

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP
PROYEK ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES TOWER 2
ALAM SUTRA KOTA TANGERANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Diploma III Teknik Pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

OLEH:

SHAVIRA PUTRIA BASKARA

NPM: 2110015410060



**PROGRAM STUDI TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAN MEP PROYEK ELEVEE
PENTHOUSE & RESIDENCES TOWER 2 ALAM SUTRA KOTA TANGERANG

Oleh:

SHAVIRA PUTRIA BASKARA

2110015410060



Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

(Dwifitra Y Julmas, S.T.,MSCE)

Diketahui oleh:

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Prodi Teknik Ekonomi Konstrksi

Dekan

Ketua



(Dr. Rina Mulyani, ST., M.Sc (Eng))

(Dr. Wahyudi P. Utama, BQS, MT)

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP
PROYEK ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES TOWER 2 ,
ALAM SUTRA KOTA TANGERANG**

Shavira Putria Baskara^{1a}, Dwifitra Y Jumas^{2b}

¹²Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

ABSTRAK

Perhitungan biaya pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam sutra. Dimulai dari Lantai Basement 3 sampai dengan Lantai Atap. Perhitungan terdiri dari volume, rencan anggaran biaya, *time schedule* dan *cash flow*. RAB dihitung dengan merujuk pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang dikeluarkan oleh Permen PUPR no 1 Tahun 2022. Sementara itu untuk harga satuan upah dan bahan diambil dari kota Tangerang Tahun 2022. Rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan disusun dengan menghitung bobot dan durasi pekerjaan masing- masing elemen serta mempertimbangkan metode pelaksanaan pekerjaan. Aliran kas disusun berdasarkan informasi proyek antara lain; metode pembayaran (*Lumpsum Fixed Price*), besaran uang muka (20%), retensi (5%) dan rencana durasi pekerjaan. Total biaya pekerjaan yang didapat adalah Rp. --- atau Rp. 697.140.000.000,00 setelah ditambah pajak. Dari rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan diperoleh durasi selama ---bulan atau --- minggu dan aliran kas menunjukkan keseimbangan antara kas masuk dan kas keluar.

Kata kunci :, Volume, Rencana Anggaran Biaya, Analisa, Upah dan Bahan Tangerang, *Time Schedule, Cashflow*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur dihadirkan kepada Allah S.W.T, yang mana dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini, merupakan salah satu mata kuliah wajib di semester enam dan juga sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing Pada Proyek Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam Sutra . Kesuksesan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Bapak Dr.Ir.Haryani MTP, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr.Wahyudi P. Utama, B.QS, M.T, selaku Ketua jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.
4. Ibuk Dwifitra Y Jumas, S.T.,MSCE selaku pembimbing dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang selalu memberi masukan, ide-ide dan semangat agar penulisan laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik.
5. Rekan-rekan QS 21 yang telah membantu memberikan semangat kepada penulis
6. Serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan, besar harapan penulis untuk mendapatkan koreksi dan saran dari pembaca untuk nantinya dapat membuat laporan Tugas Akhir ini lebih baik lagi, sehingga dapat berguna bagi kemajuan keilmuan konstruksi pada khususnya dan bermanfaat bagi bangsa dan negara pada

umumnya.

Padang, 7 Januari 2025

SHAVIRA PUTRIA BASKARA

DAFTAR ISI

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP	i
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DATA UMUM PROYEK	5
2.1 Data Proyek.....	5
2.2 Lokasi dan Kondisi Sekitar Proyek	6
2.3 Luas Bangunan.....	7
2.4 Jenis Kontrak.....	8
2.5 Pihak-Pihak yang Terlibat	9
2.6 Spesifikasi Proyek.....	14
2.6.1 Pekerjaan Mekanikal	14
2.6.1.1 Pekerjaan HVAC	14
2.6.2 Pekerjaan Elektrikal.....	18
2.6.2.1 Instalasi Peneranngan	18
2.6.2.2 Pekerjaan Fire Alarm	21
2.6.2.3 Pekerjaan Tata Suara.....	26
2.6.2.4 Pekerjaan CCTV	29
2.6.2.5 Pekerjaan Acces Control.....	30
2.6.2.6 Penangkal Petir	33
2.6.3 Pekerjaan Plumbing.....	34

2.7 Metode Pelaksanaan.....	39
2.7.1 Pekerjaan Mekanikal	39
2.7.2 Pekerjaan Elektrikal.....	41
2.7.3 Pekerjaan Plumbing.....	47
BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA	49
3.1 Pendahuluan.....	49
3.2 Quantity Take Off.....	50
3.2.1 Pekerjaan Mekanikal	51
3.2.1.1 HVAC (<i>Heating, Ventilation, and Air conditioning</i>).....	51
3.2.2 Pekerjaan Elektrikal.....	56
3.2.2.1 Penerangan.....	56
3.2.2.2 Fire Alarm	59
3.2.2.3 Sound System.....	60
3.2.2.4 IP-CCTV	62
3.2.2.5 System Access Control	63
3.2.3 Pekerjaan Plumbing.....	64
3.2.3.1 Pekerjaan Air Bersih.....	64
3.2.3.2 Pekerjaan Air Kotor	67
3.2.3.3 Pekerjaan Air Bekas.....	70
3.2.3.4 Pekerjaan Air Panas	73
3.2.3.5 Pekerjaan Air Hujan.....	76
3.2.4 Rekapitulasi Volume	78
3.3 Rencana Anggaran Biaya	78
3.3.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	80
3.4 <i>Time schedule</i>	84
3.4.1 Durasi. 86	
3.5 Cashflow	89
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	94
4.1 Kesimpulan.....	94
4.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Lokasi Proyek Elevee Penthouses & Residences	6
Gambar 2. 2	Intake Fan.....	15
Gambar 2. 3	Exhaust Fan.....	15
Gambar 2. 4	Exhaust Fan Wallfan Type.....	16
Gambar 2. 5	Exhaust Air Fan Ceiling.....	16
Gambar 2. 6	Axial Exhaust Fan	16
Gambar 2. 7	Exhaust air Centrifugal	17
Gambar 2. 8	Unit Indoor & outdoor AC.....	17
Gambar 2. 9	Indoor & Outdoor Ceiling Mounted.....	18
Gambar 2. 10	AC Ceiling Mounted Ducting	18
Gambar 2. 11	Downlight LED 1 x 13 W	19
Gambar 2. 12	TKO TL 1 x 18 W & TKO TL 1 X 36 W.....	19
Gambar 2. 13	Kabel NYM 3 x 2.5 mm2	20
Gambar 2. 14	Conduit PVC 3/4" (20mm)	20
Gambar 2. 15	Stop Kontak 10A 1Ø, 200 W.....	21
Gambar 2. 16	Saklar Ganda & Tunggal.....	21
Gambar 2. 17	Photoelectric Smoke Detector	22
Gambar 2. 18	Rate Of Heat Detector	22
Gambar 2. 19	Fixed Temperature Heat Detector	23
Gambar 2. 20	Manual Push Button	23
Gambar 2. 21	Alarm Bell.....	23
Gambar 2. 22	Flasher Lamp	24
Gambar 2. 23	Fire Intercom Set	24
Gambar 2. 24	Flow Switch	25
Gambar 2. 25	Tamper Switch.....	25
Gambar 2. 26	Remote Lamp.....	26
Gambar 2. 27	TBFA	26
Gambar 2. 28	Ceiling Speaker 3 watt	27
Gambar 2. 29	Column Speaker	27
Gambar 2. 30	Wall Speaker.....	28
Gambar 2. 31	Horn Speaker	28

Gambar 2. 32 TBSS.....	29
Gambar 2. 33 IP Bullet IR Camera.....	29
Gambar 2. 34 IP Bullet IR Camera.....	30
Gambar 2. 35 Card Reader.....	30
Gambar 2. 36 Door Bolt (Electronic Door Lock) C/W Door Sensor	31
Gambar 2. 37 Release Button	31
Gambar 2. 38 Emergency Break Glass.....	32
Gambar 2. 39 Keypad lock	32
Gambar 2. 40 Door Sensor.....	33
Gambar 2. 41 Reader Interface Module	33
Gambar 2. 42 Penangkal Petir	34
Gambar 2. 43 Quantity Meter	35
Gambar 2. 44 Gate Valve.....	35
Gambar 2. 45 Floater Valve.....	36
Gambar 2. 46 Vertical Multistage Pump.....	36
Gambar 2. 47 Booster Pump.....	36
Gambar 2. 48 Rooftank	37
Gambar 2. 49 Galvanis Iron Pipe	37
Gambar 2. 50 Pipa PPR PN-16.....	38
Gambar 2. 51 Pipa PVC SNI 10.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Umum Proyek	5
Tabel 2. 2 Luas bangunan.....	7
Tabel 3. 1 Format Perhitungan pada Pekerjaan instalasi Ventilasi	51
Tabel 3. 2 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Ventilasi lantai basement	53
Tabel 3. 3 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi AC	54
Tabel 3. 4 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi AC lantai basement	56
Tabel 3. 5 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi penerangan	56
Tabel 3. 6 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Penerangan Lantai Basement.....	59
Tabel 3. 7 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi fire alarm	59
Tabel 3. 8 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Fire Alarm lantai basement.....	60
Tabel 3. 9 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi sound system.....	61
Tabel 3. 10 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Sound System lantai basement	61
Tabel 3. 11 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi CCTV	62
Tabel 3. 12 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Sound System lantai basement	63
Tabel 3. 13 Perhitungan pada Pek. instalasi System Access Control.....	63
Tabel 3. 14 Rekap Volume Pek.Instalasi System Access Control basement.....	64
Tabel 3. 15 Perhitungan pada Pekerjaan Air Bersih	65
Tabel 3. 16 Rekap Volume dari Pekerjaan air bersih.....	67
Tabel 3. 17 Perhitungan pada Pekerjaan Air Kotor	68
Tabel 3. 18 Rekap Volume dari Pekerjaan Air Kotor.....	70
Tabel 3. 19 Perhitungan pada Pekerjaan Air Bekas	71
Tabel 3. 20 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Air Bekas Lantai Basement	73
Tabel 3. 21 Perhitungan pada Pekerjaan Air Panas	74
Tabel 3. 22 Rekap Volume dari Pekerjaan air panas	76
Tabel 3. 23 Perhitungan pada Pekerjaan Air Hujan	76
Tabel 3. 24 Harga Satuan Upah dan Bahan Kota Tangerang Tahun 2024	80
Tabel 3. 25 CAnalisa Harga Satuan Pompa Distribusi (Peralatan Utama)	81
Tabel 3. 26 Analisa Harga Satuan Pemasangan 1m' Pipa Galvanis diameter 10”81	
Tabel 3. 27 Rencana Anggaran Biaya.....	83
Tabel 3. 28 Contoh Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	84
Tabel 3. 29 Bobot Pekerjaan	86

Tabel 3. 30 Contoh Time Schedule	88
Tabel 3. 31 Contoh Bobot Perminggu pada Time Schedule	89
Tabel 3. 32 Cashflow	91
Tabel 3. 33 Contoh Biaya Progres	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang, dimana pada saat ini sedang menggalakkan proyek pembangunan di dalam segala bidang infrastruktur untuk dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat Indonesia. Pembangunan sarana dan prasarana umum yang meliputi pembangunan dalam industri, perhubungan, pasar modern, jalan, perkantoran, pusat perbelanjaan, hotel, rusunawa dan apartemen yang menunjang kehidupan pada masyarakat di Indonesia. Dalam melaksanakan suatu proyek konstruksi, semakin besar suatu proyek akan dikerjakan, maka semakin besar pula kendala yang harus dihadapi untuk melaksanakan proyek tersebut. Kendala yang akan dialami ini bisa berupa kondisi cuaca, keterlambatan kerja dan bahkan kerugian dalam segi pembiayaan. Untuk itu, dalam pembangunan suatu yang sangat besar sangat diperlukan perencanaan yang sangat matang untuk mengatasi kendala-kendala yang akan dialami nantinya dapat diminimalisir/dikurangi dengan semaksimal mungkin.

