



ANALISIS DAYA ELDEKTRIKAL UNIT TYPICAL PADA PROYEK APARTEMEN MENARA JAKARTA TOWER E

Yusron Amin.¹, Ibrahim Lammada, S.T., M.T.²

Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Singaperbangsa Karawang
yusron.amin18087@student.unsika.ac.id
ibrahim@ft.unsika.ac.id

ABSTRACT

Electrical installation is a series of electrical equipment that is interconnected with one another, and is within the scope of the electricity system. A better electrical installation is an installation that is safe for humans and familiar with the surrounding environment. The planning of the electrical installation system in a building must refer to the applicable regulations and provisions in accordance with PUIL 2000 and the 2002 electricity law. There are several things that need to be taken into account in the way of installing electrical installations in buildings such as the distance between electrical points to other electrical points, materials / electrical equipment used, the distribution of power must be adjusted to the needs of each room. If all of this is done in the right way, the results will be felt immediately, namely a safe and comfortable condition while using electricity. In this study, we analyze the capacity of the Miniature Circuit Breaker (MCB) and the cross-sectional area of a building. The final result of this research is that the conductors used in the Menara Jakarta apartment project have met the standards, although there are some that do not fit, such as in the socket group 2 in each unit. As for the safety capacity, the installed MCB has met the standard and there are some that exceed the installed load, due to the possibility of additional loads in the future.

Keywords: *High-rise Building Electrical Installation, Miniature Circuit Breaker (MCB), cross-sectional area, capacity analysis.*

ABSTRAK

Instalasi listrik merupakan suatu rangkaian dari peralatan listrik yang saling berhubungan antar satu dengan yang lain, dan berada dalam satu lingkup sistem ketenagalistrikan. Instalasi listrik yang lebih baik adalah instalasi yang aman bagi manusia dan akrab dengan lingkungan sekitarnya. Perencanaan sistem instalasi listrik pada suatu bangunan haruslah mengacu pada peraturan dan ketentuan yang berlaku sesuai dengan PUIL 2000 dan undang-undang ketenagalistrikan 2002. Ada beberapa hal yang perlu diperhitungkan dalam cara pemasangan instalasi listrik pada bangunan gedung seperti jarak antar titik listrik ketitik listrik lainnya, material/peralatan listrik yang dipakai, pembagian daya yang harus disesuaikan dengan kebutuhan ruangnya masing-masing. Bila semua itu dilakukan dengan cara yang tepat, maka hasilnya pun akan dirasakan langsung, yaitu kondisi aman dan nyaman selama menggunakan listrik. Pada penelitian ini menganalisis kapasitas *Miniature Circuit Breaker* (MCB) dan luas penampang pada suatu gedung. Hasil akhir dari penelitian ini adalah penghantar yang digunakan pada proyek apartemen Menara Jakarta telah memenuhi standar, walaupun ada yang tidak sesuai seperti pada grup stop kontak 2 pada setiap unitnya. Sedangkan untuk kapasitas pengaman, MCB yang di pasang telah memenuhi standart dan ada beberapa yang melebihi beban yang terpasang , dikarenakan kemungkinan adanya penambahan beban dikemudian hari.

Kata Kunci: *Instalasi Listrik Gedung Bertingkat, Miniature Circuit Breaker (MCB), luas penampang, analisis kapasitas.*

