

**PROYEK PEMBANGUNAN THE BAY APARTMENT LAMPUNG  
(PELAKSANAAN PEKERJAAN UTILITAS KERING)**

**(Laporan Kerja Praktik)**

**Oleh**

**REDATUL HIKMAH**

**1905081031**



**JURUSAN ARSITEKTUR**

**PDODI D3 ARSITEKTUR BANGUNAN GEDUNG**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2022**

**PROYEK PEMBANGUNAN THE BAY APARTMENT LAMPUNG  
(PELAKSANAAN PEKERJAAN UTILITAS KERING)**

**Oleh**

**REDATUL HIKMAH**

**1905081031**

**Laporan Kerja Praktik**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar**

**AHLI MADYA TEKNIK ARSITEKTUR**

**Program Studi D3 – Arsitektur Bangunan Gedung**



**JURUSAN ARSITEKTUR**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2022**

## **ABSTRAK**

### **PROYEK PEMBANGUNAN THE BAY APARTMENT LAMPUNG**

#### **(PELAKSANAAN PEKERJAAN UTILITAS KERING)**

**Oleh**

**REDATUL HIKMAH**

Pengamatan pekerjaan instalasi listrik arus kuat dan arus lemah pada pelaksanaan kerja praktik di proyek pembangunan The Bay Apartment Lampung telah diselesaikan. Pengamatan ini bertujuan untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan yang didapat selama di perkuliahan sesuai dengan kondisi sebenarnya yang dihadapi di lapangan, memperoleh pengalaman dan keterampilan teknis dalam operasional kerja yang akan membentuk karakter dan sikap profesional, dapat mengetahui dan memahami tentang sistem pengelolaan dan pelaksanaan proyek pembangunan di lapangan, dapat mengetahui bagaimana tata cara pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat dan mampu menganalisa dan memecahkan permasalahan teknis maupun non teknis yang timbul di lapangan melalui pendekatan teoritis. Pekerjaan yang diamati mencakup pekerjaan utilitas kering (elektrikal) yaitu instalasi arus kuat (instalasi panel, penerangan dan stop kontak), dan instalasi arus lemah meliputi instalasi fire alarm, dan instalasi smoke detector, dan penangkal petir. Secara garis besar pekerjaan utilitas pada proyek pembangunan The Bay Apartment sudah cukup baik.

---

Kata Kunci: Instalasi Arus Kuat, Instalasi Arus Lemah, dan Penangkal Petir.

## **LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN KERJA PRAKTIK**

Judul Kerja Praktik : **PROYEK PEMBANGUNAN THE BAY  
APARTMENT LAMPUNG (PELAKSANAAN  
PEKERJAAN UTILITAS KERING)**

Nama Mahasiswa : REDATUL HIKMAH

Nomor Pokok Mahasiswa : 1905081031

Jurusan : Arsitektur

Prodi : D3 - Arsitektur Bangunan Gedung

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Lampung

**MENYETUJUI**

**Pembimbing**

**Penguji**

Ir. Agung Cahyo Nugroho S.T., M.T.

NIP. 197603022006041002

Ir. Kelik Hendro B, S.T., M.T.

NIP. 197312182005011002



**Ketua Jurusan Arsitektur**

**Ketua Program Studi D3**

**Arsitektur Bangunan Gedung**

Ir. Agung Cahyo Nugroho S.T., M.T.

NIP. 197603022006041002

Dr. Ir. Citra Persada, M.Sc

NIP. 196511081996031001



## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

### 1. Tim Penguji

Pembimbing : Ir. Agung Cahyo Nugroho S.T., M.T.

NIP. 197603022006041002

Penguji : Ir. Kelik Hendro B, S.T., M.T.

NIP. 197312182005011002

### 2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP. 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian : 19 September 2022

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 04 Desember 2000, sebagai anak ketiga dari empat saudara dari pasangan Ayah M.Rizal Pahlevi dan Ibu Istuningsih

Pendidikan yang telah ditempuh

1. TK Sandy Putra, lulus pada tahun 2007
2. SD N 1 Tanjung Agung, lulus pada tahun 2013
3. SMP N 5 Bandar Lampung, lulus pada tahun 2016
4. SMA N 10 Bandar Lampung, lulus pada tahun 2019

Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikannya sebagai mahasiswa D3 – Arsitektur Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Pada tahun 2022, penulis melakukan Kerja Praktik di Proyek The Bay Apartment di Bandar Lampung pada tanggal 21 Maret – 20 Juni 2022.

Dan menyusun laporan Kerja Praktik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan pada D3 – Arsitektur Bangunan Gedung Universitas Lampung

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillahirobbil aalamiin..*

*Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT*

*yang telah memberikan begitu banyak rezeki dan nikmat yang tak*

*terhingga serta tak terhitung kepadaku,*

*Sholawat serta salam saya junjungkan kepada Nabi Muhammad SAW*

*Sebagai mana hari ini penulis telah menyelesaikan laporan kerja praktik*

*dengan atas ridho-Mu, melalui ujian-Mu, dan menyelesaikan melalui pertolongan-  
Mu*

*Laporan ini saya persembahkan sebagai bakti kepada Universitas Lampung ,*

*karena saya telah mampu melaksanakan syarat akademik yang*

*diwajibkan oleh Jurusan Teknik Arsitektur Bangunan Gedung,*

*Kepada kedua orang tuaku tercinta Ayahanda M RIZAL PAHLEVI, dan*

*Ibunda ISTUNINGSIH*

*Yang telah, membimbing, berkorban, dan mendoakan dengan tulus ikhlas*

*demi keberhasilan dan masa depanku dunia dan akhirat,*

*juga teruntuk Keluarga Kakak Serta Adik dan rekan-rekan Mahasiswa Arsitektur*

*Universitas Lampung*

*serta Almamater tercinta.*



## SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tersampaikan kepada Rasulullah Muhammad SAW, para sahabat, keluarga serta umatnya yang selalu dalam lindungan-Nya.

Laporan dengan judul **“PROYEK PEMBANGUNAN THE BAY APARTMENT LAMPUNG**

**(PELAKSANAAN PEKERJAAN UTILITAS KERING)”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Arsitektur di Fakultas Teknik Universitas Lampung. Selama 3 bulan menjalankan Keja Praktik, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan laporan dengan banyak mendapatkan pengalaman dan pembelajaran baru, dimana penulis dapat mengaplikasikan teori secara tiga dimensi selama berpraktik. Tidak kalah penting hal yang didapat dari kerja praktik selain dapat menambah pandangan pada dunia kerja yang akan penulis rasakan.

Pada penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, Penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada

1. Tuhan Yang Maha Esa karena oleh berkat kasih dan rahmat karunia-Nya penulis bisa ada sebagaimana penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik
2. Bapak Dr.Eng.Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Ir.Agung Cahyo Nugroho S.T., M,T. selaku ketua jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Lampung
4. Ibu Dr.Ir.Citra Persada,M.Sc. selaku Ketua Progam DIII Arsitektur Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Lampung.

5. Bapak Ir.Agung Cahyo Nugroho S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Kerja Praktik atas bimbingan dan pengarahannya selama penulis menyelesaikan laporan ini.
6. Bapak Ir.Kelik Hendro B, S.T., M.T. selaku dosen Penguji Seminar Laporan Kerja Praktik atas saran dan kritik yang sangat membangun.
7. Bapak Ir.Panji Kurniawan, S.T., M.Sc. selaku dosen Koordinator KP atas bimbingan dan arahnya dalam penyusunan Kerja Praktek ini,
8. Bapak dan ibu dosen beserta staff Prodi DIII Arsitektur Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Lampung atas ilmu, pelajaran dan pengalaman yang penulis terima.
9. Kedua Orang tuaku, yang selalu membantu jerih payahnya, keringatnya, doa dan harapannya, semangat selalu diberikan yang memotivasi saya untuk dapat menyelesaikan laporan kerja praktik ini sesegera mungkin. Teruntuk Ibunda tercinta, Istuningsih yang tak pernah lepas dari doa dalam setiap sujudnya. Dan tak lupa kepada Ayahanda, Rizal Pahlevi yang tak pernah mengeluh membiayai pendidikan saya, yang demikian membuat saya semangat menyelesaikan pendidikan saya.
10. Terimakasih kepada semua pihak PT. Nusa Raya Cipta yang telah memberikan izin melakukan Kerja Praktik (KP) dan membantu penulis untuk dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik.
11. Teman-teman seperjuangan DIII Arsitektur Bangunan Gedung angkatan 2019
12. Seluruh keluarga besar mahasiswa DIII Arsitektur Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Lampung.
13. Pembimbing saya selama Kerja Praktik (KP) di PT. Nusa Raya Cipta yaitu Bapak Bincar dan Bapak Tri.
14. Dan seluruh staff proyek pembangunan The Bay Apartment Lampung yang telah dengan senang hati menerima dan membimbing selama melaksanakan kerja praktik.