Pembangunan suatu gedung dengan penggunaannya dimaksudkan untuk tempat kegiatan manusia sangatlah penting diperhatikan dari segi atau aspek keselamatan dan kenyamanan. Dengan kata lain, kenyamanan dan keselamatan bagi pekerja/pegawai/karyawan yang bekerja di suatu gedung harus benar-benar diperhitungkan sejak bangunan itu dibangun. Kenyamanan dan keselamatan di dalam gedung terkait erat dengan faktor fasilitas atau sistem Mekanikal Elektrikal Plumbing (MEP) yang ada di gedung tersebut. Masih banyak orang yang belum memahami secara utuh tentang perencanaan sistem MEP yang benar (Marsudi & Syahrillah, 2018)

Sesuatu bangunan pada umumnya terdiri dari struktur, arsitektur, mekanikal elektrikal dan landscape. Komponen di atas adalah penentu harga bangunan yang akan dibuat nantinya. Contohnya saja pekerjaan mekanikal elektrikal dan plumbing, terdiri atas pekerjaan perhitungan air bersih, air kotor, air bekas, air hujan, vent, penerangan, pemadam kebakaran, tata suara dan pengindera kebakaran, exhaust vent. Oleh karena itu, pada laporan ini dibahas tentang ***“Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan MEP Proyek Elevator Penthouses &***

Residences Tower 2 Alam sutra ”

Dalam pelaksan pekerjaan MEP, proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek tetapi dipecah dalam setiap komponen-komponen atau dalam periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek juga harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

Tugas Akhir ini bermaksud untuk mengevaluasi kemampuan penulis dalam menganalisis gambar rencana dan melakukan perhitungan *detail estimate* yang meliputi volume pekerjaan, rencana anggaran biaya, *scheduling*, dan *cash flow*. Melalui tugas akhir ini, penulis berharap mampu mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis proyek konstruksi secara menyeluruh, serta memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang *Quantity Surveying*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir adalah:

1. Bagaimana menghitung volume untuk pekerjaan MEP?
2. Bagaimana menyusun rencana anggaran biaya untuk pekerjaan MEP?
3. Bagaimana cara membuat *Time schedule* berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB)?
4. Bagaimana cara membuat *cash flow* (arus kas) berdasarkan *time schedule* pekerjaan MEP?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk:

1. Menghitung pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2.
2. Membuat rencana anggaran biaya pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam Sutra.
3. Membuat jadwal pelaksanaan (*time schedule*) pekerjaan MEP pada Proyek Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2. berdasarkan Rencana

Anggaran Biaya (RAB).

4. Menyusun arus kas (*cash flow*) pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 berdasarkan *Time Schedule*

1.4 Manfaat Tugas Akhir

1. Pembuatan Tugas Akhir ini bermanfaat untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan dalam menganalisis gambar serta melakukan perhitungan secara detail yang meliputi perhitungan volume, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan, dan aliran kas (*cash flow*) pada proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam Sutra.
2. Tugas Akhir ini dirancang sebagai sarana untuk mengasah keahlian dalam analisis teknis yang mendalam dan penggunaan metode-metode terkait di dalam industri konstruksi.
3. Melalui Tugas Akhir ini, diharapkan akan tercapai peningkatan pengetahuan dan pemahaman yang lebih komprehensif dalam melakukan analisis gambar rencana, penghitungan volume pekerjaan (*quantity take off*), penyusunan rencana anggaran biaya, penjadwalan (*scheduling*), dan analisis aliran kas (*cash flow*).
4. Tugas akhir berjudul Pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 dipilih sebagai fokus penelitian untuk memberikan konteks yang konkret dan relevan dalam mengaplikasikan konsep-konsep tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Untuk penulisan Tugas Akhir ini penulis membatasi masalah dalam merencanakan Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2, dimana bangunan berjumlah 3 lantai basement & 32 lantai Hunian. Lingkup pekerjaan MEP yaitu,

1. Pekerjaan Mekanikal, VAC.
2. Perhitungan Kelistrikan, Tata Cahaya, CCTV, Fire Alarm, dan Tata Suara
3. Perhitungan *plumbing* (air bersih, air kotor, air bekas, *kitchen drain*, *vent* dan air hujan),

Dengan memakai daftar harga satuan upah dan material Kota Tangerang Tahun 2023 dan analisa harga satuan pekerjaan menggunakan PERMEN PUPR Nomor 1 Tahun 2022 dan analisa dari Perwali kota semarang no 61 th 2021.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 4 Bab yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat Tugas Akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan

BAB II : DATA PROYEK

Bab ini menjelaskan tentang data umum dan deskripsi singkat tentang proyek. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi, tahun pelaksanaan, luas bangunan, lingkup pekerjaan, pihak-pihak yang terlibat, jenis kontrak, cara pembayaran, uang muka, jaminan pemeliharaan, lama masa pemeliharaan.

BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini memuat tentang perhitungan *Quantity Take-off*, Rencana Anggaran Biaya Jadwal Pelaksanaan (*Scheduling*) dan *Cash flow*. Tabel-tabel dan *Quantity Take-off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan dilampiran pada laporan. Format yang digunakan dalam perhitungan laporan menggunakan Microsoft Excel.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan tujuan dari laporan.

BAB II

DATA UMUM PROYEK

2.1 Data Proyek

Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 merupakan sebuah inisiatif yang ambisius untuk membangun sebuah kompleks hunian modern di sekitar area Alam Sutra. Proyek ini dirancang dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan akan tempat tinggal yang nyaman dan terjangkau bagi masyarakat perkotaan yang tinggal di sekitar wilayah tersebut. Secara keseluruhan, proyek ini terdiri dari tower yaitu tower 1, 2, dan 7. Ketiga tower ini merupakan struktur bangunan bertingkat tinggi yang memiliki desain arsitektur yang menarik dan modern. Masing-masing tower memiliki keunikan dan keistimewaan sendiri yang menawarkan pengalaman hunian yang unik bagi para penghuninya. Pada Tugas Akhir ini saya memilih Tower II sebagai fokus penelitian, Adapun data umum Elevee Penthouse & Residences Alam Sutra Tower II dapat dilihat pada **Tabel 2.1** yaitu :

Tabel 2.1 Data Umum Proyek

1	Nama Proyek	Proyek Elevee Penthouses & Residences Alam Sutra
2	Lokasi Proyek	Jl. Sutra Boulevard kav.28 Kec.Pinang, Kota Tangerang, Banten
3	Pemilik Proyek	PT. Alfa Goldland Reality
4	Alamat Pemilik Proyek	Jl.Sutra Cemara VI No.6, pd.Jagung, Kec. Serpong Utara, Kota Tangerang Selatan, Banten
5	Jenis Bangunan	Penthouses & Residences
6	Jumlah Bangunan	3 Tower
7	Jumlah Lantai dan Basement	Tower 1 25 floors, Tower 2 32 floors, Tower 7 27 floors & Ruko Type B & C 16 total unit. 2 basement on Tower 1 & Tower 2 and 3 basement of podium & Tower 7
8	Lingkup Pekerjaan	Struktur,arsitektur & MEP
9	Luas bangunan	139.428 m2
10	Penandatanganan Kontrak	18/11/2022
11	Mulai pekerjaan	01/12/2022
12	BAST 1	31/12/2025
13	BAST 2	31/12/2026
14	Jangka Waktu Pelaksanaan	1126 hari

15	Masa Pemeliharaan	365 hari
16	Uang Muka	20%
17	Jaminan Pemeliharaan	5%
18	Jenis Kontrak	Fixed Lump Sum
19	Cara Pembayaran	Monthly Progress
20	Nilai Kontrak	Rp. 697.140..000.000,00
21	Pihak-Pihak Yang Terlibat	
	Konsultan Struktur	PT. Haerte (HRT)
	Konsultan Arsitektur	PT. Inter Teknika Grahanata
	Konsultan QS	PT. Rayya Satu Indonesia
	Kontraktor Utama	PT. Acset Indonusa ,Tbk
	Kontraktor Elektrikal	PT. Jaga Citra Inti
	Kontraktor Plumbing	PT. Bintai Kinekindo Engineering Indonesia

2.2 Lokasi dan Kondisi Sekitar Proyek

Project Elevee Penthouses & Residences terletak di Jl. . Jalur Sutera Bar. No. Kav.20, RT.002/RW.003, Panunggangan Timur, Pinang, Kota Tangerang, Banten. Lokasi yang dimiliki *Elevee Penthouses & Residences* merupakan posisi strategis yang nantinya akan memberikan kemudahan bagi para pengguna untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Kemudahan yang diberikan berupa terdapat tempat perbelanjaan berupa *Mall Alam Sutera* dan *Ikea*, terdapat akses jalan pintu masuk tol, dekat dengan sarana Pendidikan berupa Universitas Bunda Mulia, dekat dengan jl. Raya serpong dan jl, jalur sutra serta dekat dengan *Ikea alam sutera*.

Lokasi Proyek *Elevee Penthouses & Residences Alam Sutra* dapat dilihat pada **gambar 2.1** di bawah ini.



Gambar 2. 1 Lokasi Proyek *Elevee Penthouses & Residences*

2.3 Luas Bangunan

Data umum teknis proyek yang diperoleh pada proyek pembangunan Rumah Tinggal Tunggal Bertingkat meliputi Luas Lahan, tinggi bangunan, jumlah Luas Total bangunan dan lain-lain sebagai berikut:

- a. Jumlah bangunan : 3 Tower
- b. Luas Lahan : 172.325 m²
- c. Luas Bangunan Tower 2 : 45.611 m²
- d. Jumlah Lantai Tower 2 : 32 lantai

Luas bangunan dapat dilihat pada **Tabel 2.2** di bawah ini

Tabel 2. 2 Luas bangunan

No.	Nama Lantai	Luas Lantai (M ²)	Kegunaan
1.	Basement 1	11.050	Parkiran
2.	Basement 2	11.050	Parkiran
3.	Basement 3	8.914	Parkiran
	Total	31.014	
4	Ground Floor	1.728	Ruang serbaguna & ruko
5	Lantai Mezzanine	1.185	Ruko
6	Lantai 2	1.361	Hunian
7	Lantai 3	1.295	Hunian
8	Lantai 4	1.295	Hunian
9	Lantai 5	1.295	Hunian
10	Lantai 6	1.295	Hunian
11	Lantai 7	1.295	Hunian
12	Lantai 8	1.295	Hunian
13	Lantai 9	1.295	Hunian
14	Lantai 10	1.295	Hunian
15	Lantai 11	1.295	Hunian
16	Lantai 12	1.295	Hunian
17	Lantai 13	1.295	Hunian
18	Lantai 14	1.295	Hunian
19	Lantai 15	1.295	Hunian
20	Lantai 16 (Transisi)	1.476	Sky lounge
21	Lantai 17	1.354	Hunian
22	Lantai 18	1.354	Hunian
23	Lantai 19	1.354	Hunian

24	Lantai 20	1.354	Hunian
25	Lantai 21	1.354	Hunian
26	Lantai 22	1.354	Hunian
27	Lantai 23	1.354	Hunian
28	Lantai 24	1.354	Hunian
29	Lantai 25	1.354	Hunian
30	Lantai 26	1.354	Hunian
31	Lantai 27	1.354	Hunian
32	Lantai 28	1.354	Hunian
33	Lantai 29	1.354	Hunian
34	Lantai 30	1.354	Hunian
35	Lantai 31	1.294	Hunian
36	Lantai 32	1.354	Hunian
37	Lantai Atap	1.422	Rooftop
Total		45.611	
Total keseluruhan		83.625	

2.4 Jenis Kontrak

Kontrak konstruksi terbagi dari beberapa jenis, namun dalam pembangunan proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam sutra ini memiliki kontrak jenis *lumpsum fixed price*. *Lumpsum fixed price* atau kontrak harga pasti merupakan suatu harga yang pasti dan tertentu telah disetujui para pihak sebelum kontrak ditandatangani. Harga ini tetap tidak berubah selama berlakunya kontrak dan tidak dapat diubah kecuali karena perubahan lingkup pekerjaan atau kondisi pelaksanaan dan perintah tambahan dari Pengguna Jasa. Dalam kontrak lumpsum, risiko biaya bagi Pengguna Jasa minimal (kecil) memberi cukup pengawasan atas pelaksanaan dan pengikatan.