I. PENDAHULUAN

Instalasi listrik merupakan suatu rangkaian dari peralatan listrik yang saling berhubungan antar satu dengan yang lain, dan berada dalam satu lingkup sistem ketenagalistrikan. Instalasi listrik yang lebih baik adalah instalasi yang aman bagi manusia dan akrab dengan lingkungan sekitarnya. Perencanaan sistem instalasi listrik pada suatu bangunan haruslah mengacu pada peraturan dan ketentuan yang berlaku sesuai dengan PUIL 2000 dan undang-undang ketenagalistrikan 2002. Pada gedung biasanya membutuhkan energi listrik yang cukup besar, oleh karena itu pendistribusian energi listriknya harus diperhitungkan sebaik mungkin agar energi listrik dapat terpenuhi dengan baik dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Sebagai kelengkapan dari sebuah gedung, listrik adalah elemen penting dari bangunan itu sendiri. Oleh karena itu faktor kenyamanan, keamanan dan handal dalam arti mampu menyalurkan energi listrik dengan baik bagi konsumen. Ketika melakukan pemasangan instalasi listrik di bangunan gedung sangat harus diperhatikan, sehingga dalam penggunaannya tidak menimbulkan masalah. Masalah yang biasa ditimbulkan dari pemasangan instalasi listrik di bangunan gedung yang salah, antara lain kurang daya, konsleting, alat-alat elektronik yang rusak karena listrik tidak stabil bahkan bisa ke hal-hal yang fatal seperti kebakaran. Ada beberapa hal yang perlu diperhitungkan dalam cara pemasangan instalasi listrik pada bangunan gedung seperti jarak antar titik listrik ketitik listrik lainnya, material/peralatan listrik yang dipakai, pembagian daya yang harus disesuaikan dengan kebutuhan ruangnya masing-masing. Bila semua itu dilakukan dengan cara yang tepat, maka hasilnya pun akan dirasakan langsung, yaitu kondisi aman dan nyaman selama menggunakan listrik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penghantar

Penghantar adalah bahan yang digunakan untuk menghubungkan suatu titik ke titik yang lain. Penghantar yang digunakan untuk instalasi listrik adalah berisolasi dan dapat berupa kawat berisolasi atau kabel. Jenis penghantar yang

lazim digunakan adalah tembaga atau aluminium.[1]

Tembaga atau aluminium yang digunakan harus mempunyai kemurnian yang tinggi yaitu 99,5% sehingga daya hantarnya tinggi. Aluminium lebih ringan dibanding tembaga, namun kekuatan tarik aluminium lebih kecil dari pada kekuatan tarik tembaga. Untuk itu penghantar aluminium yang ukurannya besar dan pemasangannya direntangkan memerlukan penguat baja atau paduan aluminium pada.[1]

2.2 Jenis Kabel

A. Kabel NYA

Kabel NYA adalah jenis kabel yang materialnya terbuat dari tembaga berlapis PVC. Satu kabel dapat terdiri dari beberapa inti tembaga terpisah dan masing-masing memakai lapisan sendiri. Kabel ini sering dipakai untuk keperluan harian.

Arti Kode Kabel NYA :



Gambar 1 Kabel NYA

N = Jenis Kabel dengan inti tembaga

Y = Material Isolasi berupa PVC

A = Inti Kabel bersifat tunggal

Untuk instalasi luar/kabel udara. Kode warna isolasi ada warna merah, kuning, biru dan hitam. Kabel tipe ini umum dipergunakan di perumahan karena harganya yang relatif murah. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehinggamudah cacat, tidak tahan air (NYA adalah tipe kabel udara) dan mudah digigit tikus. Agar aman memakai kabel tipe ini, kabel harus dipasang dalam pipa/conduit jenis PVC atau saluran tertutup. Sehingga tidak mudah menjadi sasaran gigitan tikus, dan apabila ada isolasi yang terkelupas tidak tersentuh langsung oleh orang. N Kabel jenis standart dengan penghantar tembaga Y Isolator PVCA Kawat berisolasi.[2]

B. Kabel NYM

Kabel NYM adalah penghantar yang terbuat dari tembaga polos berisolasi PVC yang jumlah uratnya satu hingga lima. Kalau lebih dari satu urat-uratnya dibelit jadi satu dan kemudian diberi lapisan pembungkus inti dari karet atau plastik lunak supaya bentuknya menjadi bulat. Lapisan pembungkus inti ini harus lunak dan rapuh agar mudah pada waktu pemasangan. 6 Untuk kabel NYM berlaku ketentuan-ketentuan sebagai berikut (ayat 742 BI)



Gambar 2 Kabel NYM

NYM boleh dipasang langsung menempel pada plesteran atau kayu atau ditanam langsung dalam plesteran, juga diruang lembab atau basah, ditempat kerja atau gudang dengan bahaya kebakaran atau ledakan.