15. Terimakasih untuk diri saya sendiri yang telah mampu menyelesaikan Kerja Praktik di The Bay Apartment.
16. Semua pihak yang terlibat dan tidak disebutkan satu persatu, terimakasih atas motivasi dan dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Sebagaimana kata penutup penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik (KP) masih banyak terdapat kesalaham dan kekurangan pada penulisan laporan ini. Untuk ini, saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang penulis harapkan. Dengan terselaikannya laporan ini penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat untu semua pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, 04 Juli 2022

**Redatul hikmah**  
**(1905081031)**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Redatul Hikmah

NPM : 1905081031

Judul Kerja Praktik : PROYEK PEMBANGUNAN THE BAY APARTMENT

LAMPUNG (PELAKSANAAN PEKERJAAN UTILITAS

KERING)

Menyatakan bahwa, laporan kerja praktik ini dibuat sendiri oleh penulis dan bukan hasil plagiat sebagaimana diatur dalam Pasal 36 Ayat 2 Peraturan akademik Universitas Lampung dengan Surat Keputusan Rektor Nomor 6 Tahun 2016.

Yang membuat pernyataan,

**Redatul hikmah**

**(1905081031)**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN KERJA PRAKTIK</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK</b> .....	iv
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	v
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>SANWACANA</b> .....	vii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek .....	2
1.3 Ruang lingkup Pengamatan & Batasan Masalah.....	2
1.4 Metode Pengambilan Data.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PROYEK</b> .....	5
2.1 Lokasi Proyek.....	5
2.2 Data Umum Proyek .....	5
2.3 Sarana dan Prasarana Pelaksanaan Proyek.....	6
2.4 Pengertian Proyek.....	7
2.5 Tahap-tahap Kegiatan Proyek .....	7
2.6 Pelelangan.....	7
2.7 Sistem Kontrak.....	8
2.8 Sistem Pembayaran Proyek .....	9
2.9 Stuktur Organisasi Proyek .....	9
2.10 Stuktur Organisasi Pelaksanaan Lapangan.....	15

<b>BAB III DESKRIPSI TEKNIS PROYEK.....</b>	<b>18</b>
3.1 Macam dan Spesifikasi Peralatan .....	18
3.2.1 Material Instalasi Listrik Arus Kuat.....	22
3.2.2 Material Instalasi Listrik Arus Lemah .....	27
3.2.3 Material Instalasi Penangkal Petir .....	30
<b>BAB IV PELAKSANAAN PEKERJAAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Pekerjaan Instalasi Listrik Arus Kuat.....	39
4.1.1 Pekerjaan Instalasi Panel Listrik .....	39
4.1.2 Pekerjaan Instalasi Penerangan, Kontak- Kontak dan Saklar .....	46
4.2 Pekerjaan Instalasi Listrik Arus Lemah .....	53
4.2.1 Pelaksanaan Instalasi <i>Fire Alarm</i> .....	53
4.3 Penangkal Petir.....	60
4.3.1 Pelaksanaan Pekerjaan Penangkal Petir .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
Lampiran A : Administrasi Kerja Praktik	
Lampiran B : Data Pendukung Pelaksanaan Di Lapangan	
Lampiran C : Gambar Kerja <i>Forcon Drawing</i> dan <i>Shop Drawing</i>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Proyek .....	5
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Proyek The Bay Apartment.....	14
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Proyek Lampung City .....	17
Gambar 3. 1 Diagram Skematik Alur Listrik dari PLN menuju The Bay Apartment.....	36
Gambar 3. 2 Diagram Skematik <i>Fire Alarm</i> .....	38
Gambar 4. 1 Skema Arus Listrik dari PLN ke The Bay Apartment .....	39
Gambar 4. 2 Pengeboran Dak Beton.....	41
Gambar 4. 3 Pemasangan <i>Tray Cable</i> .....	41
Gambar 4. 4 Denah <i>Cable Tray</i> Lantai 5 .....	42
Gambar 4. 5 Denah <i>Cable Tray</i> Lantai 17-21.....	43
Gambar 4. 6 Denah <i>Cable Tray</i> Lantai 26-27 .....	43
Gambar 4. 7 Denah Peletakan Ruang Panel Perlantai .....	45
Gambar 4. 8 Denah Instalasi Stop Kontak, Saklar dan Lampu Lantai 5.....	47
Gambar 4. 9 Denah Instalasi Stop Kontak, Saklar dan Lampu 17-21 .....	47
Gambar 4. 10 Denah Instalasi Stop Kontak, Saklar dan Lampu Lantai 26-27 .....	48
Gambar 4. 11 Denah Instalasi Stop Kontak, Saklar dan Lampu Type A, ST.A, ST.B, ST.C, dan ST.D.....	48
Gambar 4. 12 Denah Instalasi Stop Kontak, Saklar dan Lampu Type 3BR, 4BR, Type B dan Type C .....	49
Gambar 4. 13 Denah Instalasi Stop Kontak, Saklar dan Lampu Type 2BR.A, Type 2BR.B, Type 2BR.C dan Hotel Type A, Type B, Type C.....	49
Gambar 4. 14 Pemasangan Jalur Kabel .....	50
Gambar 4. 15 Pemasangan <i>T-doos</i> dan Klem Putih.....	50
Gambar 4. 16 Pemasangan Plesteran .....	51
Gambar 4. 17 Pemasangan Stop Kontak dan saklar .....	51
Gambar 4. 18 Pemasangan Stop Kontak.....	52
Gambar 4. 19 <i>Fire Alarm</i> Lantai 6-12 .....	54
Gambar 4. 20 <i>Fire Alarm</i> Lantai 17-21 .....	54
Gambar 4. 21 <i>Fire Alarm</i> Lantai 26-27 .....	55
Gambar 4. 22 <i>Fire Alarm</i> Lantai Dak .....	55
Gambar 4. 23 Pemasangan Pipa <i>PVC High Impact Conduit 20mm<sup>2</sup></i> .....	56

Gambar 4. 24 Skematik Instalasi <i>Fire Alarm</i> .....	57
Gambar 4. 25 Detail Instalasi <i>Fire Alarm</i> .....	58
Gambar 4. 26 Gambar Diagram Skematik <i>Fire Alarm</i> .....	59
Gambar 4. 27 Penangkal Petir.....	61
Gambar 4. 28 Detail Penangkal Petir.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Peralatan dan Spesifikasi .....	18
Tabel 3. 2 Macam Material Instalasi Listrik Arus Kuat.....	23
Tabel 3. 3 Macam Material Sistem Fire Alarm.....	28
Tabel 3. 4 Macam Material Instalasi Penangkal Petir.....	30

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Melihat semakin majunya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini, tuntutan metode pengajaran serta perlunya peningkatan pada materi pendidikan. Maka Fakultas Teknik Universitas Lampung, sebagai lembaga pendidikan mengakomodasikan perkembangan yang ada, salah satunya dengan memberikan mata kuliah kerja praktik kepada mahasiswa/i.

Dengan kerja praktik mahasiswa/i dituntut untuk dapat mengerti dan memahami pekerjaan di lapangan. Kerja praktik juga sebagai langkah praktis dalam mempersiapkan mahasiswa/i untuk dapat tangkas, ahli, bertanggung jawab dan terampil dalam kehidupan pada dunia kerja. Dan diharapkan kepada mahasiswa/i agar mendapatkan gambaran tentang dunia kerja yang sebenarnya sehingga tidak ada kesan kaku atau canggung pada saat terjun ke dunia kerja yang sebenarnya. Seluruh mahasiswa/i dituntut untuk memiliki keterampilan dan kemampuan untuk menerapkan ilmu yang dimilikinya.

Dalam rangka melaksanakan kerja praktik ini, penulis memilih The Bay Apartment Lampung yang berada di Jl. Yos Sudarso, Bumi Waras, Kota Bandar Lampung. Dalam laporan kerja praktik ini penulis mengamati di bidang Utilitas Kering, Dimana utilitas kering merupakan salah satu bagian bangunan yang sangat diperlukan. Utilitas kering meliputi arus listrik kuat, arus lemah, dan penangkal petir. Untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pekerjaan baik dari persiapan awal sampai pemasangan utilitas kering pada proyek pembangunan The Bay Apartment.

Kerja praktik dilakukan di PT. NUSA RAYA CIPTA selaku kontraktor pada pembangunan proyek The Bay Apartment Penulis mendapatkan kesempatan untuk melakukan kerja praktik selama tiga bulan (21 Maret 2022 – 20 Juni 2022).

## 1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

Maksud dan tujuan dilaksanakan Kerja Praktek (KP) Pada Pembangunan The Bay Apartment adalah untuk :

1. Memenuhi persyaratan Kurikulum Mata kuliah Kerja Praktek Pada Program Studi DIII Arsitektur Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Dapat memahami sistem pengawasan dan mempraktikan selama kerja praktik berlangsung dilapangan.
3. Memperoleh pengalaman dan keterampilan teknis dalam operasional kerja yang akan membentuk karakter dan sikap professional.

## 1.3 Ruang lingkup Pengamatan & Batasan Masalah

Secara umum ruang lingkup pengamatan proyek Pembangunan The Bay Apartment meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan atap, pekerjaan sanitasi, dan pekerjaan *mekanikal, elektrenikal* dan *plumbing*.

Pekerjaan yang diamati penulis selama melaksanakan Kerja Praktek di proyek Pembangunan The Bay Apartment adalah *mekanikal elektrik*l yaitu selama 3 (tiga) bulan (21 Maret 2022 – 20 Juni 2022) dilokasi proyek Pembangunan The Bay Apartment.