Jenis kontrak ini mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- Jenis kontrak ini melingkupi semua biaya yang tetap terdiri dari semua aspek pekerjaan.
- Jumlah biaya yang diterapkan sudah memperhitungkan kesulitan-kesulitan di lapangan serta biaya-biaya tak terduga, sehingga tidak ada tambahan biaya lagi lagi untuk kondisi tersebut, sehingga perencanaan proyek diusahakan dengan sempurna.
- Kondisi yang diperhitungkan adalah dalam keadaan *force major*.
- Biaya yang harus disediakan dapat diketahui lebih awal.

- e. Banyak dipakai oleh pemilik proyek dengan harapan pekerjaan tambah kurang diminimalisir.
- f. Berdasarkan dari item pekerjaan MEP jenis kontrak yang sesuai ialah jenis kontrak lump sump dimana yang mampu menghasilkan keuntungan dengan presentasi sebesar 60%. Kemudian hasil analisis metode AHP, kontrak lumpsum memiliki risiko pembengkakan biaya (cost) yang lebih tinggi dengan bobot 55%:45% (Sudarmanto & Halim, 2023)

2.5 Pihak-Pihak yang Terlibat

Dalam suatu proyek konstruksi, kegiatan yang akan dihadapi atau dilaksanakan bersifat relatif sangat kompleks. Maka memerlukan pengelolaan manajemen dengan sebaik-baiknya, sehingga pada akhirnya proyek dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang sudah di rencanakan sejak awal. Dalam perencanaan pelaksanaan proyek harus diselenggarakan secara menyeluruh dimulai dari tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, hingga pada tahap pemeliharaan selama 12 bulan. Dimana banyak melibatkan macam-macam disiplin ilmu dan komponen pendukung lainnya. Pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi ini dari tahap perencanaan awal, tahap pelaksanaan, hingga tahap pemeliharaan dapat dikelompokkan menjadi tiga pihak, yaitu pihak pemilik proyek (*owner*), pihak konsultan, dan pihak kontraktor.

Masing-masing unsur atau pihak-pihak yang terlibat memiliki tugas, kewajiban, tanggung jawab, dan wewenang sesuai dengan posisi yang sudah ditetapkan. Saat melaksanakan suatu pembangunan proyek konstruksi, masing-masing dapat berinteraksi sesuai dengan posisinya untuk mencapai suatu hubungan kerja supaya proyek tersebut berjalan dengan sebaik-baiknya tanpa ada hambatan. Dalam mencapai kesuksesan hal yang menjadi komponen utama adalah koordinasi yang baik dari berbagai pihak yang terlibat dalam perencanaan, Pelaksanaan, dan Pengendalian proyek konstruksi. Secara umum pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi antara lain :

1. Pemilik Proyek (Owner)

Pemilik proyek (*Owner*) adalah seseorang atau instansi yang memiliki hak proyek yang dibangun dan membiayai seluruh biaya proyek. Pemilik proyek atau pemberi tugas atau pengguna jasa adalah orang/badan yang memiliki proyek dan

memberikan pekerjaan atau menyuruh memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut. Dalam proyek ini owner proyek ini adalah PT ALFA GOLDLAND REALITY, Tbk. Pemilik akan menunjuk suatu badan hukum yang bergerak di bidang jasa konsultan perencanaan dan pemborong kerja/kontraktor. Tugas dan kewajiban Owner adalah sebagai berikut:

- Mengadakan dan menetapkan pemenang lelang.
- Menyediakan dan membayar semua biaya yang dikeluarkan untuk membangun proyek.
- Menilai pekerjaan (menyetujui atau menolak perubahan) dan melakukan pengawasan secara berkala.
- Menandatangani surat perjanjian/kontrak dan mengeluarkan surat perintah kerja kepada pihak konsultan perencanaan, konsultan pengawas dan kontraktor pelaksana.
- Mengambil keputusan terakhir terkait dengan proyek dengan proyek dan menghentikan pekerjaan apabila dipandang perlu.
- Menetapkan waktu pelaksanaan pekerjaan dan menerima pekerjaan apabila telah selesai sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan.
- Menuntut perbaikan dan penyempurnaan bangunan dalam masa pemeliharaan.

Hak dan Kewajiban Pengguna Jasa adalah:

- Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor).
- Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
- Memberikan fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.
- Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
- Menyediakan dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan yang sudah direncanakan.
- Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan

dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.

- Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi).
- Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.

2. Konsultan

Konsultan Profesional atau disingkat dengan konsultan adalah perorangan atau perusahaan yang memiliki keahlian, kecakapan, dan bakat khusus dan tersedia bagi yang memerlukan (klien), dengan imbalan sejumlah upah. Konsultan profesional memberikan nasehat dan seringkali membantu melaksanakan nasehat tersebut dengan sebai mungkin dan untuk klien. Konsultan di bagi beberapa bagian yaitu :

Konsultan perencana merupakan pihak yang bertanggung jawab untuk merencanakan dan merancang proyek sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pemilik proyek (owner). Pada proyek Elevee Penthouses & Residences konsultan perencana terbagi atas konsultan struktur, konsultan arsitektur, konsultan Mechanical dan Electrical (MEP), dan konsultan QS. Secara garis besar lingkup pekerjaan konsultan perencana, sebagai berikut:

- Membuat perencanaan pembangunan secara detail yang terdiri atas gambar rencana, rencana kerja, syarat-syarat, perhitungan struktur, rencana anggaran biaya, dan sebagainya
- Memproyeksikan kebutuhan pemilik menjadi desain gambar yang diinginkan
- Melakukan perubahan desain apabila kebutuhan *owner* berubah, terjadi kegagalan desain, dan sebagainya
- Membantu pihak kontraktor apabila desain menyebabkan kegagalan struktur

Pada proyek Elevee Penthouses & Residences, konsultan perencana terdiri atas 4 penyedia jasa, diantaranya sebagai berikut :

1. Konsultan Arsitektur

Konsultan arsitektur merupakan instansi atau badan usaha yang bertindak

sebagai perencana bentuk, tata ruang, dan tata cahaya dari suatu bangunan. Pada pembangunan proyek *Elevee penthouses & Residences* berperan sebagai konsultan arsitektur adalah PT. Inter Teknik Grahanata. Adapun lingkup pekerjaan konsultan arsitektur antara lain :

- Membuat gambar desain bangunan sesuai dengan kebutuhan *owner*
- Mengelola tata ruang dan keindahan arsitektural bangunan
- Bertanggung jawab jika terjadi kegagalan desain

2. Konsultan Struktur

Konsultan struktur merupakan instansi atau badan usaha yang bertanggung jawab untuk merencanakan struktur, mutu, dan kekuatan bangunan. Pada proyek *Elevee Penthouses & Residences* dia jasa konsultan struktur adalah PT HAERTE (HRT). Adapun lingkup pekerjaan konsultan struktur antara lain adalah :

- Membuat perhitungan volume bangunan yang terdiri dari struktur atas dan struktur bawah
- Membuat gambar detail dari struktur bangunan
- Menganalisis data struktur yang dibutuhkan seperti data tanah dan koefisien gempa, membuat perhitungan pengaruh gempa, dan perhitungan-perhitungan lain yang berkaitan dengan struktur bangunan.

3. Konsultan *Mechanical Electrical & Plumbing* (MEP)

Konsultan *Mechanical Electrical & Plumbing* (MEP) adalah badan atau instansi yang ahli dalam bidang *Mechanical* , *Electrical* dan *Plumbing* (MEP). Konsultan MEP bertanggung jawab atas perencanaan MEP dari bangunan yang akan dibangun. Pada proyek *Elevee Penthouses & Residences*, penyedia jasa konsultan MEP adalah PT. Meltech Consultindo Nusa. Adapun lingkup pekerjaan konsultan MEP adalah :

- Bertanggung jawab untuk mengeluarkan gambar baik gambar denah maupun detail setiap bagian dari pekerjaan *Mechanical Electrical & Plumbing* yang dibangun
- Menjelaskan spesifikasi dari material yang digunakan dalam pekerjaan *Mechanical Electrical & Plumbing* yang dibangun
- Mengeluarkan metoda pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan

Mechanical Electrical & Plumbing yang dibangun

4. Konsultan QS (*Quantity Surveyor*)

Konsultan QS merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan dalam pembuatan anggaran biaya yang dibutuhkan selama pelaksanaan proyek berlangsung hingga masa pemeliharaan proyek yang sudah dibangun. Konsultan biaya dapat berupa perorangan atau badan usaha baik pemerintah maupun swasta. Dalam pelaksanaan proyek *Elevee Penthouses & Residences*, PT. Rayya Satu Indonesia berperan sebagai konsultan QS. Adapun lingkup pekerjaan konsultan QS adalah :

- Melakukan perhitungan kuantitas pekerjaan
- Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) atau *bill of qunatity* berdasarkan dari volume yang didapat dengan harga terbaru berdasarkan tahun pembuatan proyek.
- Membuat dokumen tender serta membantu *owner* untuk mendapatkan kontraktor yang akan melaksanakan proyek yang akan dibangun
- Menerbitkan *Certificate of Payment* (CoP)

3. Kontraktor

Kontraktor adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan serta syarat-syarat yang ditetapkan. Tugas dan kewajiban kontraktor dalam kontrak EPK (*engineering, pengadaan, dan konstruksi*) adalah bertanggung jawab atas plementasi fisik dalam proyek. Kontraktor pada *Elevee Penthouses & Residences Tower I* ini adalah pihak PT. Acset Indonusa, Tbk. Adapun lingkup kerjanya meliputi desain-engineering, pembelian dan konstruksi, termasuk memantau dan inspeksi proses pabrikasi peralatan yang pesan dari manufaktur pabrik. Tugas dan tanggung jawab kontraktor pada proyekkonstruksi secara umum adalah :

- Melaksanakan pekerjaan sesuai gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, penjelasan pekerjaan dan syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.
- Membuat gambar-gambar pelaksanaan Shop Drawing yang disahkan oleh

konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.

- Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
- Membuat rencana jadwal pelaksanaan

2.6 Spesifikasi Proyek

Spesifikasi merupakan deskripsi lengkap dari suatu proyek baik itu menggunakan material, peralatan ataupun metode pelaksanaan yang akan dilakukan. Spesifikasi sangat berkaitan erat dengan mutu bahan. Terutama dalam pemilihan spesifikasi material atau bahan. Berikut spesifikasi proyek pekerjaan MEP pada pembangunan proyek Elevee Penthouses & Residences

2.6.1 Pekerjaan Mekanikal

2.6.1.1 Pekerjaan HVAC

HVAC yang merupakan singkatan dari Heating, Ventilasi dan Air Conditioning. HVAC adalah suatu sistem pengkondisian tata udara yang memiliki fungsi mengontrol suhu, kelembaban, kebersihan, pola aliran udara, dan tekanan udara dalam suatu ruangan termasuk gedung bertingkat untuk mencapai kondisi yang nyaman bagi para pengguna ruangan. Singkatnya, sistem tata udara (HVAC) ini memiliki definisi sebagai suatu proses pengontrol udara untuk mendapatkan suhu dan kelembaban udara yang bagus untuk mengatasi udara yang panas. Kemudian untuk sistem pengkondisian udara sendiri dibagi menjadi dua yaitu pengkondisian udara untuk kenyamanan kerja dan juga pengkondisian untuk industri. . Berikut adalah peralatan sistem HVAC proyek Elevee Penthouses & Residences.