NYM boleh dipasang langsung pada bagian-bagian- lain dari bangunan, konstruksi, rangka dan sebagainya asalkan cara pemasangannya tidak merusak selubung luar kabelnya. - Nym tidak boleh dipasang langsung dalam tanah.[2]

2.3 Kemampuan Hantar Arus

Kemampuan hantar arus (KHA) suatu kabel adalah kemampuan maksimum kabel untuk dialiri arus secara terus-menerus tanpa menyebabkan kerusakan pada kabel tersebut. Untuk menentukan kemampuan hantar arus penghantar maka terlebih dahulu harus diketahui arus yang dipakai berdasarkan daya beban. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:[3]

- Untuk arus searah :
- Untuk arus bolak-balik satu fasa: $I = P / (VC \phi)$

Dimana:

- I= Arus nominal (Ampere)
- V= Tegangan (Volt)
- P= Daya (Watt)
- Cos ϕ = Faktor Daya

Ketentuan mengenai kemampuan hantar arus suatu penghantar rangkaian motor menurut PUIL tahun 2000 adalah sebagai berikut:

Penghantar rangkaian akhir yang menyuplai motor tunggal tidak boleh mempunyai KHA kurang 110% arus nominal beban penuh (pasal 520 C1). [4]

Penghantar rangkaian akhir yang menyuplai dua motor atau lebih, tidak boleh menyuplai KHA kurang dari jumlah arus beban penuh motor, ditambah 10% dari arus beban penuh motor terbesar dalam motor yang mempunyai arus nominal tertinggi (pasal 520 C2). Dengan mengetahui besarnya KHA suatu penghantar maka luas penampang penghantar dapat ditentukan.[4]

Tabel 2 IKHA NYA

SNI 0225:2011/Amd 1:2013

Tabel K.52.3.1 – KHA terus menerus yang diperbolehkan dan proteksi untuk kabel instalasi inti tunggal berinsulasi PVC pada suhu ambient 30 °C dan suhu konduktor maksimum 70 °C

Jenis Konduktor	Luas penampang nominal mm ²	KHA terus menerus		KHA pengenal gawai proteksi	
		Pemasangan dalam kondukt ⁽¹⁾ sesuai 7.13	Pemasangan di udara ⁽²⁾ sesuai 7.12.1	Pemasangan dalam kondukt	Pemasangan di udara
1	2	3	4	5	6
	0,5	2,5	-	2	-
	0,75	7	15	4	10
	1	11	19	6	10
	1,5	15	24	10	20
	2,5	20	32	16	25
NYFA					
NYFAF	4	25	42	20	35
NYFAZ	6	33	54	25	50
NYFAD	10	45	73	35	63
NYA					
NYAF	16	61	98	50	80
	25	83	129	63	100
	35	103	158	80	125
NYFAw					
NYFAFw	50	132	198	100	160
NYFAZw	70	165	245	125	200
NYFADw	95	197	292	160	250
dan NYL					
	120	235	344	250	315
	150	-	391	-	315
	185	-	448	-	400
	240	-	528,5	-	400
	300	-	608	-	500
	400	-	726	-	630
	500	-	830	-	630

CATATAN ⁽¹⁾ Untuk satu atau lebih kabel tunggal tanpa selubung
⁽²⁾ Untuk kabel tunggal dengan jarak sekurang-kurangnya sama dengan diameternya

Tabel 2 2 KHA NYM

SNI 0225:2011/Amd 1:2013

Tabel K.52.3.4 – KHA terus menerus yang diperbolehkan untuk kabel instalasi berinsulasi dan berselubung PVC, serta kabel fleksibel dengan voltase pengenalan 230/400 (300) volt dan 300/500 (400) volt pada suhu ambien 30 °C, dengan suhu konduktor maksimum 70 °C

Jenis kabel	Luas penampang mm ²	KHA terus menerus	KHA pengenalan gawai proteksi
		A 3	A 4
1	2		
	1,5	18	10
	2,5	26	20
	4	34	25
	6	44	35
NYIF	10	61	50
NYIFY	16	82	63
NYPLYw			
NYM/NYM-0	25	108	80
NYRAMZ	35	135	100
NYRUZY	50	168	125
NYRUZYr	70	207	160
NHYRUZY	95	250	200
NHYRUZYr	120	292	250
NYBUY			
NYLRY, dan Kabel fleksibel berinsulasi PVC	150	335	250
	185	382	315
	240	453	400
	300	504	400
	400	-	-
	500	-	-