Batasan masalah yang dibahas dalam laporan ini dibatasi sesuai dengan apa yang terlaksana pada lokasi Kerja Praktek selama 3 (tiga) bulan, Berikut adalah batasan masalah pekerjaan mekanikal elektrikl yang akan dibahas:

1. Pekerjaan Instalasi Arus Kuat
  - a. Pekerjaan Panel Listrik
  - b. Pekerjaan Sistem Penerangan dan Stop Kontak
2. Pekerjaan Instalasi Arus Lemah
  - a. Instalasi *Fire Alarm*

### 3. Pekerjaan Penangkal Petir

#### 1.4 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data didalam laporan kegiatan Kerja Praktek pada proyek pembangunan proyek The Bay Apartment dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan sekunder.

##### a. Data Primer

1. Wawancara, yaitu bertanya langsung dengan beberapa karyawan ataupun pihak pihak yang berwenang untuk mendapatkan informasi data data yang akan ditulis pada laporan ini.
2. Observasi, dilakukan melalui kunjungan langsung kelapangan atau kelokasi proyek.

##### b. Data sekunder

1. Studi literature, yaitu metode yang dilakukan pertama kali ketika melakukan Kerja Praktek seperti membaca, mencatat, serta memahami buku-buku petunjuk pemasangan maupun metode pekerjaan yang berkaitan dengan laporan yang akan diketik.
2. Bimbingan dan konsultasi, dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan bimbingan dan saran mengenai Kerja Praktek serta dalam hal penulisan laporan Kerja Praktek, dan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada secara bersama sama.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Berikut beberapa uraian singkat mengenai sistematika penulisan laporan kegiatan kerja praktek, sebagai berikut :

##### 1. BAB I. PENDAHULUAN

Pendahuluan menguraikna serta menjelaskan mengenai latar belakang dari pelaksanaan kegiatan kerja praktek serta latar belakang dari pengawasan kegiatan kerja praktek serta latar belakang dari pengawasan kegiatan proyek pembangunan The Bay Apartment maksud dan tujuan dari pengawasan proyek



dan pelaksanaan kerja praktek, ruang lingkup dari pekerjaan yang dilakukan selama pengawasan kegiatan proyek, batasan masalah, metode pengambilan data, serta uraian singkat mengenai sistematika penulisan dari laporan kerja kegiatan praktek.

## **2. BAB II. GAMBARAN UMUM DAN MANAJEMEN PROYEK**

Pada bab ini menjelaskan tinjauan perusahaan, data tim proyek (struktur organisasi perusahaan), tinjauan proyek, data umum proyek, system pembayaran dan kontrak, pengawasan pekerjaan struktur bidang pengawasan serta fasilitas proyek.

## **3. BAB III. DESKRIPSI TEKNIS PROYEK**

Pada bab ini menguraikan tentang spesifikasi dan persyaratan-persyaratan material, persyaratan dan teknis pelaksanaan pekerjaan, serta uraian mengenai macam-macam dan spesifikasi peralatan yang akan digunakan di lapangan.

## **4. BAB IV. PELAKSANAAN PEKERJAAN DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan tentang pengawasan pekerjaan proyek di lapangan dan pembahasan yang meliputi tentang tata cara pengawasan pekerjaan mekanikal elektrik pada Proyek Pembangunan The Bay Apartment.

## **5. BAB V. PENUTUP**

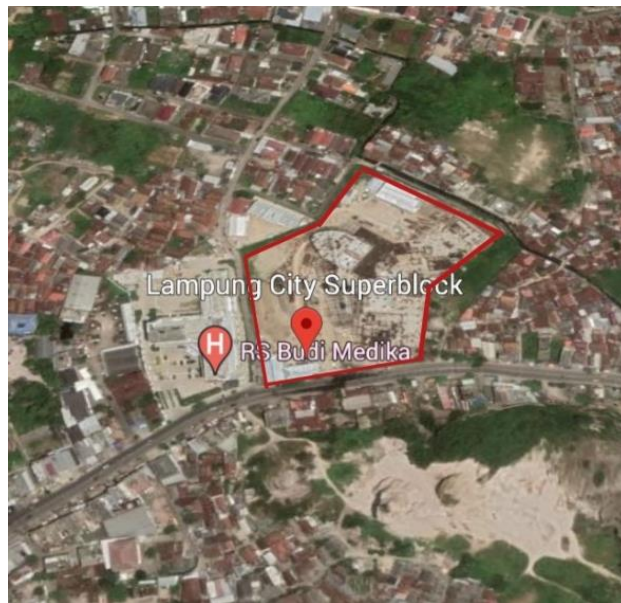
Berisikan tentang ringkasan atau kesimpulan serta saran dan hasil pengamatan kegiatan kerja praktek yang telah didapat mengenai pengawasan pekerjaan pada proyek Pembangunan The Bay Apartment.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PROYEK

#### 2.1 Lokasi Proyek

Proyek pembangunan Lampung City Mall dan The Bay Apartment dengan gambar site / tapak dan batasan wilayah proyek adalah sebagai berikut :



**Gambar 2.1 Lokasi Proyek**

Sumber : *Google Earth*

1. Utara : Rumah Masyarakat
2. Selatan : Lampung City Mall
3. Barat : RS Budi Medika
4. Timur : Rumah Masyarakat

#### 2.2 Data Umum Proyek

Data umum proyek adalah data informasi umum mengenai sebuah proyek yang akan dilaksanakan pembangunannya. Data umum proyek dapat berupa suatu keadaan, gambar, suara, huruf, angka, matematika, bahasa, atau simbol-simbol

lainnya yang bisa digunakan sebagai bahan untuk melihat lingkungan, objek kejadian atau suatu konsep. Adapun data umum proyek pembangunan Lampung City Mall dan The Bay Apartment adalah sebagai berikut :

<b>NO</b>	<b>DATA</b>	<b>DESKRIPSI</b>
1.	Nama Proyek	Lampung City
2.	Alamat	Jl.Yos Sudarso, Bumi Waras, Kota Bandar Lampung
3.	Spesifikasi Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 Semi Basement + 4 Podium + 6 Parkir + 20 Lantai Apartment + 1 Atap (Rooftop)</li> <li>➤ Luas Semi Basement = ±12.955m<sup>2</sup></li> <li>➤ Luas Podium = ±6.296m<sup>2</sup></li> <li>➤ Luas Parkir = ±1.030m<sup>2</sup></li> <li>➤ Luas Apartment/Lantai = ±875m<sup>2</sup></li> </ul>
4.	Pemberi Tugas	PT.Budi Graha Realty
5.	Lingkup Pekerjaan	Pekerjaan Struktur, Arsitektur, dan MEP
6.	Kontraktor Pelaksana	PT.Nusa Raya Cipta
7.	Konsultan Perencana Struktur	PT.Anugrah Multi Cipta Raya
8.	Konsultan Perencana Arsitektur	F Architect Studio
9.	MK	PT.Budi Graha Realty
10.	Waktu Pelaksanaan	30 Bulan
11.	Masa Pemeliharaan	1 Tahun
12.	Sistem Kontrak	Lump Sum
13.	Cara Pembayaran	Monthly Payment

### **2.3 Sarana dan Prasarana Pelaksanaan Proyek**

Pada suatu proyek pihak kontraktor menyediakan sarana dan prasarana untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan maupun pengawasan dilapangan. Pada proyek pembangunan The Bay Apartment Lampung tersedia fasilitas-fasilitas sebagai

berikut: Kantor Sementara (*Direksi Keet*), Mes Kerja, Pos keamanan, Gudang Material, Instalasi listrik dan Air Bersih, Kamar Mandi/WC, Pagar, dan Gerbang Utama.

## **2.4 Pengertian Proyek**

Proyek dapat didefinisikan suatu usaha dalam jangka waktu yang ditentukan dengan sasaran yang jelas untuk mencapai hasil yang telah dirumuskan pada awal dimulainya pembangunan proyek.

## **2.5 Tahap-tahap Kegiatan Proyek**

Tahap-tahap kegiatan proyek adalah tahapan yang dilakukan pada proyek dari awal pelaksanaan sampai akhir pelaksanaan proyek. Tahap- tahap kegiatan proyek pembangunan The Bay Apartment adalah :

1. Studi Kelayakan (*Feasibility Study*)
2. Studi Pengenalan (*Recounnainsance Study*)
3. Penjelasan (*Briefing*)
4. Studi Perencanaan
5. Pengadaan / Pelelangan ( *Procurement / Tender* )
6. Pelaksanaan (*contruction* )
7. Pemeliharaan dan Persiapan Penggunaan (*Maintenance And Star Up*)

## **2.6 Pelelangan**

Pelelangan atau tender adalah sebuah penawaran untuk melakukan pekerjaan dengan nilai tertentu atau penawaru dengan perhitungan keuntungan tertentu. Pelelangan atau tender bertujuan untuk memantu pihak pemilik proyek dalam melakukan penyeleksian kontraktor kontraktor potensial yang akan mengerjakan proyek tersebut.

Secara umum pelelangan terbagi atas 4 jenis, yaitu :

1. Pelelangan Umum / Terbuka

2. Pelelangan Terbatas
3. Penunjukan Langsung
4. Pelelangan Swasta

Jenis pelelangan yang digunakan dalam proses tender proyek pembangunan The Bay Apartment ialah penunjukan langsung atau terbuka, yaitu : metode pengerjaan kontruksi atau jasa lainnya untuk semua pekerjaan yang dapat diikuti oleh semua penyedia barang atau pekerjaan kontruksi yang memenuhi syarat dan pelelangan yang bersifat tidak terbatas. Penentuan pemenang lelang berdasarkan kualifikasi dan persyaratan teknis kontraktor dan juga penawaran realitas.