A. Intake Fan

Intake fan adalah kipas atau *blower* yang digunakan dalam sistem ventilasi untuk menghisap udara segar dari luar dan memasukkannya ke dalam ruangan atau area yang memerlukan sirkulasi udara. *Intake fan* merupakan salah satu komponen kunci dalam sistem ventilasi untuk memastikan pasokan udara yang cukup dan kualitas udara yang baik di dalam ruangan. Untuk bentuk dari *intake fan* dapat dilihat pada **Gambar 2.2** di bawah ini :



Gambar 2. 2 Intake Fan

B. *Exhaust Fan*

Exhaust fan adalah kipas atau *blower* yang digunakan dalam sistem ventilasi untuk mengeluarkan atau menghisap udara kotor, panas, uap, atau bau dari dalam ruangan atau area tertentu dan membuangnya ke luar ruangan. *Exhaust fan* merupakan salah satu komponen penting dalam sistem ventilasi untuk menjaga kualitas udara di dalam ruangan dan menghilangkan polutan serta panas yang dihasilkan oleh berbagai kegiatan atau proses. Untuk bentuk dari *exhasut fan* dapat di lihat pada **Gambar 2.3** di bawah ini :



Gambar 2. 3 Exhaust Fan

C. *Exhaust Fan Wallfan Type*

Exhaust fan wall fan type adalah jenis *exhaust fan* yang dirancang khusus untuk dipasang pada dinding (*wall*) bangunan atau struktur lainnya. *Exhaust fan* ini berfungsi untuk mengeluarkan udara kotor, uap, bau, atau panas dari dalam ruangan dan membuangnya ke luar ruangan melalui dinding. *Exhaust fan wall fan type* merupakan salah satu metode umum dalam pekerjaan ventilasi untuk menjaga kualitas udara di dalam ruangan dan memastikan sirkulasi udara yang baik. Untuk bentuk dari *exhasut fan wallfan type* dapat di lihat pada **Gambar 2.4** di bawah ini:



Gambar 2. 4 Exhaust Fan Wallfan Type

D. *Exhaust Air Fan Ceiling Type*

Exhaust air fan ceiling type adalah jenis *exhaust fan* yang dirancang khusus untuk dipasang di langit-langit (*ceiling*) ruangan atau bangunan. *Exhaust fan* ini berfungsi untuk mengeluarkan udara kotor, uap, bau, atau panas dari dalam ruangan dan membuangnya ke luar ruangan melalui atap atau saluran ventilasi yang terhubung dengan langit-langit. *Exhaust air fan ceiling type* merupakan salah satu metode populer dalam pekerjaan ventilasi untuk menjaga kualitas udara di dalam ruangan dan memberikan sirkulasi udara yang efektif. Untuk bentuk dari *exhasut air fan ceiling type* dapat di lihat pada **Gambar 2.5** di bawah ini :



Gambar 2. 5 Exhaust Air Fan Ceiling

E. Axial Exhaust Fan

Axial exhaust fan adalah exhaust fan yang berfungsi untuk meniupkan udara sejajar dengan sumbu putaran kipas, Axial fan dapat memindahkan udara dalam jumlah besar jika hambatannya kecil Exhaust Axial Fan dapat di lihat pada **Gambar 2.6** di bawah ini.



Gambar 2. 6 Axial Exhaust Fan

F. Exhaust air Centrifugal

Exhaust Air Centrifugal fan adalah exhaust fan yang berfungsi untuk membuang debu, udara panas, gas, atau partikel dari lingkungan yang keras dan kotor. Centrifugal fan juga dapat digunakan untuk sistem pendingin udara atau pengeringan, baik pada tingkat sistem yang besar maupun kecil.



Gambar 2. 7 Exhaust air Centrifugal

G. AC Split Wall Type

AC Split Wall Type adalah salah satu jenis sistem pendingin atau pengkondisian udara yang sering digunakan untuk mengatur suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan. *AC Split Wall Type* terdiri dari dua bagian utama, yaitu unit *indoor* (evaporator) dan unit *outdoor* (kondensor). Untuk bentuk dari unit *indoor* dan unit *outdoor* dapat di lihat pada **Gambar 2.8** di bawah ini :



Gambar 2. 8 Unit Indoor & outdoor AC

H. AC Ceiling Mounted Cassete Type

AC Ceiling Mounted Cassete Type adalah jenis sistem pendingin atau pengkondisian udara yang dipasang pada langit-langit (ceiling) ruangan. Unit *AC Ceiling Mounted Cassete Type* biasanya memiliki bentuk yang datar dan tersembunyi di dalam plafon, sehingga tidak mengganggu tampilan atau desain interior ruangan. *AC Ceiling Mounted Cassete Type* dirancang untuk mendistribusikan udara dingin secara merata ke seluruh ruangan, menciptakan suasana yang nyaman dan sejuk. *AC Ceiling Mounted Cassete Type* terdiri dari dua bagian utama, yaitu unit *indoor* (evaporator) dan unit *outdoor* (kondensor). Untuk bentuk dari unit *indoor* dan unit *outdoor* dapat di lihat pada **Gambar 2.9** di bawah

ini :



Gambar 2. 9 Indoor & Outdoor Ceiling Mounted

I. AC Ceiling Mounted Ducting

AC Ceiling Mounted Ducting Type adalah jenis sistem pendingin atau pengkondisian udara yang dipasang pada langit-langit (ceiling) ruangan. Unit *AC Ceiling Mounted Ducting Type* biasanya memiliki bentuk yang datar dan tersembunyi di dalam plafon, Ducting System adalah struktur pendinginan ruangan menggunakan AC tipe Ducted yang aliran anginnya melalui jalur - jalur ducting yang biasanya ditaruh diatas plafon supaya tidak kelihatan. Kemudian udara ini akan dialirkan keluar ke ruangan melalui grill - grill atau lobang udara ke ruangan. Dapat dilihat pada **Gambar 2.10** di bawah ini



Gambar 2. 10 AC Ceiling Mounted Ducting

2.6.2 Pekerjaan Elektrikal

2.6.2.1 Instalasi Peneranngan

A. Downlight LED 1 x 13 W

Downlight atau seringkali disebut penerangan tersembunyi merupakan lampu yang pemasangannya memang tersembunyi di dinding atau plafon. Jenis lampu ini biasa digunakan untuk pencahayaan utama di rumah atau yang biasa

disebut juga dengan ambient lighting. Keunggulannya adalah lampu ini tidak membutuhkan ruangan ekstra sehingga dapat membuat ruangan tampak lebih lapang. Untuk bentuk dari *Downlight* dapat dilihat pada **Gambar 2.11** dibawah ini:



Gambar 2. 11 Downlight LED 1 x 13 W

B. TKO TL

Lampu TL atau terkadang disebut dengan istilah lampu pendar dan dalam bahasa inggris biasanya disebut dengan istilah “*Fluorescent Lamp*” ini adalah lampu listrik yang menggunakan energi dari gas NEON dan lapisan *Fluorescent* sebagai pemendar cahaya pada saat terjadi arus listrik. Lampu tabung TL ini diisi oleh semacam gas yang dimana pada saat elektroda-elektrodanya mendapat tegangan tinggi, maka gas ini akan terionisasi sehingga menyebabkan elektron-elektron yang ada pada gas tersebut bergerak dan menghasilkan lapisan *fluorescent* pada lapisan tabung lampu TL tersebut. Untuk bentuk dari lampu TL dapat dilihat pada **Gambar 2.12** dibawah ini :



Gambar 2. 12 TKO TL 1 x 18 W & TKO TL 1 X 36 W

C. Kabel NYM 3 x 2.5 mm²

Kabel NYM yaitu kabel tegangan rendah tanpa perisai dengan bahan inti/penghantar tembaga yang dianilkan (pemanasan kemudian didinginkan pelan-pelan), dengan isolasi selubung PVC. Tegangan nominal antara 300/500V, digunakan untuk instalasi permanen dalam pipa PVC yang dilester. Bisa juga dipasang langsung pada bagian-bagian lain bangunan konstruksi, rangka

asalkan cara pemasangannya tidak merusak selubung luar kabelnya tetapi tidak boleh dipasang di dalam tanah. Untuk bentuk dari kabel NYM dapat dilihat pada **Gambar3.60** dibawah ini :



Gambar 2. 13 Kabel NYM 3 x 2.5 mm²

D. Conduit PVC 3/4" (20 mm)

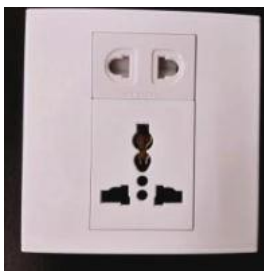
Pipa conduit atau pipa kabel listrik bisa diartikan sebagai tabung atau selungkup yang terbuat dari bahan logam, fiber, atau plastik dan digunakan untuk memberikan perlindungan serta menyediakan jalur yang aman bagi kabel listrik. Pipa conduit biasanya diperlukan jika kabel dipasang di area yang terbuka atau di tempat yang rentan mengalami kerusakan. Untuk bentuk dari lampu pipa conduit PVC dapat dilihat pada **Gambar 2.14** dibawah ini :



Gambar 2. 14 Conduit PVC 3/4" (20mm)

E. Stop Kontak 10A 1Ø, 200 W

Stop kontak adalah alat yang berfungsi sebagai penghubung arus listrik, yang mana alat ini berguna sebagai terminal yang nantinya akan mendistribusikan listrik pada berbagai perangkat elektronik. Energi listrik yang didapatkan dari terminal listrik, akan diteruskan oleh streker dan kabel menuju alat-alat elektronik. Misalnya didistribusikan pada televisi, radio, kulkas, mesin cuci, oven dan lain sebagainya. Untuk bentuk dari stop kontak dapat dilihat pada **Gambar 2.15** dibawah ini :



Gambar 2. 15 Stop Kontak 10A 1Ø, 200 W

F. Saklar Ganda & Tunggal

Saklar adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada perangkat, saklar listrik juga familiar dengan istilah switch. Tidak hanya berfungsi untuk memutuskan dan juga menyambungkan arus listrik. Saklar listrik juga digunakan dengan tujuan lain. Diantaranya adalah untuk memindahkan arus listrik dari satu konduktor pada konduktor yang lain. Untuk bentuk dari saklar engkel dapat dilihat pada **Gambar 2.16** dibawah ini :



Gambar 2. 16 Saklar Ganda & Tunggal

2.6.2.2 Pekerjaan Fire Alarm

Fire alarm adalah sistem yang dibangun dengan tujuan untuk mendeteksi adanya gejala kebakaran pada sebuah bangunan. Berikut adalah peralatan fire alarm pada proyek Elevee Penthouses & Residences.

A. Photoelectric Smoke Detector

Photoelectric smoke detector adalah detektor panas yang bekerja berdasarkan perubahan cahaya di dalam ruang detektor (*chamber*) yang disebabkan oleh adanya asap dengan kepadatan tertentu. Kemudian detektor ini akan mengaktifkan alarm. *Photoelectric smoke detector* memiliki sebuah ruang yang berbentuk T yang dapat mengeluarkan cahaya. Sedangkan pada bagian bawah, terdapat sebuah *photocell* yang dapat mendeteksi adanya cahaya yang masuk. Jadi, cara kerjanya adalah asap yang masuk ke dalam detektor mengenai sumber cahaya

dalam detektor. Kemudian, cahaya tersebar masuk ke detektor dan mengenai *photocell* yang kemudian dapat mengaktifkan alarm. Untuk bentuk dari *photoelectric smoke detector* dapat di lihat pada **Gambar 2.17** di bawah ini :



Gambar 2. 17 *Photoelectric Smoke Detector*

B. Rate Of Heat Detector

Rate of rise heat detector bekerja dengan cara mendeteksi perubahan suhu ruangan sebesar 12-15°C per menitnya. Ketika suhu mencapai titik 55°C – 63°C, maka *heat detector* ini akan aktif dan membunyikan alarm kebakaran. Area deteksi perangkat ini mencapai 50 m² untuk ketinggian plafon 4m. Sedangkan untuk plafon lebih tinggi, area deteksinyaa akan berkurang menjadi 30m². *Rate of rise heat detector* cocok digunakan seperti pada ruangan kantor, kamar, rumah sakit, ruang server, ruang arsip dan ruangan lainnya yang tidak banyak asap. Untuk bentuk dari *rate of heat detector* dapat di lihat pada **Gambar 2.18** di bawah ini :