2.4 Luas Penampang

Luas penampang hantaran yang harus digunakan pertama-tama ditentukan oleh kemampuan hantar arus yang diperlukan dan suhu keliling yang harus diperhitungkan. Selain itu harus juga diperhatikan rugi tegangan. Menurut ayat 4134 A5 rugi tegangan antar perlengkapan hubung bagi utama (yaitu berada di dekat Kwh-meter PLN) dan setiap titik beban pada keadaan stasioner dengan beban penuh, tidak boleh melebihi 5% dari tegangan perlengkapan hubung bagi 9 utama. Disamping itu harus juga dipertimbangkan kemungkinan perluasan instalasi dikemudian hari dan kekuatan mekanis hantarannya.

Saluran dua kawat, hantaran netralnya harus memiliki luas penampang sama dengan luas penampang hantaran fasanya (ayat 413 A4 sub a).

Saluran fasa tiga dengan hantaran netral, kemampuan hantar arus hantaran netralnya harus sesuai dengan maksimum yang mungkin timbul dalam keadaan beban tak seimbang yang normal (ayat 413 A4 subb).

2.5 Pengaman

Pengaman adalah suatu peralatan yang digunakan pada instalasi listrik yang berfungsi untuk melindungi manusia atau peralatan yang tersambung pada instalasi itu jika terjadi arus gangguan akibat dari keadaan yang tidak normal. Alat-alat pengaman umumnya digunakan untuk: [5]

- Mengamankan hantaran aparatur terhadap beban lebih.
- Pengamanan terhadap hubung singkat antar fasa atau antar fasa dan netral dan terhadap hubung singkat dalam aparatur listrik.
- Pengamanan terhadap hubung singkat

1. Miniatur Circuit Breaker

MCB adalah pengaman yang berfungsi untuk mengamankan peralatan dari hubung singkat dan beban lebih. Pengaman ini memutuskan secara otomatis rangkaian dari sumber kalau arusnya melebihi suatu nilai tertentu. [6]



Gambar 3 MCB Hager

Pengaman ini mempunyai keuntungan yaitu dapat digunakan lagi setelah terjadi pemutusan. MCB mempunyai dua komponen pemutus yaitu pemutus 10 thermis dan pemutus elektromagnetik. Untuk pengaman thermis digunakan sebuah elemen dwi logam yang jika melebihi nilai yang telah ditetapkan maka arusnya diputuskan oleh elemen ini. Dalam hal ini peralatan dilindungi dari gangguan beban lebih. Sedangkan untuk pengaman elektromagnetik digunakan sebuah kumparan yang dapat menarik sebuah angker dari besi lunak, yang jika melebihi nilai yang telah ditentukan arusnya akan segera putus. Dalam hal ini peralatan dilindungi dari arus hubung singkat. [6]

Umumnya pemutusan secara elektromagnetik berlangsung tanpa kelambatan, sedangkan pemutusan secara thermis berlangsung dengan kelambatan karena waktu pemutusannya tergantung pada nilai arusnya. Berdasarkan penggunaan dan daerah kerja, MCB dapat digolongkan menjadi 5 jenis ciri yaitu: [5]

- Ciri Z, digunakan untuk pengamanan rangkaian semikonduktor dan trafotrafo tegangan yang peka.
- Ciri K, digunakan untuk pengamanan alat-alat rumah tangga.
- Ciri G, digunakan untuk pengamanan motor.
- Ciri L, digunakan untuk pengamanan kabel atau jaringan.

e. Ciri H, digunakan untuk pengamanan instalasi penerangan bangunan.

2.6 Gambar Rencana Instalasi Listrik

Dalam pemasangan suatu instalasi listrik, membuat gambar rencana kelistrikan harus dilakukan terlebih dahulu dan gambar rencana tersebut harus didasarkan pada denah bangunan dimana instalasi listrik akan diinstal.

Dari gambar rencana kelistrikan tergambar pembagian beban dan jenis kabel serta luas penampang kabel yang akan digunakan. Spesifikasi setiap peralatan dan syarat-syarat yang harus diikuti dalam waktu pekerjaan instalasi tercantum dalam suatu gambar rencana instalasi listrik.