## **2.7 Sistem Kontrak**

Kontrak adalah perjanjian atau persetujuan oleh kedua belah pihak yang berkekuatan hukum dan saling mengikat antara pemilik proyek dengan pelaksana pekerjaan termasuk perubahan–perubahan yang disepakati bersama. Kontrak juga merupakan suatu landasan pihak dalam mengatur hubungan kerja dari kedua belah pihak dalam pelaksanaan pekerjaan proyek. Dalam pelaksanaan proyek pembangunan, terdapat 4 jenis kontrak yaitu:

1. Kontrak Dengan Harga Satuan (*Unit Price Contract*)
2. Kontrak Dengan Harga Tetap (*Lump Sum Contract Fixed Price*)
3. Kontrak Dengan Harga Tidak Tetap (*Negotiated Cost Plus Fee*)
4. Putar Kunci (*Turn Keys Contract*)

Sistem kontrak yang diterapkan pada proyek pembangunan The Bay Apartment ialah Lumpsum. *Lump Sum Contract Fixed Price* (Kontrak dengan harga tetap) biasa dikenal dengan istilah kontrak borongan, dimana seluruh harga kontrak dianggap tetap, pemilik proyek tidak mengakui adanya fluktuasi biaya kontruksi di proyek. Maka bila terjadi fluktuasi biaya selama proses konstruksi berlangsung, sepenuhnya menjadi resiko kontraktor. Sehingga kontraktor mau tidak mau harus bisa bekerja dengan mengendalikan biaya dan waktu pelaksanaan seara efektif dan efisien.

## **2.8 Sistem Pembayaran Proyek**

Berdasarkan cara pembayaran sesuai dalam Perpres No. 16 tahun 2018 pasal 53 ayat 4 pembayaran pekerjaan dapat diberikan dalam bentuk :

1. Sistem Pembayaran Bulanan (*Monthly Progress*)
2. Sistem Pembayaran Termin
3. Sistem Pembayaran Secara Sekaligus Setelah Penyelesaian Pekerjaan

Sedangkan sistem pembayaran pada proyek pembangunan The Bay Apartment adalah sistem pembayaran Bulanan (*Monthly Progress*). Sistem pembayaran bulanan yaitu cara pembayaran Monthly Progress adalah sistem atau metode pembayaran yang dilakukan menyesuaikan berapapun Progress lapangan di setiap bulannya.

## **2.9 Stuktur Organisasi Proyek**

Pengertian struktur organisasi proyek adalah sekelompok orang yang melakukan kegiatan dalam wadah dan cara tertentu untuk mencapai tujuan tertentu pula. Dalam kaitannya dengan pelaksanaan proyek juga bisa diartikan bahwa organisasi proyek merupakan sekelompok orang dari berbagai latar belakang ilmu, yang terorganisir dan terkoordinir dalam wadah tertentu yang melaksanakan tugas dengan cara tertentu untuk mencapai tujuan bersama. Tugas yang di maksud di sini adalah mengelola pelaksanaan proyek dengan harapan pekerjaan bisa berlangsung dengan lancar dan dapat mencapai tujuan atau sasaran yang ditetapkan.

Prinsip dasar manajemen yang harus diperhatikan dalam suatu struktur organisasi kerja adalah:

1. Masing-masing personil memiliki tugas dan tanggung jawab sesuai dengan wewenang yang diberikan
2. Uraian pekerjaan untuk masing-masing personil harus jelas terperinci .
3. Iklim kerja harus dibina agar kerja sama dapat berjalan dengan baik.



### 2.9.1 Pemilik Proyek

Pemilik proyek adalah adalah pihak yang memiliki gagasan untuk membangun, baik secara perorangan (individu) atau badan hukum seperti wakil dari suatu perusahaan atau organisasi swasta maupun wakil suatu dinas. Dalam hal ini pemilik / owner adalah

**PT. Budi Graha Realty** Tugas dan tanggung jawab pemilik / owner adalah sebagai berikut:

1. Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor);
2. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa;
3. Memberikan fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan;
4. Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan;
5. Menyediakan dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan;
6. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik;
7. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi); dan
8. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki dan disepakati.

Hak dan kewajiban pemilik:

1. Melakukan kontrak dengan konsultan perencana, konsultan pengawas, maupun kontraktor, yang memuat tugas dan wewenang

masing- masing secara jelas,

2. Menyediakan dana yang diperlukan untuk pembangunan proyek,
3. Menerima atau menolak saran-saran kontraktor dalam kaitannya dengan pembangunan proyek,
4. Menyetujui atau menolak penambahan, pengurangan dan perubahan pekerjaan diluar dokumen kontrak yang diusulkan kontraktor,
5. Memberikan informasi dan penjelasan kepada kontraktor mengenai segala hal yang dibutuhkan untuk kepentingan proyek,
6. Mencabut dan membatalkan kontrak terhadap kontraktor apabila kontraktor menanggukkan pekerjaan proyek tanpa alasan yang dapat diterima dan dipertanggung jawabkan.

### **2.9.2 Konsultan Perencana**

Konsultan Perencana adalah pihak perorangan atau badan hukum yang menerima tugas dari pemimpin proyek untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan dan memberikan saran-saran yang perlu dalam perencanaan/pelaksanaan proyek. Konsultan Perencana yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk proyek pembangunan The Bay Apartment adalah F Architect Studio dan PT.Anugrah Multi Cipta Raya.

Adapun tugas dan wewenang dari Konsultan Perencana antara lain adalah:

1. Perencana secara berkala meninjau lapangan untuk melihat kemajuan pekerjaan dan ikut serta menilai kualitas pekerjaan yang dilakukan kontraktor agar tidak menyimpang dari ketentuan atau dari gambar bestek perencana,
2. Perencana memberikan konsultasi mengenai hal – hal estetika / arsitektur serta fungsional struktural jika terdapat keragu – ragan atas ketentuan dalam dokumen kontrak,
3. Perencana apabila diperlukan berhak meminta pemeriksaan pengujian

- pekerjaan secara khusus untuk menjamin pelaksanaan pekerjaan,
4. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat, hitungan struktur, rencana anggaran biaya;
  5. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pemilik proyek dan pihak kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan;
  6. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana kerja dan syarat-syarat;
  7. Membuat gambar revisi apabila terjadi perubahan perencanaan;
  8. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek.
  9. Membantu pemilik proyek dalam tahap pelaksanaan pratender, tender dan post tender.

### **2.9.3 Konsultan Pengawas**

Pengawas proyek adalah suatu badan atau perorangan yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk mengawasi jalannya proyek. Pengawas yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk menjadi pengawas pada proyek pembangunan The Bay Apartment ini adalah PT. BUDI GRAHA REALTY.

Adapun Tugas dan wewenang dari pengawas antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan pengawasan dan pengendalian selama pelaksanaan / penyelenggaraan pembangunan dan sebagai penasehat *Owner*.
2. Memberikan persetujuan / izin sebelum pekerjaan dilakukan.
3. Memberi Konsultasi mengenai hal-hal arsitektural, fungsional, dan struktural jika terdapat keraguan atas ketentuan dalam dokumen kontak.
4. Bila diperlukan berhak meminta pemeriksaan pengujian pekerjaan secara khusus untuk menjamin pelaksanaan pekerjaan sesuai dokumen

kontrak melalui direksi lapangan.

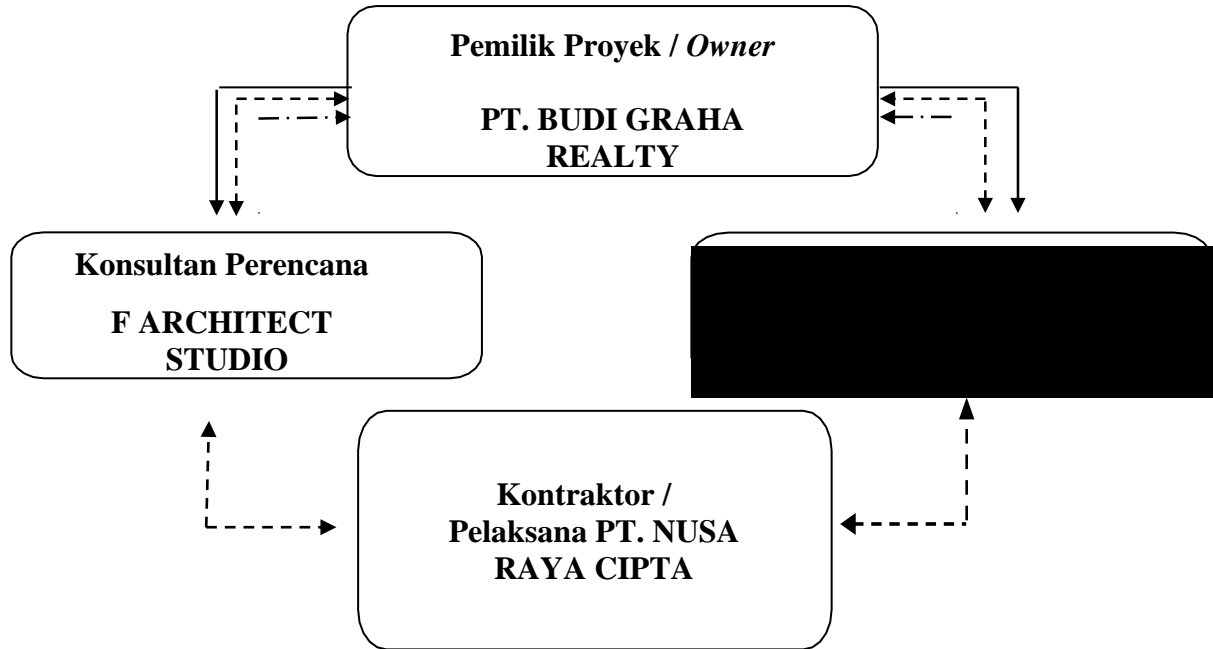
#### **2.9.4 Kontraktor Pelaksana**

Kontraktor Pelaksana adalah perorangan atau sebuah badan hukum yang dipercaya untuk melaksanakan pembangunan dan memiliki usaha yang bergerak di bidang jasa konstruksi sesuai dengan keahlian dan kemampuannya serta mempunyai tenaga ahli teknik dan sarana peralatan yang cukup. Pelaksana disebut juga sebagai rekanan yang bertugas melaksanakan pekerjaan sesuai surat petunjuk dan surat perintah kerja dari pemimpin proyek setelah dinyatakan sebagai pemenang tender. Pada proyek pembangunan The Bay Apartment, PT.NUSA RAYA CIPTA sebagai kontraktor pelaksana.