Gambar 2. 18 *Rate Of Heat Detector*

C. Fixed Temperature Heat Detector

Fixed temperature heat detector adalah detektor panas yang dapat mendeteksi panas dengan sangat baik meskipun ada gangguan lingkungan. Detektor ini cocok dipasang di lokasi dengan perbedaan suhu tinggi, seperti dapur, food court ataupun ruangan yang menggunakan atap asbes. Detektor ini bekerja pada suhu yang langsung tinggi, sehingga jika terdapat kenaikan suhu ruangan tidak akan terjadi alarm palsu. Untuk bentuk dari *fixed temperature heat detector* dapat di lihat pada **Gambar 2.19** di bawah ini :



Gambar 2. 19 *Fixed Temperature Heat Detector*

D. Manual Push Button

Manual Push Button adalah tombol *emergency* pada sistem *fire alarm*. Perangkat ini dapat meneruskan sinyal kebakaran yang akan diteruskan ke terminal penerima. Ketika terjadi kebakaran, tekan tombol maka *control panel* akan mengaktifkan alarm. Untuk bentuk dari *manual push button* dapat di lihat pada **Gambar 2.20** di bawah ini :



Gambar 2. 20 *Manual Push Button*

E. Alarm Bell

Alarm Bell merupakan hal penting yang terdapat pada rangkaian *fire alarm system* ini. Memiliki fungsi sebagai pemberi tanda atau sinyal bahwa pada ruangan atau gedung tersebut sedang terjadi masalah. Sehingga kita dapat mengevakuasi diri atau melakukan pemadaman. Untuk bentuk dari *alarm bell* dapat di lihat pada **Gambar 2.21** di bawah ini :



Gambar 2. 21 *Alarm Bell*

F. Flasher Lamp

Flasher Lamp adalah Sebuah lampu indikator pada komponen rangkaian *fire alarm* yang memiliki fungsi sebagai *signal visual* apabila terjadi kebakaran. Sehingga dapat menjangkau semua kalangan, misal apabila ada yang tuna rungu. Untuk bentuk dari *flasher lamp* dapat di lihat pada **Gambar 2.22** di bawah ini



Gambar 2. 22 *Flasher Lamp*

G. Intercom Jack Set

Fire Intercome Jack adalah komunikasi dua arah antara *Manual Call Point* & *Fire Control Panel*. Interkom merupakan kepanjangan dari *intercommunication device* atau peralatan komunikasi internal. sistem ini merupakan sebuah komunikasi elektronik yang ditujukan untuk pembicaraan, pengumuman, atau proses komunikasi yang terbatas. Interkom sering disebut juga *interphone* atau intertelepon. komunikasi ini tersambung melalui kabel yang disebut kabel Beudrat. Kabel ini berfungsi untuk menyalurkan suara dari pesawat interkom yang satu ke pesawat interkom lainnya. *Fire Intercome* adalah salah satu alat komunikasi darurat yang masih bisa berfungsi ketika terjadi kebakaran & listrik dipadamkan. Untuk bentuk dari *fire intercom set* dapat di lihat pada **Gambar 2.23** di bawah ini :



Gambar 2. 23 *Fire Intercom Set*

H. Flow Switch

Flow Switch adalah suatu alat yang difungsikan untuk mendeteksi aliran air di dalam pipa *Hydrant* ketika Valve pada *Hydrant Pilar* di buka, atau ketika

sprinkler pecah. Dalam integrasi ini bisa digunakan metode *trigger alarm*, karena ketika Valve pada *Hydrant pilar* dibuka atau sprinkler pecah hal tersebut menandakan dalam keadaan darurat atau telah terjadi kebakaran. Untuk bentuk dari *flow switch* dapat di lihat pada **Gambar 2.24** di bawah ini :



Gambar 2. 24 *Flow Switch*

I. Tamper Switch

Tamper Switch adalah suatu *Device* yang berfungsi memberikan signal ke dalam *Fire Alarm system* ketika Gate Valve pada *hydrant system* dalam kondisi abnormal (tidak dalam posisi yang sebenarnya/sedang dalam perbaikan) karena pada kondisi Normal seharusnya Gate Valve selalu terbuka, jika gate Valve tertutup akan sangat berbahaya. Karena jika gate Valve tertutup ketika terjadi kebakaran dan *hydrant* akan digunakan maka pada hydrant pilar tidak akan keluar Airnya. Untuk bentuk dari *tamper switch* dapat di lihat pada **Gambar 2.25** di bawah ini :



Gambar 2. 25 *Tamper Switch*

J. Remote Lamp LED red

Remote indicating lamp adalah perangkat yang dirancang untuk memberikan indikasi visual saat *fire alarm* aktif. Penggunaan utama perangkat ini adalah untuk mencegah sinyal alarm hilang yang disebabkan oleh ruangan tertutup, ruangan terkunci dari luar, atau ruangan yang tidak dapat diakses. Untuk bentuk dari *remote lamp* dapat di lihat pada **Gambar 2.26** di bawah ini :



Gambar 2. 26 Remote Lamp

K. TBFA

TBFA 4 Module atau yang biasa kita kenal dengan *Terminal Box Fire Alarm* adalah sebuah benda yang berfungsi sebagai pengontrol instalasi sensor alarm di sebuah gedung. Manfaat dari menggunakan alat ini adalah mengefisienkan waktu serta menghemat biaya perawatan. Untuk bentuk dari JBFA dapat di lihat pada **Gambar 2.27** di bawah ini :



Gambar 2. 27 TBFA

2.6.2.3 Pekerjaan Tata Suara

Pekerjaan tata suara adalah pekerjaan instalasi sistem tata suara pada proyek ini, meliputi perencanaan pengadaan bahan dan peralatan serta teknik pemasangan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan sehingga untuk sistem *sound system* dapat berfungsi dengan baik sesuai yang dikendaki sesuai dengan peraturan standar instalasi *sound system* pada gedung bertingkat. Berikut adalah peralatan sistem tata suara proyek Elevee Penthouses & Residences.

A. *Ceiling Speaker 3 watt*

Ceiling speaker adalah jenis *speaker audio* yang dirancang untuk dipasang di langit-langit (*ceiling*) suatu ruangan. Speaker ini memiliki profil datar dan dilengkapi dengan braket atau klip untuk dipasang dengan aman pada langit-langit. Tujuan dari penggunaan *ceiling speaker* adalah untuk menyediakan reproduksi suara yang merata di seluruh ruangan tanpa mengambil ruang lantai atau mengganggu estetika ruangan. Untuk bentuk dari *ceiling speaker 3 watt* dapat di lihat pada **Gambar 2.28** di bawah ini :



Gambar 2. 28 *Ceiling Speaker 3 watt*

B. Column Speaker

Column Speaker adalah jenis speaker yang dirancang khusus untuk dipasang di dinding dan memiliki bentuk persegi panjang seperti kolom. Speaker ini dirancang dengan cakupan horizontal yang lebar dengan dispersi vertikal yang minimum. *Column Speaker* banyak digunakan di ruang aula atau sebagai bagian dari home theater. Speaker ini bentuknya lebih panjang dan mampu memproyeksikan suara lebih merata. Untuk bentuk dari *Column Speaker* dapat dilihat pada **Gambar 2.29** di bawah ini :



Gambar 2. 29 *Column Speaker*

L. Wall Speaker

Wall speaker adalah jenis speaker audio yang dirancang khusus untuk dipasang di dinding (*wall*) suatu ruangan atau area. Speaker ini memiliki profil yang lebih datar dan ringkas dibandingkan dengan speaker lantai (*floorstanding speaker*) atau speaker berdiri (*bookshelf speaker*), sehingga dapat ditempatkan dengan mudah pada dinding ruangan. Untuk bentuk dari *wall speaker* dapat dilihat pada **Gambar 2.30** di bawah ini :



Gambar 2. 30 *Wall Speaker*

M. Horn Speaker

Horn speaker adalah jenis *speaker audio* yang dirancang dengan bentuk khusus yang menyerupai tanduk (*horn*) atau corong. Desain corong pada *horn speaker* memungkinkan efisiensi tinggi dalam mentransmisikan suara, karena mengarahkan dan mengarahkan energi suara ke arah tertentu dengan lebih fokus. Untuk bentuk dari *horn speaker* dapat di lihat pada **Gambar 2.31** di bawah ini :



Gambar 2. 31 *Horn Speaker*

N. TBSS

Terminal box pada *sound system* adalah kotak atau wadah yang berfungsi sebagai titik hubungan atau penyambung untuk mengatur kabel-kabel audio dan sinyal suara dalam sistem audio. *Junction box* biasanya digunakan dalam sistem audio yang lebih kompleks dan besar, seperti sistem penguat suara (*public address*), sistem distribusi audio, atau sistem *sound reinforcement* di tempat-tempat yang luas seperti gedung pertemuan, bandara, atau arena olahraga. Untuk bentuk dari JBSS dapat di lihat pada **Gambar 2.32** di bawah ini :



Gambar 2. 32 TBSS

2.6.2.4 Pekerjaan CCTV

CCTV (*Closed-Circuit Television*) adalah sebuah kamera video yang meneruskan sinyal pada lokasi spesifik ke sejumlah monitor. CCTV memiliki sistem closed-loop di mana penayangan video dilakukan secara tertutup atau terbatas, berbeda dengan televisi di mana tayangan ditampilkan sebagai siaran publik. Penggunaan CCTV umumnya adalah untuk tujuan keamanan. Berikut peralatan CCTV pada proyek Elevee Penthouses & Residences.

A. *IP Dome Camera PoE*

IP Dome Camera PoE adalah kamera pengawas atau CCTV (*Closed-Circuit Television*) dengan desain berbentuk dome (dome camera) yang mampu merekam gambar dan video dalam warna. Bentuk fisik "dome" mengacu pada desain kamera yang berbentuk setengah bola atau dome, yang memberikan fleksibilitas dalam memasang kamera dan memungkinkan kamera untuk memiliki cakupan pandang yang lebih luas. Untuk bentuk dari *IP Dome Camera PoE* dapat di lihat pada **Gambar 2.33** di bawah ini :



Gambar 2. 33 *IP Bullet IR Camera*

B. *IP Bullet IR Camera*

IP Bullet IR Camera adalah jenis kamera pengawas atau *Closed-Circuit Television* (CCTV) yang dirancang khusus untuk digunakan dalam lingkungan parkir atau area terbuka. Kamera-kamera ini dirancang dengan fitur-fitur tertentu untuk mengoptimalkan pengawasan dan keamanan di lokasi tersebut. Untuk

bentuk dari *Camera Colour Fixed W/Varifocal Lens* dapat di lihat pada **Gambar 2.34** di bawah ini :



Gambar 2. 34 *IP Bullet IR Camera*

2.6.2.5 Pekerjaan Acces Control

Access control merupakan komponen utama dari program keamanan yang bertujuan untuk memberikan otorisasi dan pengawasan akses bagi pengguna yang diizinkan untuk mengakses area atau fitur tertentu dalam sebuah fasilitas. Dengan kata lain, access control atau kontrol akses adalah teknik keamanan yang mengatur siapa atau apa yang dapat melihat atau menggunakan sumber daya dalam lingkungan komputasi. Berikut adalah Peralatan sistem acces Control pada proyek Elevee Penthouses & Residences.