Gambar-gambar yang dibutuhkan dalam suatu rancangan instalasi listrik adalah:

1. Layout atau gambar situasi bangunan, yaitu gambar rencana dimana bangunan tersebut berada. Layout ini menggambarkan arah angin dan posisi bangunan diantara bangunan bangunan (Gedung-gedung) yang berada di sekitarnya.
2. Gambar tampak, yaitu gambar rencana yang menunjukkan dari mana gambar rencana tersebut dilihat, gambar tampak ini memvisualisasi bangunan bila dilihat dari depan, samping, dan atas diistilahkan sebagai tampak depan, tampak samping dan tampak atas.
3. Layout peralatan yaitu gambar rencana penempatan peralatan-peralatan listrik yang akan dipasang dan sarana-sarana pelayanannya, seperti titik lampu, saklar, kotak kontak (stop kontak), perlengkapan hubung bagi (PHB).
4. Routing cable yaitu gambar instalasi yaitu gambar rencana jalan/rute kabel dari kWh, eter, PHB ke peralatan-peralatan listrik dan sarana-sarana pelayanannya.
5. Gambar Wairing atau pengkawatan, yaitu gambar rencana oenyambungan peralatan listrik dengan sarana sarana pelayanannya.
6. Single line diagram (SLD) atau diagram satu garis, yaitu gambar rencana yang menggambarkan diagram perlengkapan hubungan bagi dengan keterangan mengenai ukuran atau daya nominal setiap komponen, gambaran kuat arus dan jenis pengaman yang akan digunakan, jenis kabel dan luas penampangnya, keterangan beban terpasang dan pembagiannya, dan sistem pertahanannya.
7. Detai drawing atau gambar detail, yaitu gambar yang menunjukkan detail suatu peralatan seperti dimensi PHB, juga cara pemasangan

alat-alat listrik dan cara pemasangan kabel dan cara kerja instalasi kontrolnya.

2.7 Perhitungan Daya dan Kapasitas Pengamanan

Instalasi listrik Gedung/bangunan bertingkat tidak berbeda dengan instalasi rumah/Gedung/bangunan yang tidak bertingkat, hanya saja instalasi bangunan bertingkat tentu lebih banyak menggunakan peralatan-peralatan listrik seperti titik-titik lampu yang lebih banyak, dan bangunan bertingkat juga perlu mebahubahkan pengaman (PHB) disetiap lantai untuk melayani peralatan-peralatan listrik untuk lantai tersebut.

Perhitungan daya harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak salah memilih/memasang pengaman MCB dan juga menentukan luas penampang kabel yang akan digunakan. Perhitungan daya dapat dihitung berdasarkan persamaan persamaan daya berikut:

$$I = P / (V \times \text{Cos } \phi)$$

dimana:

P = daya aktif (Watt)

V = tegangan (Volt)

I = Arus (Amper)

cos ϕ = factor daya

Total daya yang terpasang pada suatu bangunan dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh daya yang terpasang pada bangunan tersebut. Dengan mengetahui total daya yang terpasang pada suatu bangunan maka selanjutnya adalah menentukan kapasitas pengaman atau pembatas MCB yang akan dipasang dengan menggunakan persamaan-persamaan daya diatas.

Sedangkan luas penampang kabel dapat diperoleh dengan menghitung kuat hantar arus (KHA) kabel dengan cara arus nominal beban yang terpasang pada satu jalur kabel yang digunakan untuk melayani beban-beban tersebut dan dikalikan 125% seperti persamaan berikut:

$$KHA = 1,25 \times In$$

Dimana:

KHA = Kuat hantar arus (Amper)

In = Arus nominal beban (Amper)

Dengan mendapatkan nilai KHA, maka luas penampang kabel dapat diperoleh dari table nilai KHA yang tersedia pada PUIL.[7]

2.8 Tipe Unit Typical

Instalasi listrik pada proyek apartemen menara Jakarta Tower E memiliki 20 unit Mulai dari Unit A sampai dengan Unit T dan memiliki beberapa jenis unit dengan tata letak ruangan yang berbeda di setiap unitnya, diantaranya sebagai berikut:

2.8.1 B,I,L,S,D,G,N,O

Jenis ini memiliki 1 ruang tidur, memiliki ruangan *living room*, kamar mandi, dengan total luas 3.2 meter x 8.69 meter.