Penunjukan pelaksana proyek dilaksanakan melalui sebuah proses pelelangan, yang selanjutnya melaksanakan pembangunan proyek tersebut sesuai dengan kontrak yang telah disepakati. Pelaksana pekerjaan memiliki tugas antara lain sebagai berikut :

1. Menyediakan tenaga kerja, material, alat-alat yang sesuai dengan spesifikasi teknik dan syarat perjanjian proyek.
2. Melaksanakan pekerjaan sesuai pada Rencana Kerja dan syarat-syarat (RKS).
3. Menyelesaikan Pembangunan tepat pada waktunya dan sesuai dengan persyaratan teknis maupun administrasi yang tercantum dalam gambar rencana.
4. Bertanggung jawab atas tindakan dan kelalaian semua orang yang melakukan pekerjaan.
5. Mengindahkan petunjuk, teguran, dan pemerintah dari pemilik proyek.
6. Memberi laporan-laporan hasil pekerjaan berupa laporan kemajuan pekerjaan setiap bulan sejak dimulai ditetapkannya sampai selesainya pekerjaan dan laporan lainnya yang diminta oleh pemilik proyek.

Berikut adalah grafik unsur-unsur organisasi pada proyek Pembangunan The Bay Apartment Lampung ialah :



Keterangan :

- > : Garis Komando
- - - - -> : Garis Tanggung Jawab
- <- - - - -> : Garis Koordinasi

**Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Proyek The Bay Apartment**  
*Sumber : Data Penulis*

## **2.10 Stuktur Organisasi Pelaksanaan Lapangan**

Struktur organisasi pelaksana lapangan dibentuk untuk mendukung kelancaran pekerjaan sehingga ada kejelasan penyelesaian tugas, wewenang, dan tanggung jawab masing masing pelaksana dilapangan.

Adapun struktur organisasi pelaksana lapangan beserta tugas-tugasnya dalah sebagai berikut :

### **1. Project Manager**

Project Manager adalah orang yang mewakili pihak kontraktor yang bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan proyek agar proyek tersebut dapat selesai sesuai dengan batas waktu dan biaya yang telah direncanakan.

### **2. Site Manager**

Site Manager adalah orang yang bertanggung jawab pada pelaksanaan pembangunan keseluruhan baik biaya, waktu dan mutu.

### **3. Safety Officer ( K3 )**

Safety Officer ( K3 ) adalah singkatan dari Kesehatan dan Keselamatan Kerja, yaitu orang yang bertanggung jawab atas keselamatan pekerja yang ada didalam sebuah pekerjaan atau proyek.

### **4. Quality Control**

Quality Control adalah sebuah posisi (jabatan) pada perusahaan yang bertugas untuk mengawasi pembangunan agar sesuai dengan standar. Artinya, selama pembangunan mereka akan melakukan pemantauan secara berkala.

### **5. Mechanical, Electrical, dan Plumbing ( ME & P )**

Bertanggung jawab terhadap pemasangan instalasi yang menggunakan tenaga mesin dan listrik seperti AC, penerangan, plumbing, pemadam kebakaran, dan telepon.



6. **Quantity Surveyor (QS)**

Quantity Surveyor (QS) adalah seorang profesional industri konstruksi dengan pengetahuan ahli tentang mana yang meliputi manajemen biaya dan manajemen kontrak dalam suatu proyek konstruksi.

7. **Drafter**

Drafter adalah orang yang bekerja sebagai juru gambar teknik. tugas drafter adalah membuat gambar secara detail dan terukur yang nantinya diserahkan kepada project arsitek.

8. **Supervisor**

Supervisor adalah seseorang yang memiliki tugas untuk melaksanakan proyek, membuat program kerja, mengontrol jalannya proyek, melakukan koordinasi lapangan, menjaga komunikasi dengan pihak internal atau eksternal proyek, mengawasi dan mengelola proyek, menghitung pembelian bahan, menyusun laporan dan meminimalisir pembengkakan biaya tambahan.

9. **Suveryor**

Suveryor adalah seseorang yang melakukan pemeriksaan atau mengawasi dan mengamati suatu pekerjaan lainnya. Berikut tugas surveyor adalah menentukan titik-titik batas area proyek, membaca gambar dengan melihat bentuk dan ukuran bangunan untuk diaplikasikan di lapangan, menentukan elevasi kedalaman galian pondasi dan lantai basement, menentukan as bangunan untuk mencari lokasi titik tiang pancang dan pile cap,dll.

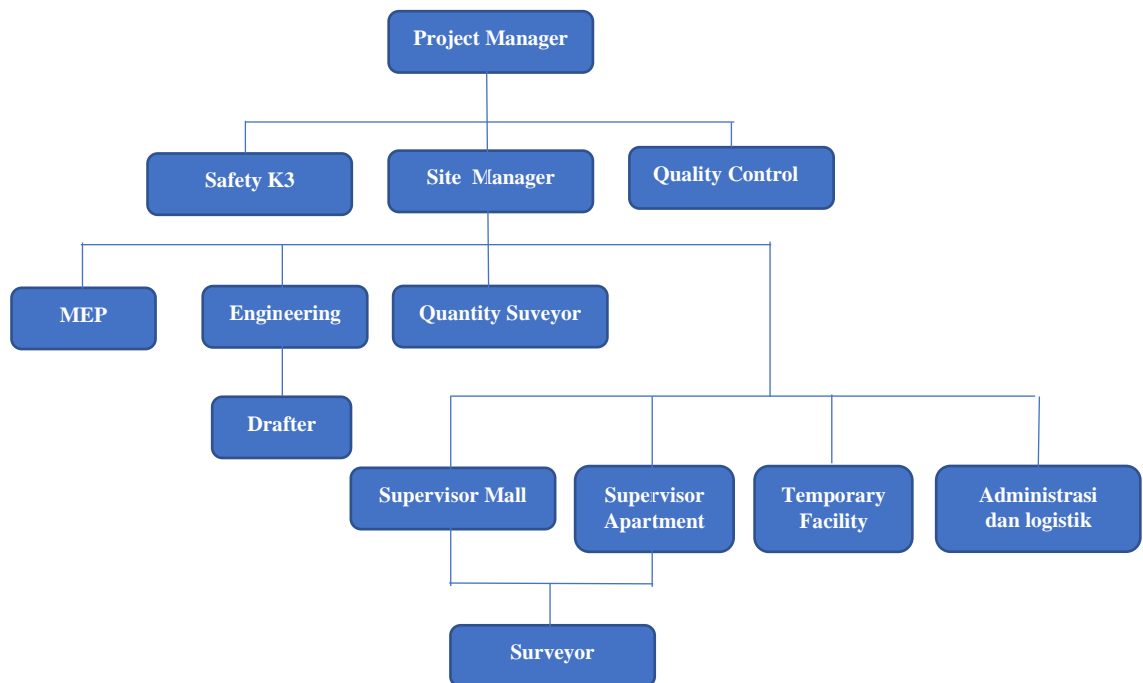
10. **Temporary facility**

Temporary facility adalah fasilitas sementara yang harus dibangun selama proses pembangunan proyek berlangsung.

## 11. Administrasi dan logistik

- **Administrasi** bertanggung jawab terhadap urusan administrasi, arsip-arsip dan dokumen-dokumen proyek. Dalam pekerjaannya administration dibantu oleh seorang kasir.
- **Logistik** bertanggung jawab terhadap sirkulasi barang dan peralatan, mencatat inventarisasi barang dan alat, mengecek, mencatat material yang masuk sesuai pesanan, membuat laporan logistik untuk dilaporkan kepada pelaksana lapangan.

Adapun struktur organisasi pelaksanaan pada proyek pembangunan The Bay Apartment, sebagai berikut :



**Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Proyek Lampung City**  
( Sumber: PT. Nusa Raya Cipta, 2022)



## BAB III




### DESKRIPSI TEKNIS PROYEK




#### 3.1 Macam dan Spesifikasi Peralatan




Untuk menunjang kelancaran dalam melaksanakan proses pekerjaan pada proyek pembangunan The Bay Apartment maka kebutuhan akan peralatan bekerja yang baik merupakan prioritas paling mendasar. Pemilihan alat dan penggunaan secara tepat akan meningkatkan kualitas dan kuantitas pekerjaan. Berikut adalah berbagai macam peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan arus kuat dan arus lemah pada proyek pembangunan The Bay Apartment.