A. Card Reader

Card reader adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk membaca data yang terdapat pada kartu akses (*access card*) yang diberikan kepada individu atau pengguna yang diotorisasi. *Card reader* adalah salah satu komponen kunci dari sistem kontrol akses yang membantu mengatur dan mengontrol siapa yang diizinkan untuk masuk ke suatu area tertentu. Untuk bentuk dari *card reader* dapat di lihat pada **Gambar 2.35** di bawah ini :



Gambar 2. 35 *Card Reader*

B. *Door Bolt (Electronic Door Lock) C/W Door Sensor*

Door Bolt (Electronic Door Lock) C/W Door Sensor adalah komponen yang digunakan dalam sistem kontrol akses untuk mengamankan pintu secara elektronik. *Door bolt* adalah mekanisme kunci atau baut elektronik yang dikendalikan oleh sistem kontrol akses untuk mengizinkan atau mencegah akses ke suatu area tertentu. *Door sensor* digunakan untuk mendeteksi status pintu, apakah pintu sedang terbuka atau tertutup. Untuk bentuk dari *Door Bolt (Electronic Door Lock) C/W Door Sensor* dapat di lihat pada **Gambar 2.36** di bawah ini :



Gambar 2. 36 *Door Bolt (Electronic Door Lock) C/W Door Sensor*

C. *Emergency Door Release Button*

Release Button atau tombol pelepas adalah salah satu komponen dalam sistem kontrol akses yang digunakan untuk membuka pintu atau melepaskan kunci elektronik (*door lock*) secara manual. Fungsi utama tombol pelepas adalah memberikan kemudahan bagi pengguna atau penghuni untuk membuka pintu tanpa harus menggunakan kartu akses atau kunci elektronik. Untuk bentuk dari *Release Button* dapat di lihat pada **Gambar 2.37** di bawah ini :



Gambar 2. 37 *Release Button*

D. *Emergency Break Glass*

Emergency Break Glass adalah perangkat darurat yang dirancang untuk digunakan dalam situasi darurat atau keadaan darurat untuk membuka pintu, pintu

kebakaran, atau mematikan peralatan listrik dengan cara yang cepat dan mudah. Perangkat ini biasanya berupa kaca atau panel yang ditempatkan di dekat pintu darurat atau peralatan listrik dan dapat dipecahkan untuk mengaktifkan sistem pemadam kebakaran, membuka pintu darurat, atau memutuskan aliran listrik. Untuk bentuk dari *Emergency Break Glass* dapat di lihat pada **Gambar 2.38** di bawah ini :



Gambar 2. 38 *Emergency Break Glass*

E. Keypad Lock

Keypad lock adalah jenis kunci elektronik atau sistem penguncian pintu yang menggunakan keypad sebagai alat untuk memasukkan kombinasi kode atau *password* guna membuka pintu. Dalam sistem *keypad lock*, pengguna harus memasukkan urutan angka atau karakter tertentu pada *keypad* yang terletak pada pintu atau di dekatnya untuk mengakses ruangan atau area yang terkunci. Untuk bentuk dari *Keypad Lock* dapat di lihat pada **Gambar 2.39** di bawah ini :



Gambar 2. 39 *Keypad lock*

F. Door Sensor

Door sensor adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mendeteksi status pintu, yaitu apakah pintu sedang terbuka atau tertutup. *Door sensor*

merupakan salah satu komponen penting dalam sistem keamanan dan kontrol akses yang digunakan untuk memastikan keamanan dan mengawasi akses ke dalam suatu area. Untuk bentuk dari *Door sensor* dapat di lihat pada **Gambar 2.40** di bawah ini :



Gambar 2. 40 *Door Sensor*

G. Reader Interface Module

Reader Interface Module (RIM) atau Modul Antarmuka Pembaca adalah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai penghubung antara pembaca (*reader*) dan sistem kontrol akses yang lebih luas. Modul ini bertanggung jawab untuk mengambil data dari pembaca, seperti kartu akses, sidik jari, atau kode PIN, dan kemudian mengirimkan data tersebut ke sistem kontrol akses untuk verifikasi dan pengambilan keputusan terkait akses. Untuk bentuk dari *Reader Interface Module* dapat di lihat pada **Gambar 2.41** di bawah ini :



Gambar 2. 41 *Reader Interface Module*

2.6.2.6 Penangkal Petir

Penangkal petir adalah rangkaian jalur yang difungsikan sebagai jalan bagi petir menuju ke permukaan bumi, tanpa merusak benda-benda yang dilewatinya. Ada 3 bagian utama pada penangkal petir:

- Batang penangkal petir
- Aluminium Tape konduktor
- Grounding

Penangkal petir dapat di lihat pada **Gambar 2.42** di bawah ini.



Gambar 2. 42 Penangkal Petir

2.6.3 Pekerjaan Plumbing

Plumbing adalah suatu sistem pengelolaan air pada bangunan yang mengatur tentang pemasangan pipa, tangki, dan peralatan lainnya. Sistem ini mengatur penyediaan air bersih, distribusi air bersih, hingga pembuangan dan pengelolaan air kotor agar tidak mencemari lingkungan di sekitar bangunan.

Sistem plumbing diaplikasikan pada bangunan dan berhubungan langsung dengan saluran air, baik itu saluran penyedia air bersih maupun saluran pembuangan air kotor. Dengan instalasi plumbing, diharapkan kebersihan lingkungan tetap terjaga dan pengelolaan limbah bisa dilakukan secara maksimal. Berikut peralatan plumbing yang di gunakan pada proyek Elevee Penthouses & Residences.

a. *Quantity Meter*

Quantity Meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur volume penggunaan air. Adapun manfaat dari *Quantity Meter* ialah sebagai berikut: Mengetahui penggunaan air, sehingga bisa melakukan pembatasan jika penggunaan air sudah berlebihan. Mengetahui jumlah penggunaan air setiap waktunya. Untuk bentuk dari *Quantity Meter* dapat di lihat pada **Gambar 2.43** di

bawah ini :



Gambar 2. 43 *Quantity Meter*

b. *Gate Valve*

Gate valve adalah jenis katup yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran. *Valve* ini memanfaatkan *disk gate* (gerbang) yang bergerak secara linier atau naik turun untuk membuka atau menutup aliran pipa. Lalu, gerbang *disk* yang terhubung dengan *stem* itu akan digerakkan menggunakan operator berupa *handwheel*. Untuk bentuk dari *Gate Valve* dapat di lihat pada **Gambar 2.44** di bawah ini :



Gambar 2. 44 *Gate Valve*

c. *Floating Valve*

Floater valve berfungsi untuk membuka dan menutup aliran air ke dalam penampungan air secara otomatis. Dengan menggunakan *floater valve*, kita tidak perlu membuka *valve* secara manual untuk mengisi penampungan air. Demikian pula ketika penampungan air telah penuh, kita pun tidak perlu menutup *valve* secara manual. Aliran air akan membuka dan menutup sendiri berdasarkan ketinggian air didalam penampungan. Untuk bentuk dari *Floating Valve* dapat di lihat pada **Gambar 2.45** di bawah ini :



Gambar 2. 45 *Floater Valve*

d. *Vertical Multistage Pump*

Vertical Multistage Pump adalah pompa air bersih yang di rancang melakukan pemidahan air secara bertahap dari Ground Water Tank Ke Roof tank. Pompa Vertikal Multistage dapat di lihat pada **Gambar 2.46** di bawah ini.



Gambar 2. 46 *Vertical Multistage Pump*

e. *Booster Pump*

Booster Pump adalah pompa air bersih yang di rancang untuk meningkatkan tekanan air untuk distribusi air bersih per lantai dari roof tank ke masing masing lantai pada bangunan. Booster Pump dapat dilihat pada **Gambar 2.47** di bawah ini



Gambar 2. 47 *Booster Pump*

f. *Rooftank*

Rooftank adalah tempat penyimpanan air bersih setelah di transfer dari ground water tank pada suatu bangunan sebelum di distribukan ke masing masing

lantai. *Rooftank* terletak pada lantai atap suatu bangunan. Rooftank yang di gunakan pada tower 1 Proyek Elevee Penthouses & Residences ber ukuran 50 m3. Dapat dilihat pada **Gambar 2.48** di bawah Ini.



Gambar 2. 48 *Rooftank*

g. Pipa GIP (*Galvanis Iron Pipe*)

Pipa galvanis seringkali disebut sebagai GIP (*Galvanized Iron Pipe*) atau GI (*Galvanized Iron*). Pipa galvanis adalah pipa yang terbuat dari bahan *hot rolled steel plate* dengan lapisan seng pada bagian luar dan dalam sehingga lebih tahan terhadap korosi.

Dengan lapisan seng yang merata di bagian luar dan dalam, pipa ini menjamin perlindungan maksimal dalam berbagai kondisi, termasuk lingkungan yang lembab. Cocok untuk beragam kebutuhan dari konstruksi hingga aplikasi industri, gunakan Pipa Galvanis yang berkualitas untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pipa GIP dapat dilihat pada **Gambar 2.49** di bawah ini

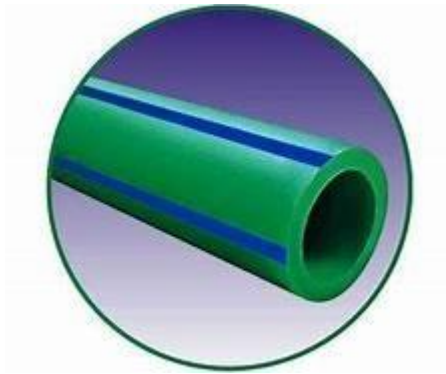


Gambar 2. 49 *Galvanis Iron Pipe*

h. Pipa PPR-PN 16

Pipa PPR PN-16 merupakan varian produk perpipaan dari material polypropylene random untuk saluran air bersih bersuhu panas dan dingin (bertekanan). Ideal untuk saluran air bersih dalam gedung hingga fasilitas umum dan bisnis komersil. Pipa PPR PN-16 merupakan varian menengah yang dapat

digunakan untuk saluran air dingin bertekanan. Jenis produk ini juga dapat digunakan untuk saluran air panas namun tanpa tekanan, atau saluran air (panas) yang mengalir dari dorongan gravitasi. Pipa PPR-PN 16 dapat dilihat pada **Gambar 2.50** di bawah ini.



Gambar 2. 50 Pipa PPR PN-16

i. Pipa PVC sni 10

Pipa PVC SNI 10 adalah jenis pipa yang terbuat dari bahan unplasticized polyvinyl chloride (uPVC) dan diproduksi sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Pipa ini dirancang untuk memiliki kekuatan, kelenturan, dan ketahanan yang tinggi, sehingga cocok untuk berbagai aplikasi, termasuk saluran air bersih bertekanan. Pipa PVC sni 10 .Dapat dilihat pada **Gambar 2.51** di bawah ini.



Gambar 2. 51 Pipa PVC SNI 10

2.7 Metode Pelaksanaan

2.7.1 Pekerjaan Mekanikal

1 Pekerjaan HVAC

A. Pekerjaan Instalasi Ventilasi

Berikut adalah langkah-langkah umum yang dapat diikuti dalam pelaksanaan instalasi sistem ventilasi pada gedung bertingkat:

- a. Perencanaan Sistem Ventilasi : Identifikasi area-area dalam gedung bertingkat yang memerlukan ventilasi, seperti ruang kerja, ruang pertemuan, kamar mandi, dapur, dan area umum lainnya.
- b. Desain Sistem Ventilasi : Rancang sistem ventilasi yang mencakup pemilihan jenis ventilasi (ventilasi alami, ventilasi mekanis, atau kombinasi keduanya), tata letak saluran udara, dan jenis perangkat ventilasi yang dibutuhkan. Pertimbangkan faktor-faktor seperti tata letak gedung, arah angin, kebutuhan sirkulasi udara, dan persyaratan keamanan.
- c. Pemilihan Perangkat Ventilasi : Pilih perangkat ventilasi seperti exhaust fan, fresh air intake fan, ducting, damper, air filter, dan perangkat pengatur suhu/humidity sesuai dengan desain sistem ventilasi yang telah disusun.
- d. Pemasangan Saluran Udara : Pasang saluran udara untuk distribusi udara segar dan pengeluaran udara kotor sesuai dengan desain sistem ventilasi.
- e. Pemasangan Perangkat Ventilasi : Pasang perangkat ventilasi seperti exhaust fan, fresh air intake fan, dan perangkat lainnya di lokasi yang strategis untuk memastikan sirkulasi udara yang optimal di seluruh gedung bertingkat.
- f. Pengaturan Kontrol Ventilasi : Konfigurasi sistem kontrol ventilasi untuk mengatur kecepatan fan, suhu udara, kelembaban, dan sirkulasi udara sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna gedung.
- g. Uji Coba Sistem: Setelah instalasi selesai, lakukan uji coba menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem ventilasi berfungsi dengan baik dan memberikan kualitas udara yang sesuai standar kesehatan.
- h. Pelatihan Pengguna : Berikan pelatihan kepada pengguna gedung tentang cara menggunakan sistem ventilasi, memahami kontrol ventilasi, dan menjaga sistem agar tetap berjalan dengan baik.