2.8.2 A,J,K,T,E,F,P,Q

Unitnya memiliki ruangan *living room*, kamar mandi, ruang belajar, 1 kamar tidur dengan memiliki luas 4.2 meter x 9.98 meter

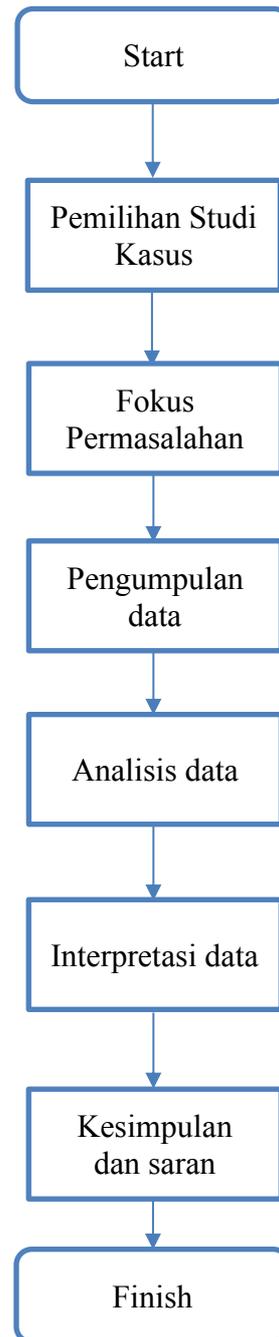
2.8.3 C,H

Unit ini memiliki ruangan *living room*, 2 kamar mandi dan 3 kamar tidur dengan luas 6.6 meter X 9.36 meter.

2.8.4 M,R

Unitnya memiliki *living room*, 2 kamar mandi dan 3 kamar tidur dengan luas 6.6 meter x 9.36 Meter.

III. METODOLOGI



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Unit A (Bedroom B + STUDY)

Unit A pada gedung ini berisikan 1 bedroom. Pada Gambar 4.1 memperlihatkan *Single Line Diagram* (SLD) pada gedung tersebut.



Gambar 4. 1 SLD UNIT A

Didapatkan pada luas penghantar pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Luas Penampang Unit A

Unit	Nama Beban	Daya (W)	I (A)	KHA (A)	Luas Penampang terpasang	
					Terpasang	Analisa
A (1 Bedroom + Study)	Penerangan	100,5	0,571	0,713	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,5 mm ²
	Stop kontak 1	700	3,97	4,971	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
	Stop kontak 2	374,5	21,27	26,58	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 6 mm ²
	Stop kontak Water Heater	1200	6,81	8,51	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 1 mm ²
	Stop kontak AC Living Room	780	4,43	5,53	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
	Stop kontak AC Bedroom	780	4,43	5,53	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
	Stop kontak AC Study room	380	2,15	2,68	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
	Kabel FEEDER	4400	25	31,25	NYM 3X6 mm ²	NYM 3X4 mm ²

Setelah didapatkan luas penampang, analisa selanjutnya adalah menganalisa kapasitas MCB. Didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Kapasitas Pengaman (MCB) pada unit A

Unit	Nama Beban	Tegangan (V)	Daya (W)	Daya Semu (VA)	Kapasitas Pengaman (MCB)	
					Terpasang	Analisa
A (1 Bedroom)	Penerangan	220	10,5		6A	2A

B (1 Bedroom + Study)	Stop kontak 1	220	700		10A	4A
	Stop kontak 2	220	374,5		20A	20A
	Stop kontak Water Heater	220	1200		10A	6A
	Stop kontak AC Living Room	220	780		10A	4A
	Stop kontak AC Bedroom	220	780		10A	4A
	Stop kontak AC Study room	220	380		10A	2A
	Kabel FEEDER	220		5500	25A	25A

4.2 Unit B (1 Bedroom – B)

Unit B pada gedung ini berisikan 1 bedroom. Pada Gambar 4.2 memperlihatkan Single Line Diagram (SLD) pada gedung tersebut.