**Tabel 3. 1 Peralatan dan Spesifikasi**

No	Nama Alat	Pekerjaan	Gambar
1.	<b><u>Bor Beton</u></b> Alat yang digunakan untuk pengeboran pada dinding. Pada saat pemasangan klem pada pipa <i>conduit</i> dan pekerjaan instalasi kabel lainnya .	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li><li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li></ul>	
2.	<b><u>Gerinda</u></b> Alat yang digunakan untuk pembobokan dinding outlet volume control.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li><li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li></ul>	

3.	<p><b><u>Scaffolding</u></b>  <i>Scaffolding</i>  merupakan alat bantu. Pada pekerjaan eletrikal alat ini digunakan pada saat pemasangan kabel piping yang memiliki ketinggian tertentu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	
4.	<p><b><u>Pemahat</u></b>  Alat yang digunakan untuk membatu membobok dinding pada instalasi kabel dan stop kontak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	
5.	<p><b><u>Pipa Conduit</u></b>  Pipa yang digunakan untuk melindungi kabel dari kerusakan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> <li>• Penangkal Petir</li> </ul>	

6.	<p><b><u>Waterpass</u></b></p> <p>Alat yang digunakan untuk mengukur atau menentukan leveling saklar atau stop kontak agar dipasang dalam posisi yang rata secara vertikal maupun horizontal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	
7.	<p><b>Gergaji Besi</b></p> <p>Alat yang digunakan untuk memotong pipa <i>conduit</i> pada pekerjaan instalasi kabel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	
8.	<p><b>Lampu Sorot</b></p> <p>Alat yang digunakan untuk menerang area proyek yang kurang mendapatkan cahaya matahari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	

9.	<p><b><u>Palu</u></b> Fungsi dari alat ini untuk membantu proses pembobokan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	
10.	<p><b><u>Meteran</u></b> Meteran yang dikenal juga dengan pita ukur atau biasa juga disebut roll meter yang merupakan alat ukur panjang yang biasa digulung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	
11.	<p><b><u>Bending Spiral</u></b> Alat yang digunakan untuk menekukkan pipa <i>conduit</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	

12.	<p><b><u>Track Per</u></b></p> <p>Alat yang digunakan untuk membantu penarikan kabel yang berada di dalam pipa <i>conduit</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	
13.	<p><b><u>Test pen</u></b></p> <p>Alat yang digunakan untuk mengecek ada atau tidaknya tegangan listrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi Listrik Arus Kuat</li> <li>• Instalasi Listrik Arus Lemah</li> </ul>	

(Sumber : Dokumentasi Lapangan)

## 3.2 Macam dan Spesifikasi Material



### 3.2.1. Material Instalasi Listrik Arus Kuat





Material adalah semua jenis bahan yang digunakan dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek. Pemilihan material harus memperhatikan kualitas sehingga akan didapatkan hasil yang sesuai dengan standar perencanaannya. Material yang digunakan harus memenuhi syarat yang tercantum pada Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) yang telah ditetapkan oleh konsultan perencana maupun pemilik proyek. Adapun persyaratan-persyaratan material instalasi arus kuat yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan Elektrikal pada Proyek Pembangunan The Bay Apartment sebagai berikut:




**Tabel 3. 2 Macam Material Instalasi Listrik Arus Kuat**




NO	NAMA MATERIAL	FUNGSI DAN SPESIFIKASI
1.	<p><b>Panel Utama Tegangan Menengah (PUTM)</b></p> 	<p>PUTM adalah panel yang berfungsi sebagai pemutus, pemisah, dan menyalurkan tegangan listrik sebesar 20kV dari PLN. Kemudian didistribusikan ke trafo <i>stepdown</i> untuk diturunkan tegangan menengah menjadi tegangan rendah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan Kerja : 380/220 V , 50 Hz</li> <li>• Material Panel : Plat besi 1,6 – 2mm</li> </ul>
2.	<p><b>Trafo / Transformer Step Down</b></p> 	<p>Trafo/<i>Transformer Step Down</i> berfungsi untuk menurunkan tegangan dari PUTM ke PUTR sebesar 20 kV menjadi 400 V ketika tegangan masuk ke trafo</p>
3.	<p><b>Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR)</b></p> 	<p>PUTR adalah panel penerima daya/power dari trafo dan mendistribusikan power tersebut lebih lanjut ke SDP menggunakan <i>Air Circuit Breaker</i> atau <i>Moulded Case Circuit Breakers</i>, Panel <i>sub distribusi</i> akan mendistribusikan power tersebut ke peralatan electrical.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan kerja : 220 V</li> <li>• Material : Plat Besi 1,6 – 2mm</li> <li>• Komponen : MCCB, MCB,ACB</li> </ul>



<p>4.</p>	<p><b>Sub Distribution Panel (SDP)</b></p> 	<p>SDP adalah panel pembagi daya yang mendapat <i>supply power</i> dari panel PUTR. Panel SDP mendistribusikan sumber tenaga menuju Panel Power yang berada disetiap lantai.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material Panel : Plat Besi 1,6 – 2mm</li> <li>• Komponen Panel : ACB (<i>Air Circuit Breaker</i>), MCCB (<i>Moulded Case Circuit Breaker</i>), MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>), <i>Thermal Overload Relay</i>, <i>Pilot Lamp</i>, <i>Ampere Meter</i>, CT (<i>Current Transformator</i>, <i>Volt Meter</i>)</li> </ul>
<p>5.</p>	<p><b>Kabel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel Tegangan Menengah</li> </ul> 	<p>Kabel berfungsi sebagai konduktor pada hantaran listrik. Kabel yang digunakan pada proyek pembangunan The Bay Apartment adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel Tegangan Menengah : NA2XSY , NA2XSEY merupakan kabel langsung dari PLN yang menyalurkan ke cubicle dan ke trafo. Kekuatan tegangan kabel TM ini 20kV (standar tegangannya) sampai dengan 24kV (maksimal tegangan). Memiliki ukuran berdiameter 50 ml. Lapisan luarnya yang berwarna merah terbuat dari PVC.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel Tegangan Rendah</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel NYM</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel Tegangan Rendah : NA2XY, NYY merupakan kabel yang digunakan dari PUTR sampai ke SDP per lantainya.</li> <li>• Kabel NYM merupakan kabel instalasi stop kontak, instalasi ac, instalasi penerangan.</li> </ul>
6.	<b>Pipa</b> 	Pipa PVC <i>High Impact Conduit</i> 20 mm sebagai pelindung kabel dari kerusakan dan untuk mempermudah dalam perbaikan jika terjadinya kerusakan pada suatu instalasi listrik
7.	<b><i>Cable Ladder dan Tray Cable</i></b> 	<i>Cable ladder dan Tray cable</i> adalah rak kabel yang menjadi jalur sirkulasi kabel, baik secara vertikal maupun horizontal. Kabel ladder adalah rak kabel yang menjadi jalur sirkulasi kabel, baik secara <i>vertical</i> maupun <i>horizontal</i> .

<p>8..</p>	<p><b>Box Panel</b></p> 	<p>Box panel listrik memiliki peranan dan fungsi yang sangat penting karena berfungsi untuk menjaga keamanan pada saat terjadinya gangguan dalam aliran listrik, selain itu <i>box</i> panel berguna untuk melindungi panel listrik dari kerusakan baik itu disengaja ataupun tidak disengaja.</p>
<p>9.</p>	<p><b>Capasitor Bank</b></p> 	<p><i>Capasitor Bank</i> berfungsi sebagai penyimpan arus listrik untuk sementara waktu. Sementara satuan untuk <i>capasitor bank</i> biasanya akan dihitung dalam KVAR (<i>Kilovolt Ampere Reaktif</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan Kerja : 400 V</li> <li>• Tegangan Maximum : 525 V</li> </ul>
<p>10.</p>	<p><b>Saklar dan Kontak – Kontak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Saklar</b></li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suatu komponen atau perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik atau tempat menghidup dan mematikan alat listrik yang digunakan.</li> <li>• Teknik pemasangan inbow.</li> <li>• Mempunyai daya rating 10A dan mengikuti standar VDE</li> <li>• Standar pemasangan saklar 150 dari lantai.</li> <li>•</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stop Kontak</b></li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat pemutus ketika terjadi kontak antara arus positif, arus negatif dan grounding listrik</li> <li>• Teknis pemasangan <i>inbow</i>, Standar pemasangan stop kontak 30 cm dari lantai.</li> </ul>
11.	<p><i>T- Doos</i></p> 	Digunakan sebagai wadah percabangan kabel alur listrik atau sebagai tempat sambungan kabel
12.	<p><i>Clamp</i></p> 	Digunakan untuk merapihkan pipa yang terpasang.