- i. Perawatan Rutin : Jadwalkan perawatan rutin pada sistem ventilasi, seperti pembersihan perangkat ventilasi, penggantian filter udara, dan pemeriksaan saluran udara untuk deteksi kebocoran atau kerusakan.

B. Pekerjaan Instalasi AC

Berikut adalah langkah-langkah umum yang dapat diikuti dalam pelaksanaan instalasi sistem pendingin udara (AC) pada gedung bertingkat:

- a. Perencanaan Sistem AC : Identifikasi area-area dalam gedung bertingkat yang memerlukan pendinginan udara, seperti ruang kerja, ruang pertemuan, ruang server, dan area umum lainnya.
- b. Desain Sistem AC : Rancang sistem AC yang mencakup pemilihan jenis AC (split system, central system, VRF system, dsb), tata letak unit indoor dan outdoor, serta distribusi saluran udara atau pipa refrigeran.
- c. Pemilihan Perangkat AC : Pilih unit AC yang sesuai dengan kebutuhan pendinginan gedung bertingkat, termasuk unit indoor (evaporator) dan unit outdoor (condenser), serta perangkat pendukung seperti ducting, pipa refrigeran, dan thermostat.
- d. Pemasangan Unit Indoor dan Outdoor : Pasang unit indoor di setiap ruangan yang memerlukan pendinginan udara dan unit outdoor di lokasi yang strategis untuk efisiensi operasional.
- e. Pemasangan Saluran Udara atau Pipa Refrigeran : Pasang saluran udara atau pipa refrigeran untuk distribusi udara dingin dari unit indoor ke setiap ruangan yang memerlukan pendinginan.
- f. Pengisian Refrigeran : Isi sistem AC dengan refrigeran yang sesuai dan sesuai dengan rekomendasi pabrik.
- g. Pengaturan Kontrol AC : Konfigurasi sistem kontrol AC untuk mengatur suhu ruangan, kecepatan kipas, dan jadwal operasi sesuai dengan kebutuhan penghuni gedung.
- h. Uji Coba Sistem : Setelah instalasi selesai, lakukan uji coba menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem AC berfungsi dengan baik dan memberikan pendinginan yang optimal di seluruh gedung bertingkat.

- i. Pelatihan Pengguna : Berikan pelatihan kepada penghuni gedung tentang cara menggunakan sistem AC, memahami pengaturan suhu, menjaga sistem agar tetap berjalan dengan baik, dan praktik penggunaan energi yang efisien.
- j. Perawatan Rutin : adwalkan perawatan rutin pada sistem AC, seperti pembersihan filter udara, pemeriksaan saluran udara atau pipa refrigeran, dan pemeriksaan kondisi unit indoor dan outdoor.

2.7.2 Pekerjaan Elektrikal

1. Instalasi Penerangan

Pemasangan instalasi titik lampu, saklar, dan stop kontak adalah pekerjaan listrik dasar yang harus dilakukan dengan hati-hati dan aman. Sebelum melakukan pemasangan, pastikan Anda memiliki pengetahuan dasar tentang listrik dan, jika diperlukan, mintalah bantuan dari seorang ahli listrik. Di bawah ini adalah panduan umum untuk pemasangan instalasi titik lampu, saklar, dan stop kontak:

- a. Persiapan : Matikan sumber listrik utama dari panel listrik untuk menghindari kecelakaan listrik. Pastikan Anda memiliki alat dan bahan yang diperlukan, termasuk kabel listrik, lampu, saklar, stop kontak, obeng, tang, dan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan kacamata.
- b. Pemilihan lokasi : Tentukan lokasi yang tepat untuk pemasangan titik lampu, saklar, dan stop kontak sesuai kebutuhan dan perencanaan desain interior Anda. Pastikan tidak ada bahan mudah terbakar atau bahan berbahaya di sekitar area pemasangan.
- c. Pemasangan titik lampu : Tentukan lokasi titik lampu dan tandai dengan pensil. Buat lubang di langit-langit sesuai dengan jenis klip lampu yang akan digunakan. Pasang kabel listrik dari panel listrik ke lokasi titik lampu dan sesuaikan dengan kode warna (biasanya warna merah dan hitam). Sambungkan kabel ke klip lampu dengan benar (biasanya melalui soket) dan pasang lampu ke klip. Pasang tutup klip lampu dengan hati-hati.
- d. Pemasangan saklar : Tentukan lokasi saklar dan tandai dengan pensil. Buat lubang di dinding sesuai dengan jenis saklar yang akan digunakan. Pasang kabel listrik dari panel listrik ke lokasi saklar dan sesuaikan dengan kode warna (biasanya warna merah, hitam, dan hijau/kuning). Sambungkan kabel ke saklar dengan benar sesuai dengan instruksi yang terlampir atau sesuai

dengan kode warna pada saklar itu sendiri. Pasang saklar ke dinding dan pastikan saklar berfungsi dengan baik.

- e. Pemasangan stop kontak : Tentukan lokasi stop kontak dan tandai dengan pensil. Buat lubang di dinding sesuai dengan jenis stop kontak yang akan digunakan. Pasang kabel listrik dari panel listrik ke lokasi stop kontak dan sesuaikan dengan kode warna (biasanya warna merah, hitam, dan hijau/kuning). Sambungkan kabel ke stop kontak dengan benar sesuai dengan instruksi yang terlampir atau sesuai dengan kode warna pada stop kontak itu sendiri. Pasang stop kontak ke dinding dan pastikan stop kontak berfungsi dengan baik.
- f. Pengujian : Setelah semua pemasangan selesai, hidupkan sumber listrik utama dari panel listrik. Uji semua titik lampu, saklar, dan stop kontak untuk memastikan semuanya berfungsi dengan baik dan aman. Jika ada masalah atau ketidaknormalan, matikan listrik dan periksa kembali pemasangan Anda. Ingat, pemasangan instalasi listrik harus dilakukan oleh orang yang terlatih dan berpengalaman. Jika Anda merasa ragu atau tidak yakin, sebaiknya mintalah bantuan dari seorang ahli listrik untuk melakukan pekerjaan ini. Kesalahan dalam pemasangan listrik dapat menyebabkan bahaya serius seperti kebakaran atau kecelakaan listrik.

2. Pekerjaan *Fire Alarm*

Pelaksanaan *fire alarm* adalah proses mengaktifkan sistem alarm kebakaran untuk memberi peringatan dini kepada penghuni atau pengguna gedung tentang adanya bahaya kebakaran. Metode pelaksanaan *fire alarm* melibatkan instalasi, pengujian, pemeliharaan, dan pelatihan agar sistem dapat berfungsi dengan baik dan efektif dalam situasi darurat. Berikut adalah beberapa langkah umum yang terlibat dalam metode pelaksanaan *fire alarm*:

- a. Perencanaan dan Desain: Tahap awal adalah perencanaan dan desain sistem fire alarm. Ini melibatkan penilaian risiko gedung dan penentuan titik-titik strategis untuk instalasi detektor kebakaran, alarm, dan perangkat lainnya. Pilihlah sistem yang sesuai dengan kebutuhan dan peraturan kebakaran yang berlaku di wilayah Anda.
- b. Instalasi: Setelah merancang sistem, langkah berikutnya adalah instalasi

perangkat fire alarm tersebut. Perangkat yang biasanya dipasang mencakup detektor asap, detektor panas, alarm suara, alarm lampu, panel kontrol, dan perangkat lainnya.

- c. Pengujian: Setelah instalasi selesai, seluruh sistem harus diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua perangkat berfungsi dengan baik dan terhubung dengan benar. Uji coba harus mencakup tes fungsi individu perangkat serta tes aktivasi sistem fire alarm secara keseluruhan.
- d. Integrasi dengan sistem pemadam kebakaran: *Fire alarm* biasanya terintegrasi dengan sistem pemadam kebakaran lainnya, seperti sprinkler atau sistem pemadam api lainnya. Pastikan bahwa integrasi ini berjalan dengan baik dan semua sistem dapat berkoordinasi dengan baik saat terjadi kebakaran.
- e. Pelatihan: Penting untuk melatih penghuni gedung atau pengguna fasilitas tentang cara mengidentifikasi dan merespons alarm kebakaran. Pelatihan harus mencakup prosedur evakuasi, penggunaan peralatan pemadam kebakaran, serta cara melaporkan kejadian kebakaran.
- f. Pemeliharaan Rutin: Setelah sistem beroperasi, pastikan untuk menjalankan pemeliharaan rutin secara berkala. Periksa dan uji semua perangkat fire alarm, ganti baterai secara teratur, dan pastikan sistem dalam kondisi siap pakai setiap saat.
- g. Perbaikan dan Peningkatan: Lakukan perbaikan dan peningkatan sistem sesuai dengan perkembangan teknologi atau jika ada perubahan dalam struktur bangunan. Pastikan bahwa sistem fire alarm tetap relevan dan efektif seiring berjalannya waktu.
- h. Penting untuk selalu mengikuti peraturan dan pedoman yang berlaku dalam metode pelaksanaan fire alarm. Selain itu, bekerja sama dengan profesional yang berpengalaman dalam desain, instalasi, dan pemeliharaan sistem fire alarm dapat membantu memastikan bahwa sistem berfungsi dengan optimal dan dapat memberikan perlindungan yang lebih baik dalam menghadapi keadaan darurat kebakaran.

3. Pekerjaan Tata Suara

Berikut adalah langkah-langkah umum yang dapat diikuti dalam pelaksanaan instalasi sistem suara (sound system) pada gedung bertingkat:

- a. Perencanaan Sistem Sound System: Mulailah dengan merencanakan sistem sound system yang akan dipasang di gedung bertingkat. Identifikasi area-area yang memerlukan sistem suara, seperti ruang pertemuan, lobi, tangga darurat, dan area umum lainnya.
- b. Pemilihan Perangkat Sound System: Pilih perangkat sound system yang sesuai dengan kebutuhan gedung bertingkat, seperti speaker, amplifier, mixer, dan perangkat lainnya. Pertimbangkan kebutuhan audio di setiap area dan kualitas suara yang diinginkan.
- c. Desain Jaringan Sound System: Rancang jaringan sound system yang mencakup lokasi speaker, kabel audio, amplifier, dan kontrol volume. Pertimbangkan zonasi gedung untuk mengatur volume suara secara terpisah di setiap area.
- d. Pemasangan Speaker dan Perangkat: Pasang speaker dan perangkat sound system sesuai dengan desain sistem suara yang telah disusun. Pastikan speaker terpasang dengan baik, terhubung dengan amplifier, dan posisinya optimal untuk distribusi suara yang merata.
- e. Instalasi Amplifier dan Perangkat Pengolah Audio: Pasang amplifier dan perangkat pengolah audio seperti equalizer atau mixer sesuai dengan kebutuhan sistem sound system. Konfigurasi pengaturan audio untuk mengoptimalkan kualitas suara.
- f. Pengaturan Kontrol Volume: Pasang kontrol volume di setiap area atau zona untuk mengatur volume suara secara terpisah. Pastikan kontrol volume mudah diakses dan dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna.
- g. Uji Coba Sistem: Setelah instalasi selesai, lakukan uji coba menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem sound system berfungsi dengan baik. Uji coba meliputi pengujian speaker, amplifier, kontrol volume, dan distribusi suara di seluruh gedung.
- h. Pengaturan Akustik: Sesuaikan pengaturan akustik di setiap area gedung untuk meminimalkan pantulan suara dan menciptakan kualitas audio yang

optimal. Pertimbangkan penggunaan material peredam suara jika diperlukan.

- i. Pelatihan Pengguna: Berikan pelatihan kepada pengguna sistem sound system tentang cara mengoperasikan perangkat, mengatur volume, dan memelihara perangkat agar tetap dalam kondisi optimal.
- j. Perawatan Rutin: Lakukan perawatan rutin pada sistem sound system, seperti pembersihan perangkat, pemeriksaan kabel, dan penggantian komponen yang rusak. Lakukan uji coba periodik untuk memastikan kinerja sistem tetap optimal.