Gambar 4. 2 SLD UNIT B

Dari Gambar SLD, didapatkan analisa luas penampang yang dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Luas Penampang Unit B

Unit	Nama Beban	Daya (W)	I (A)	KHA (A)	Luas Penampang terpasang	
					Terpasang	Analisa
B (1 Bedroom)	Penerangan	120,5	0,684	0,855	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,5 mm ²
	Stop kontak 1	800	4,545	5,681	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
	Stop kontak 2	364,5	20,7	25,887	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 6 mm ²
	Stop kontak Water Heater	1200	6,81	8,51	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 1 mm ²

Stop kontak AC Living Room	380	2,15	2,68	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
Stop kontak AC Bedroom	1100	6,25	7,812	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 1 mm ²
Stop kontak AC Study room	2800	15,909	19,886	NYM 3X4 mm ²	NYM 3X2,5 mm ²
Kabel FEEDER	2800	15,909	19,886	NYM 3X4 mm ²	NYM 3X2,5 mm ²

Setelah didapatkan luas penampang, selanjutnya adalah menganalisa kapasitas MCB. Didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.4
Tabel 4.4 Kapasitas Pengaman (MCB) pada unit B

Unit	Nama Beban	Tegangan (V)	Daya (W)	Daya Semu (VA)	Kapasitas Pengaman (MCB)	
					Terpasang	Analisa
B (1BR - B)	Penerangan	220	120,5		6A	2A
	Stop kontak 1	220	800		10A	4A
	Stop kontak 2	220	3645		20A	20A
	Stop kontak Water Heater	220	1200		10A	6A
	Stop kontak AC Living Room	220	380		10A	2A
	Stop kontak AC Bedroom	220	1100		10A	6A
	Kabel FEEDER	220		3500	16A	16A

4.3 Unit C (2BR - A)

Unit C pada gedung ini berisikan 2 bedroom. Pada Gambar 4.3 memperlihatkan Single Line Diagram (SLD) pada gedung tersebut.



Gambar 4. 3 SLD UNIT C

Dari Gambar SLD, didapatkan analisa luas penampang yang dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Luas Penampang Unit C

Unit	Nama Beban	Daya (W)	I (A)	KHA (A)	Luas Penampang terpasang	
					Terpasang	Analisa
C (2BR - A)	Peneranga	191	1,085	1,356	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,5 mm ²
	Stop kontak 1	800	4,545	5,681	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
	Stop kontak 2	3630	20,625	25,781	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 6 mm ²
	Stop kontak Water Heater	1200	6,81	8,51	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 1 mm ²
	Stop kontak AC Living Room	1660	9,431	11,788	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 1,5 mm ²
	Stop kontak AC Bedroom	380	2,15	2,68	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 0,75 mm ²
	Stop kontak AC Master Bedroom	1100	6,25	7,812	NYA 3X1X 2,5 mm ²	NYA 3X1X 1 mm ²
	Kabel FEEDER	4400	25	31,25	NYM 3X6 mm ²	NYM 3X4 mm ²

Setelah didapatkan luas penampang, selanjutnya adalah menganalisa kapasitas MCB. Didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.6
Tabel 4.6 Kapasitas Pengaman (MCB) pada unit C

Unit	Nama Beban	Tegangan (V)	Daya (W)	Daya Semu (VA)	Kapasitas Pengaman (MCB)	
					Terpasang	Analisa
C (2BR - A)	Penerangan	220	191		6A	2A
	Stop kontak 1	220	800		10A	4A
	Stop kontak 2	220	3630		20A	20A
	Stop kontak Water Heater	220	1200		10A	6A
	Stop kontak AC	220	1660		10A	10A

	Living Room					
	Stop kontak AC Bedroom	220	380		10A	2A
	Stop kontak AC Master Bedroom	220	1100		10A	6A
	Kabel FEEDER	220		5500	25A	25A

4.4 Unit M (3 bedroom)

Unit M pada gedung ini berisikan 3 bedroom. Pada Gambar 4.4 memperlihatkan *Single Line Diagram* (SLD) pada gedung tersebut.