(Sumber : Dokumentasi Lapangan)




### 3.2.2. Material Instalasi Listrik Arus Lemah





#### A. Material Sistem Fire Alarm

Material adalah semua jenis bahan yang digunakan dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek. Pemilihan material harus memperhatikan kualitas sehingga akan didapatkan hasil yang sesuai dengan standar perencanaannya. Material yang digunakan harus memenuhi syarat yang tercantum pada Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) yang telah ditetapkan oleh konsultan perencana maupun pemilik proyek. Adapun persyaratan-persyaratan material instalasi arus lemah yang digunakan

dalam pelaksanaan pekerjaan Elektrikal pada Proyek Pembangunan The Bay Apartment sebagai berikut:

**Tabel 3. 3 Macam Material Sistem Fire Alarm**

No	Nama Material	Fungsi dan Spesifikasi
1	<p><b>MCP-FA (<i>Master Control Panel-Fire Alarm</i>)</b></p> 	<p>MCP-FA (<i>Master Control Panel – Fire Alarm</i>) berfungsi sebagai pusat pengendali semua sistem dan merupakan inti dari semua sistem <i>fire alarm</i>. Jadi alat ini menerima <i>input signal</i> dari <i>detector</i> dan komponen pendeteksi lainnya. Diletakkan pada ruang <i>security</i> untuk mengontrol jika terjadi suatu insiden.</p>
2	<p><b>TB-FA (<i>Terminal Box Fire Alarm</i>)</b></p> 	<p><i>Terminal Box Fire Alarm</i> adalah box panel yang berada pada tiap lantai yang menyalurkan daya dari MCP-FA menuju perangkat-perangkat <i>fire alarm</i>. Terbuat dari plat baja dengan tebal 1,2 mm dengan <i>finishing</i> cat warna merah</p>
3.	<p><b>.Detector</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>.<i>Smoke Detector</i> ( Detektor Asap)</b></li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Detector</i> ini bekerja mendeteksi asap pada suatu ruangan. Biasanya detektor ini akan bekerja jika asap melebihi batas.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ROR <i>Heat Detector</i> (Detektor Panas)</b></li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detektor ini bekerja berdasarkan kenaikan temperatur secara cepat disuatu ruangan yang masih berupa hembusan panas. Umumnya pada titik 55 derajat c-63 derajat C,sensor ini sudah aktif dan menyembunyikan alarm kebakaran.</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><i>Alarm Bell</i></b></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lampu Indikator</b></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><i>Manual Call Point</i></b></li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Alarm bell</i> digunakan sebagai penanda suara apabila terjadi tanda-tanda kebakaran dalam suatu bangunan.</li> <li>• Lampu indikator berfungsi sebagai tanda bahaya kebakaran dan untuk indikator visual saat <i>fire alarm</i> aktif. Bekerja secara otomatis. Lampu indikator aktif akan menyala berwarna merah</li> <li>• <i>Manual call point</i> adalah tombol yang ditekan secara manual, berfungsi untuk menghidupkan sirine tanda kebakaran (<i>alarm bell</i>).</li> </ul>


(Sumber : Dokumentasi Lapangan)

### 3.2.3 Material Instalasi Penangkal Petir

Material adalah semua jenis bahan yang digunakan dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek. Pemilihan material harus memperhatikan kualitas sehingga akan didapatkan hasil yang sesuai dengan standar perencanaannya. Material yang digunakan harus memenuhi syarat yang tercantum pada Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) yang telah ditetapkan oleh konsultan perencana maupun pemilik proyek. Adapun persyaratan-persyaratan material instalasi penangkal petir yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan Elektrikal pada Proyek Pembangunan The Bay Apartment sebagai berikut:

**Tabel 3. 4 Macam Material Instalasi Penangkal Petir**

No	Nama Material	Fungsi dan Spesifikasi
1.	<b>Terminal Petir</b> 	Penangkal petir yang digunakan berjenis sistem elektrosttik ( <i>lightning protection electrosttic system</i> ) jadi ramah akan lingkungan sekitar. Spesifikasi : <ul style="list-style-type: none"><li>• Merk : KURN (Box Hitam)</li><li>• Type : R-100</li><li>• Radius : 100 Meter</li><li>• Tegangan : 25 k</li></ul>
2.	<b>Kabel Penghantar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kabel NYY 1x70 mm</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berfungsi sebagai konduktor atau penerima aliran petir dari terminal petir</li><li>• Menggunakan jenis kabel NYY 1x70 mm.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kabel <i>Bare Core</i> (BC)</b></li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan sebagai media kabel pembuangan petir ke bumi, yang sebelumnya dari kabel NYA di alirkan ke kabel BC menggunakan clamp kuku macan. Kabel <i>Bare Core</i> (BC) berukuran 50mm</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Sumber : Dokumentasi Lapangan)

### 3.3 Persyaratan dan Teknis Pelaksanaan

#### 3.3.1 Pekerjaan Instalasi Listrik Arus Kuat

##### A. Lingkup Pekerjaan

Garis besar lingkup pekerjaan Instalasi Listrik Arus Kuat pada proyek pembangunan The Bay Apartment Lampung adalah sebagai berikut :

1. Pengadaan dan pemasangan kabel distribusi tegangan menengah menengah dari PLN ke PUTM (Panel Utama Tegangan Menengah)
2. Penyediaan dan pemasangan panel – panel
  - a. PUTM
  - b. PUTR
  - c. Panel-panel penerangan
  - d. Panel - panel daya lainnya (sesuai dengan gambar perencanaan).
  - e. Instalasi distribusi dan SDP ke panel-panel penerangan.
  - f. Penyediaan dan pemasangan instalasi penerangan luar , penerangan taman.
3. Pengadaan, pemasangan, dan pengaturan dari perlengkapan dan bahan yang disebutkan dalam gambar atau Rencana Kerja dan Syarat-Syarat ini, yaitu :
  - a. Sistem penerangan secara lengkap termasuk didalamnya, pipa conduit, titik nyala lampu, saklar dan seluruh stop kontak.



- b. Kabel NYY untuk panel penerangan dan untuk panel-panel tenaga.
  - c. Panel-panel penerangan dan panel tenaga.
  - d. Pengadaan dan pemasangan peralatan kontrol berikut panelnya.
4. Pengadaan dan pemasangan dan pengecakan ulang atas desain, baik yang telah disebutkan dalam gambar atau Rencana Kerja dan Syarat-syarat maupun yang tidak disebutkan namun secara umum atau teknis diperlukan untuk memperoleh suatu sistem yang sempurna, aman, siap pakai, dan handal.
5. Menyelenggarakan pemeriksaan, pengujian dan pengesahan seluruh instalasi listrik yang terpasang.

## **B. Persyaratan Teknis Pemasangan**

1. Panel – Panel
  - a. Sebelum pemesanan atau pembuatan panel, harus mengajukan gambar kerja untuk mendapatkan persetujuan, perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - b. Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan harus rata (*horizontal*).
  - c. Letak panel seperti yang ditunjukkan dalam gambar, dan dapat disesuaikan dengan kondisi dilapangan.
  - d. Untuk panel yang dipasang tertanam (*inbow*) kabel-kabel ke terminal panel harus dilindungi pipa PVC high impact yang tertanam dalam tembok secara kuat dan teratur rapi. Sedangkan untuk panel yang dipasang menempel tembok (*outbow*), kabel-kabel ke terminal panel harus melalui tangga kabel.
  - e. Penyambungan kabel ke terminal harus menggunakan sepatu kabel (*cable lug*) yang sesuai.
  - f. Ketinggian panel yang dipasang pada dinding (*wall mounted*) 30 cm dari lantai.

## 2. Rak kabel / cable tray

- a. Rak kabel terbuat dari plat *galvanis* dan buatan pabrik (ketebalan 2,0 mm), ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan. Rak kabel harus dicat powder coating warna abu-abu.
- b. Penggantung menggunakan dari long drat, jarak antar penggantung maksimum 2 m. penggantung harus rapih dan kuat sehingga bila ada pembebanan tidak akan berubah bentuk. Penggantung harus dicat dasar anti karat sebelum dicat akhir dengan warna abu-abu.

## 3. Kabel – Kabel

- a. Kabel penerangan yang terletak diatas rak kabel harus tetap didalam conduit.
- b. Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm<sup>2</sup> atau lebih harus menggunakan alat tang *press* hidrauis yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- c. Setiap kabel pada daya ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi phase nya sesuai dengan ketentuan PUIL.
- d. Kabel daya yang dipasang horizontal/vertical harus dipasang pada tangga kabel, diklem dan disusun rapi.
- e. Penyusunan conduit diatas rak kabel harus rapih dan tidak saling menyilang.
- f. Setiap tarikan kabel tidak diperkenakan adanya sambungan, kecuali pada T-doos untuk instalasi penerangan.
- g. Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m disetiap ujungnya.
- h. Untuk kabel diameter 16 mm<sup>2</sup> atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu / vynil untuk terminasinya.

- i. Semua kabel dipasang diatas langit-langit harus diletakkan pada satu rak kabel.
- j. Penyambung kabel untuk penerangan dan kotak-kontak di dalam T-Doos yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan conduit nya dan dilengkapi dengan skrup. Penyambung kabel menggunakan lasdop.

#### 4. Kontak – Kontak dan Saklar

Kontak-kontak dan saklar yang akan dipakai adalah tipe pemasangan masuk (*inbow*) dan dipasang pada ketinggian antara 30cm dari level lantai untuk kotak-kontak dan 150cm untuk saklar atau sesuai dengan gambar detail.

