCCB/MCB)

- Arus beban terpasang (I_{beban}) = 617,01 A
- Jenis CB yang dipilih = MCCB 3 Fasa
- Rating MCCB yang dipilih untuk semua group yaitu 600 A. Pertimbangan pemilihan MCCB yaitu berdasarkan besar arus pada beban ditambah dengan asumsi *spare* beban jika pada masa mendatang akan ditambah beban listrik.

c. Kabel Feeder (Tenaga)

- Kapasitas hantar arus (KHA) minimal kabel feeder (I_{KHA}) :
 $I_{KHA} = \text{Rating}_{MCB} \cdot 125\% = 600 \cdot 125\% = 750 \text{ A}$
- Jenis kabel feeder yang dipilih (sesuai PUIL 2011) = NYFGbY (Cu/PVC) inti 4 untuk R, S, T, N
- Penampang kabel feeder (A_{Feeder}) yang dipilih adalah = 300 mm²

F. Kapasitas Trafo dan Genset

Trafo dan Genset difungsikan untuk penyuplai daya untuk gedung kimia kampus 2 PNUP. Prinsip utama dalam menentukan kapasitas genset dan trafo adalah beban normal maksimal tidak boleh melebihi 90% kapasitas trafo dan genset. Analisis perhitungannya antara lain sebagai berikut.

1. Kapasitas minimal trafo dan genset

$$= \frac{209.472 \text{ VA}}{90\%} = 232.746 \text{ VA atau } 233 \text{ kVA}$$

Maka, sesuai dengan brosur yang tersedia di pasaran, kapasitas trafo dan genset yang dipilih adalah sebesar 300 kVA

2. Daya tersambung PLN

Dalam menentukan daya yang tersambung PLN yaitu berdasarkan nilai estimasi beban maksimal normal sebesar 249.509 VA atau 249,5 kVA, sehingga dalam menentukan daya yang tersambung PLN melihat pada tabel yang ada pada brosur yaitu 345 kVA.

V. KESIMPULAN

Dari uraian dan gambar perencanaan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Beban listrik yang terpasang adalah sebesar 199.607 kW. Dengan presentase kebutuhan listrik sebagai berikut:

- 1) SDP – 1 Merupakan panel penerangan dan kotak kontak dari lantai 1 - 3 dengan kebutuhan beban sebesar 43 kW
- 2) SDP – 2 Merupakan panel AC dari lantai 1 – 3 dengan kebutuhan beban sebesar 150 kW
- 3) PP – POMPA Merupakan panel motor untuk kebutuhan air di gedung kimia menggunakan 2 motor dengan kapasitas 4 HP dari setiap motor dengan kebutuhan beban sebesar 6 kW Suplai PLN yang diperlukan adalah tegangan menengah 20 kV dengan kapasitas daya 345 kVA, 3 fasa, 50 Hz dan Kapasitas trafo dan genset yang dipilih adalah 300 kVA.

REFERENSI

- [1] Arista Putra Pradana. (2018). Desain Instalasi Listrik dan Mekanikal untuk Rumah Sakit Pratama Sintang Kalimantan Barat. 1-20.
- [2] Ariyanti. (2019). Perencanaan Bagian Elektrikal (Penerangan dan Tata Udara) Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Sukoharja. 1-25.
- [3] Dina Fitria, Yudi Irwansi, & Yuwon. (2017). Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Pengkondisian Udara dan Sistem Penerangan di Area Produksi PT. Sriwijaya Alam Segar Palembang. *Ampere*, 1-16.
- [4] Husnul Khatimi, Nurul Fatanah Mustamin, & Andry Fajar Zulkarnain. (2019). Perencanaan Penataan dan Pengembangan Instalasi Listrik di Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. 1-9.

- [5] Januar Akbar, Didik Notosudjono, & Agustini Rodiah Machdi. (t.thn.). Evaluasi Perencanaan Kebutuhan Daya pada Instalasi di Gedung Harco Glodok Jakarta. 1-10.
- [6] Khairy, E. K. (2016). *Perancangan Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Al-Irsyad Surabaya*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [7] M. Saleh Al Amin. (2018). Studi Kemampuan Panel LVMDP terhadap Pembebanan. *Jurnal Ampere*, 1-9.
- [8] M., Hariansyah. (t.thn.). Perencanaan dan Pemasangan Instalasi Listrik Penerangan dan Tenaga di Gedung Workshop PT. Basuh Power Electric. 1-9.
- [9] Nuryansyah, M. R., Notosudjono, D., & Soebagia, H. (t.thn.). Perencanaan Instalasi Penerangan Gedung Bertingkat Emerlad Bintaro Tower A. 1-9.
- [10] RB Budi Kartika W, SSit, SPd, MT. (t.thn.). Perencanaan Instalasi Listrik 220 Volt Gedung Hanggar Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia. 1-9.
- [11] Samuel J Kalukar, Ir. Hans Tumaliang, MT., & Maikel Tuege, ST., MT. (2015). Desain Instalasi Penerangan pada Bangunan Multi Fungsi. 1-6.
- [12] Sugeng Riyanto, & Piter Londong. (2019). Perancangan Instalasi Listrik dengan menggunakan Sistem HYBRID dan Jala-jala PLN pada Bangunan PT. Pertamina EP Asset 5 Tarakan Field. 1-6.
- [13] Tomas Da Costa Belo, Didik Notosudjono, & Dede Suhendi. (t.thn.). Analisa Kebutuhan Daya Listrik di Gedung Perkuliahan 10 Lantai Universitas Pakuan Bogor. 1-10.