Gambar 4. 4 SLD UNIT M

Dari Gambar SLD, didapatkan analisa luas penampang yang dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Luas Penampang Unit M

Unit	Nama Beban	Daya (W)	I (A)	KHA (A)	Luas Penampang terpasang	
					Terpasang	Analisa
M (3 BR)	Penerangan	271	1,539	1,923	NYA 3X1 X2,5 mm ²	NYA 3X1 X0,5 mm ²
	Stop kontak 1	945	5,369	6,711	NYA 3X1 X2,5 mm ²	NYA 3X1 X0,75 mm ²
	Stop kontak 2	4000	22,727	28,408	NYA 3X1 X2,5 mm ²	NYA 3X1 X6 mm ²
	Stop kontak water heater	1200	6,81	8,51	NYA 3X1 X2,5 mm ²	NYA 3X1 X1 mm ²
	Stop kontak AC living room	1660	9,431	11,788	NYA 3X1 X2,5 mm ²	NYA 3X1 X1,5 mm ²

Stop kontak AC Bedroom 2 & 3	1060	6,022	7,527	NYA 3X1 X2,5 mm ²	NYA 3X1 X1 mm ²
Stop kontak AC Master Bedroom	590	3,352	4,19	NYA 3X1 X2,5 mm ²	NYA 3X1 X0,75 mm ²
kabel FEEDER	5280	30	37,5	NYM 3X10 mm ²	NYM 3X6 mm ²

Setelah didapatkan luas penampang, selanjutnya adalah menganalisa kapasitas MCB. Didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Kapasitas Pengaman (MCB) pada unit M

Unit	Nama Beban	Tegangan (V)	Daya (W)	Daya Semu (VA)	Kapasitas Pengaman (MCB)	
					Terpasang	Analisa
D (1 BR-C)	Penerangan	220	271		6A	2A
	Stop kontak 1	220	945		10A	6A
	Stop kontak 2	220	4000		20A	20A
	Stop kontak Water Heater	220	1200		10A	6A
	Stop kontak AC Living Room	220	1660		10A	10A
	Stop kontak AC Bedroom 2 & 3	220	1060		10A	6A
	Stop kontak AC Master Bedroom	220	590		10A	4A

	kabel FEEDER	220		660 0	32 A	32 A
--	-----------------	-----	--	----------	---------	---------

INSTALASI LISTRIK PADA GEDUNG BERTINGKAT ONIH BOGOR.” [Online]. Available: <https://www.google.co.id/search?q=trafo+>

V. PENUTUP

Dari hasil penelitian diatas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada umumnya penghantar yang digunakan pada proyek apartemen Menara Jakarta telah memenuhi standar, walaupun ada yang tidak sesuai seperti pada grup stop kontak 2 pada setiap unit (lihat tabel) daya melebihi luas penampang. Ini bisa diatasi dengan mengganti dengan penampang yang lebih besar Walaupun begitu banyak juga luas penampang yang melebihi kebutuhan hantar arus itu dikarenakan kemungkinan akan adanya penambahan beban dikemudian hari, (Lihat table luas penampang penghantar).

2. Sementara untuk kapasitas pengaman, MCB yang di pasang telah memenuhi standart dan ada beberapa yang melebihi beban yang terpasang , dikarenakan kemungkinan adanya penambahan beban dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Tjandi and H. Mudassir, “TEKNIK PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK. I.”
- [2] G. Firmansyah, T. Haryono, and B. Sugiyantoro, “KARAKTERISTIK BERBAGAI JENIS BAHAN ISOLASI KABEL INSTALASI TEGANGAN RENDAH.”
- [3] K. K. R.I., “Memasang Instalasi Listrik Bangunan Sederhana (Rumah Tinggal, Sekolah, Rumah Ibadah) KTL.IK02.118.01,” 2018.
- [4] Badan Standarisasi Nasional, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000),” 2000.
- [5] Baharudin and Alwi, “ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN HOTEL BUMI ASIH,” 2018.
- [6] A. Azis, D. Irine, and K. Febrianti, “ANALISIS SISTEM PROTEKSI ARUS LEBIH PADA PENYULANG CENDANA GARDU INDUK BUNGERAN PALEMBANG,” *J. AMPERE*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [7] O. Nurfitri, D. Notosudjono, and A. R. Machdi, “STUDI PERANCANGAN