#### 5. Penumian (*Grounding*)

- a. Sistem penumian harus memenuhi syarat PUIL.
- b. Nilai *ground resistance* untuk *grounding* listrik arus lemah/elektronik (sesuai gambar rencana) harus kurang dari 0,2 ohm, diukur setelah tidak hujan selama 3 (tiga) hari berturut-turut. Ujung elektroda penumian harus mencapai permukaan air tanah
- c. Nilai *ground resistance* untuk *grounding* listrik tegangan menengah (sesuai gambar rencana) harus kurang dari 3 ohm, diukur setelah tidak hujan selama 3 (tiga) hari berturut-turut. Ujung elektroda penumian harus mencapai permukaan air tanah.
- d. Seluruh panel dan peralatan harus dibumikan (*grounding*). Penghantar penumian pada panel-panel menggunakan kabel BC dan maksimal sesuai dengan gambar rencana, penyambungan ke panel harus menggunakan sepatu kabel / skun.

### C. Pengujian

Sebelum semua peralatan utama dari sistem dipasang, harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik pembuat dan LMK/PLN serta instansi lainnya yang berwenang. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian menyeluruh dari sistem untuk menjamin bahwa sistem berfungsi dengan baik. Terdapat dua macam pengujian yang dilakukan yaitu :

#### 1. Tes beban kosong (*No Load Test*)

- a. Tes ini dilakukan tanpa beban artinya peralatan dilakukan tes satu persatu seperti missal pengujian instalasi 0,6/1 Kv (kabel tegangan rendah). Pengukuran tahanan isolasi dengan menggunakan megger 1,000 volt .
- b. Setelah pengujian harus memberikan hasil tes berupa laporan pengetesan/hasil pengujian pemeriksaan. Apabila hasil pengujian dinyatakan baik, maka tes berikutnya harus dilaksanakan secara keseluruhan (*Full Load Test*).

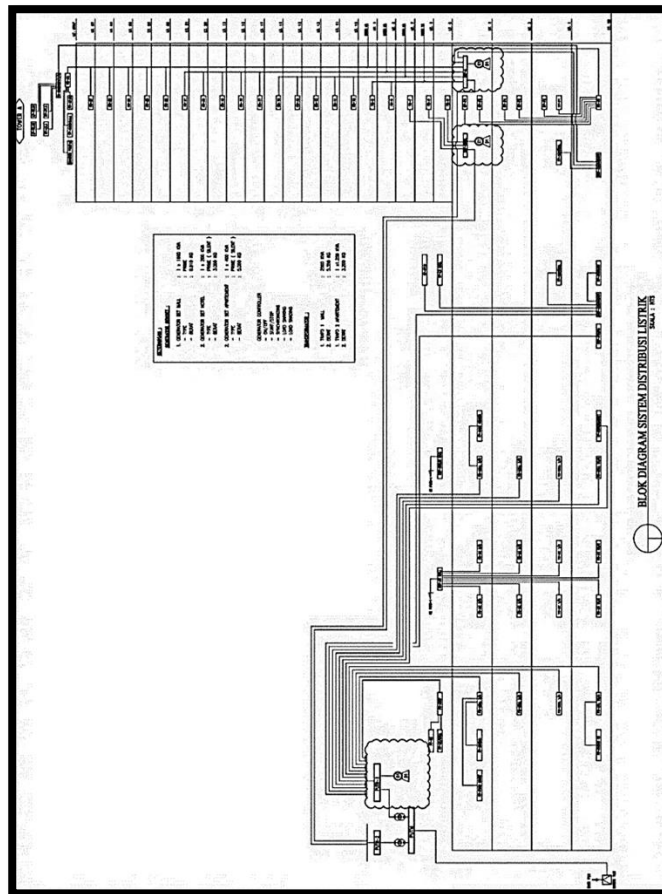
#### 2. Tes Beban penuh (*Full Load Test*)

- a. Tes beban ini harus dilakukan oleh kontraktor sebelum penyerahan pertama pekerjaan. Tes ini meliputi :
  - Tes nyala lampu-lampu dengan harus menyala semua.
  - Tes seluruh kotak-kontak dengan memastikan adanya daya listrik.
  - Tes peralatan atau beban lainnya.
- b. Lamanya tes ini harus dilakukan 3 x 24 jam non stop dengan beban penuh, dan semua biaya serta tanggung jawab teknik sepenuhnya menjadi beban kontraktor, dengan jadwal yang ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

- c. Hasil tes harus mendapat pengesahan dari perencana dan konsultan manajemen konstruksi. Selesai tes 3 x 34 jam harus dibuatkan berita acara tes jam untuk lampiran penyerahan pertama pekerjaan.

### Blok Diagram Distribusi Listrik

Berikut merupakan gambar blok diagram distribusi daya listrik pada proyek pembangunan The Bay Apartment Lampung, sebagai berikut :



**Gambar 3. 1** Diagram Skematik Alur Listrik dari PLN menuju The Bay Apartment  
(Sumber : Shop Drawing PT.Nusa Raya Cipta, 2022)

Selanjutnya selain dari PLN, sistem suplai daya listrik pada Proyek The Bay Apartment juga mendapat sumber daya listrik cadangan dari *Generator Set* (Genset). Genset berfungsi sebagai sistem suplai back-up daya listrik dari PLN ketika padam. Genset juga terhubung dan dikontrol dengan Panel Kontrol Genset

(PKG). PKG terhubung dengan unit Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR), PKG akan menghidupkan genset secara otomatis dengan sistem *Automatic Main Failure* (AMF) dan *Automatic Transfer Switch* (ATS) untuk mensuplai tegangan ke PUTR apabila terjadi gangguan pada sumber PLN.

### **3.4 Pekerjaan Instalasi Arus Lemah**

#### **3.4.1 Pekerjaan Fire Alarm**

##### **A. Lingkup Perkerjaan**

1. Berikut lingkup pekerjaan Instalasi *Fire Alarm* sebagai berikut:
  - Pengadaan, pemasangan dan pengetesan Panel Kontrol MCPFA dan sistem yang sudah terpasang.
  - Pengadaan serta pemasangan power supply untuk melayani sistem *fire alarm* tersebut.
  - Pengadaan, pemasangan semua jenis Detektor, *Manual Station, Indicator Lamp, Alarm Bell*.
  - Pengadaan, pemasangan Terminal Box di setiap lantai.
2. Membantu Pemberian Tugas dalam mengurus dan menyelesaikan perijinan Instalasi Fire Alarm dari instansi yang berwenang.
  - Melakukan testing dan *commissioning*

##### **B. Persyaratan Teknis Pemasangan**

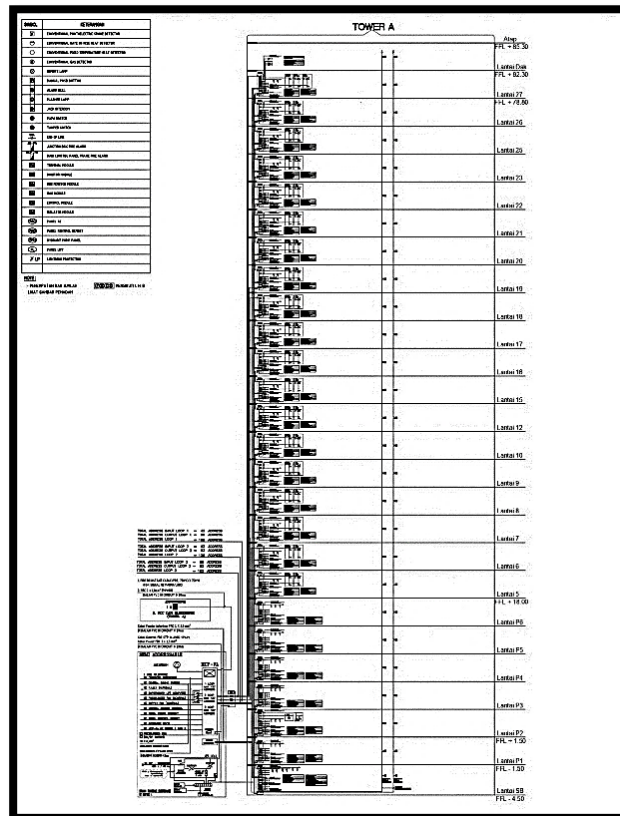
1. Denah setiap lantai menunjukkan lokasi perkiraan letak detektor dan peralatan-peralatan lain dari sistem ini, dimana letak yang pasti dijelaskan pada gambar.
2. Untuk *Manual Push Button/Manual Call Point, Alarm Bell, Indicator Lamp* dipasang pada ketinggian 110 cm dari lantai.
3. Semua kabel harus dipasang di dalam conduit, baik yang di atas plafond (horizontal) maupun yang di dinding/tembok/beton (vertikal), ukuran conduit dan kabel harus sesuai gambar rencana.
4. Pemasangan peralatan utama ditempatkan pada ruang kontrol atau sesuai dengan gambar perencanaan.

5. Jika terjadi pemasangan yang menyimpang atau tidak sesuai dengan spesifikasi maka kontraktor harus bersedia mengganti

### C. Pengujian

1. Setelah pekerjaan *Fire Alarm* ini diselesaikan, harus dilakukan testing/pengetesan, yang disaksikan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
2. Satu persatu *detektor* dites, dengan menggunakan alat pemanas seperti *hair dryer* untuk pengujian *heat detector* dan untuk *smoke detector* menggunakan asap seperti menggunakan asap rokok.

Berikut adalah Gambar Blok Diagram *Fire Alarm* pada Proyek Pembangunan The Bay Apartment :



**Gambar 3. 2** Diagram Skematik *Fire Alarm*  
(Sumber : Shop Drawing PT.Nusa Raya Cipta, 2022)