4. Pekerjaan CCTV

Berikut adalah langkah-langkah umum yang dapat diikuti dalam pelaksanaan instalasi sistem CCTV (Closed Circuit Television) pada gedung bertingkat:

- a. Perencanaan Sistem CCTV: Identifikasi area-area yang perlu dipantau di gedung, seperti lobi, koridor, tangga, parkir, dan area sensitif lainnya. Pilih jenis kamera CCTV yang sesuai dengan kebutuhan, seperti kamera tetap, kamera pan-tilt-zoom (PTZ), atau kamera dengan fitur khusus seperti deteksi gerakan atau inframerah.
- b. Desain Jaringan CCTV : Rancang jaringan CCTV yang mencakup lokasi kamera, titik pemasangan monitor, server penyimpanan, dan infrastruktur jaringan untuk transmisi data.
- c. Pemilihan Lokasi Kamera : Tentukan lokasi strategis untuk pemasangan kamera CCTV yang dapat mencakup area yang luas dan penting di gedung bertingkat.
- d. Instalasi Kamera dan Infrastruktur: Pasang kamera CCTV dan infrastruktur pendukung seperti kabel, konektor, dan switch jaringan sesuai dengan desain yang telah disusun.
- e. Pemasangan Monitor dan Server: Pasang monitor di pusat pengawasan keamanan dan server penyimpanan data CCTV di ruang server atau ruang yang aman.
- f. Konfigurasi Sistem : Atur pengaturan kamera CCTV seperti resolusi video, sensitivitas cahaya, dan deteksi gerakan sesuai kebutuhan.
- g. Uji Coba Sistem : Setelah instalasi selesai, lakukan uji coba menyeluruh

untuk memastikan bahwa semua kamera berfungsi dengan baik dan feed video dapat dipantau secara efektif.

- h. Pelatihan Pengguna : Berikan pelatihan kepada pengguna CCTV tentang cara mengakses feed video, mengoperasikan monitor, dan mengelola data rekaman.
- i. Perawatan Rutin : Lakukan perawatan rutin pada sistem CCTV, seperti pembersihan kamera, periksa kabel dan konektor secara berkala, dan pastikan perangkat lunak dan perangkat keras dalam kondisi baik.

5. Pekerjaan Penangkal Petir

Berikut langkah-langkah umum yang dapat diikuti dalam pelaksanaan instalasi penangkal petir pada gedung bertingkat:

- a. Penentuan Titik Penting: Identifikasi titik-titik penting pada gedung bertingkat yang perlu dilindungi dari petir, seperti atap, ujung bangunan, sistem elektronik, dan peralatan sensitif lainnya.
- b. Perencanaan Sistem: Merencanakan sistem penangkal petir yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik gedung bertingkat, termasuk pemilihan jenis penangkal petir yang tepat.
- c. Pemilihan Jenis Penangkal Petir: Pilih jenis penangkal petir yang sesuai, seperti penangkal petir tipe Franklin (konvensional) atau penangkal petir tipe kawat jaring (mesh). Sesuaikan dengan struktur gedung dan regulasi setempat.
- d. Desain Saluran Penyalur: Rancang saluran penyalur petir yang efisien untuk mengarahkan arus petir dari penangkal petir ke tanah dengan aman. Pastikan saluran penyalur terpisah dari saluran listrik dan komunikasi lainnya.
- e. Pemasangan Penangkal Petir: Pasang penangkal petir pada titik-titik strategis sesuai dengan desain sistem penangkal petir yang telah disusun. Pastikan penangkal petir terpasang dengan baik dan terhubung dengan saluran penyalur.
- f. Pemasangan Grounding: Pasang sistem grounding yang baik untuk menyalurkan arus petir ke tanah dengan aman. Pastikan sistem grounding terhubung dengan baik dan memenuhi standar keselamatan.
- g. Pelabelan dan Tanda Peringatan: Labelkan dengan jelas lokasi penangkal

petir dan sistem grounding, serta pasang tanda peringatan untuk memperingatkan orang-orang tentang adanya sistem penangkal petir.

- h. Uji Coba Sistem: Setelah instalasi selesai, lakukan uji coba untuk memastikan bahwa sistem penangkal petir berfungsi dengan baik. Pastikan arus petir dapat disalurkan dengan efektif ke tanah.
- i. Perawatan Rutin: Lakukan perawatan rutin pada sistem penangkal petir, seperti pemeriksaan visual secara berkala, perbaikan jika diperlukan, dan penggantian komponen yang sudah aus untuk menjaga kinerja sistem.
- j. Konsultasi Profesional: Jika diperlukan, konsultasikan dengan ahli penangkal petir atau profesional terkait untuk memastikan bahwa instalasi penangkal petir dilakukan dengan benar dan sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku.

2.7.3. Pekerjaan Plumbing

Metode pelaksanaan pekerjaan plumbing adalah proses perencanaan dan eksekusi pekerjaan instalasi dan perawatan sistem pipa, fitting, dan perangkat sanitasi dalam bangunan. Plumbing bertujuan untuk memastikan suplai air bersih masuk ke bangunan dan limbah air keluar dari bangunan dengan efisien dan aman. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metode pelaksanaan pekerjaan plumbing:

- 1. Studi perencanaan: Tim proyek melakukan studi perencanaan untuk memahami kebutuhan plumbing, seperti jumlah saluran air dan drainase yang diperlukan, jenis pipa yang sesuai, lokasi pipa dan fitting, dan sistem pengelolaan limbah.
- 2. Pengadaan material: Memastikan ketersediaan semua material yang dibutuhkan, termasuk pipa, fitting, katup, kran, dan perangkat sanitasi lainnya.
- 3. Persiapan area kerja: Menyiapkan area kerja dengan membersihkan dan membersihkan ruang instalasi, serta mengidentifikasi jalur pipa dan jalur pembuangan yang akan dipasang.
- 4. Pemasangan pipa dan fitting: Memasang pipa dan fitting sesuai dengan rencana dan spesifikasi. Proses ini meliputi pemotongan, pembersihan, penyambungan, dan pemasangan pipa dengan benar.

5. Pengaturan sanitasi: Memasang perangkat sanitasi seperti wastafel, toilet, bak mandi, shower, dan lain-lain sesuai dengan rencana dan standar keselamatan.
6. Pemasangan sistem drainase: Memasang sistem drainase untuk mengalirkan air limbah dari perangkat sanitasi ke saluran pembuangan umum atau septiktank.
7. Pengujian: Melakukan pengujian pada seluruh sistem untuk memastikan tidak ada kebocoran atau masalah lainnya. Pengujian biasanya melibatkan uji tekan untuk menguji kekuatan sistem dan uji air untuk memastikan aliran air berjalan dengan baik.
8. Finishing: Setelah pengujian berhasil, pekerjaan plumbing selesai dan siap untuk digunakan.
9. Perawatan: Setelah instalasi selesai, penting untuk menjaga dan merawat sistem plumbing secara teratur agar tetap berfungsi dengan baik dan mencegah masalah potensial.
10. Pengawasan: Selama seluruh proses pelaksanaan, penting untuk mengawasi pekerjaan dengan cermat untuk memastikan bahwa semuanya berjalan sesuai rencana dan standar kualitas yang ditetapkan.

BAB III

PERHITUNGAN DAN ANALISA

3.1 Pendahuluan

Pada Bab ini, dilakukan studi kasus yang melibatkan perhitungan ulang volume pada proyek yang dilaksanakan oleh PT.Alfa Goldland Reality, yakni Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2, yang terletak di Jl. Sutera Boulevard kav 19, Alam Sutra, Kota Tangerang. Pada tahap ini, penulis akan melakukan perhitungan untuk pekerjaan MEP. Metode perhitungan dilakukan dengan menggunakan gambar rencana yang dihasilkan oleh perangkat lunak Autocad 2018, serta menggunakan Microsoft Excel sebagai alat untuk menghitung.

Pekerjaan MEP yang akan dihitung mencakup perhitungan instalasi air bersih, instalasi air kotor, instalasi air bekas, instalasi *kitchen drain*, instalasi *vent*, instalasi air hujan, instalasi air panas, instalasi penerangan, instalasi tata suara dan penginderaan kebakaran, serta instalasi tata udara atau *exhaust air vent*. Perhitungan volume dan analisa yang terdapat dalam bab ini terdiri dari beberapa aspek, antara lain:

1. Perhitungan menggunakan Format Perhitungan Excel : Melalui metode ini, akan dilakukan perhitungan volume berdasarkan spesifikasi dan gambar rencana yang telah disediakan. Dalam proses ini, akan diidentifikasi dan diukur jumlah bahan serta elemen yang dibutuhkan untuk setiap jenis pekerjaan MEP yang telah disebutkan sebelumnya.
2. Rencana Anggaran Biaya: Bagian ini melibatkan perhitungan harga bahan dan upah tukang yang diperlukan untuk setiap pekerjaan MEP. Selain itu, akan dilakukan analisa harga satuan untuk menentukan estimasi biaya yang dibutuhkan. Rekapitulasi biaya juga akan disusun untuk memberikan gambaran keseluruhan mengenai anggaran yang diperlukan.
3. Jadwal Pelaksanaan (Kurva S): Dalam tahap ini, akan disusun jadwal pelaksanaan yang menggambarkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap pekerjaan MEP. Kurva S digunakan untuk memvisualisasikan progres pekerjaan dan membantu dalam perencanaan.
4. *Cash flow*: Bagian ini mencakup analisa arus kas yang terkait dengan

proyek. Melalui perhitungan dan analisa yang mendalam, akan diidentifikasi kebutuhan dana proyek pada setiap tahap pelaksanaan.

Bab ini menyajikan perhitungan dan analisa yang komprehensif, sehingga dapat memberikan pemahaman yang jelas mengenai volume pekerjaan MEP pada proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2.

3.2 Quantity Take Off

Quantity Take Off merupakan tahapan kunci dalam menghitung *quantity* atau volume dari setiap item pekerjaan berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi yang terkait. Perhitungan kuantitas item pekerjaan ini merupakan langkah awal yang tidak dapat diabaikan dalam penyusunan estimasi harga pekerjaan yang akurat. Dalam pelaksanaan perhitungan kuantitas item pekerjaan, diperlukan aturan atau acuan yang mengatur langkah-langkah yang harus diikuti. Di Indonesia, terdapat Standar Nasional Indonesia (SNI) yang menjadi acuan umum, dan beberapa negara lain juga mengadopsi aturan perhitungan SMM (*Standard Method Measurement*). Aturan-aturan ini diciptakan dengan tujuan utama untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam proses perhitungan kuantitas, serta untuk mencapai keseragaman pemahaman dan interpretasi yang dihasilkan oleh berbagai pihak terkait.

Dalam rangka memudahkan proses perhitungan kuantitas item pekerjaan, hasil perhitungan akan dituangkan dalam bentuk format tertentu. QS yang bertanggung jawab dalam menghitung item pekerjaan tersebut dapat menyesuaikan bentuk format yang digunakan, dengan catatan bahwa format yang dipilih harus dapat dipahami dengan mudah oleh pihak lain yang terkait. Meskipun demikian, tidak jarang terjadi situasi di mana seorang QS menggunakan format yang telah disediakan sebelumnya. Tindakan ini dilakukan untuk menghindari kemungkinan terjadinya kesalahpahaman antar pihak dalam pengelolaan informasi yang terdapat dalam format perhitungan kuantitas pekerjaan.

Dengan mematuhi aturan perhitungan yang berlaku dan memastikan penggunaan format yang sesuai dengan kebutuhan dan persyaratan proyek, QS dapat menjaga kualitas dan akurasi perhitungan kuantitas item pekerjaan. Hal ini akan memberikan keuntungan signifikan dalam penyusunan estimasi harga pekerjaan yang lebih dapat diandalkan, serta mengurangi risiko terjadinya

kesalahan dan ketidaksesuaian informasi yang dapat timbul selama pelaksanaan proyek.

3.2.1 Pekerjaan Mekanikal

3.2.1.1 HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*)

Perhitungan pekerjaan instalasi Ventilasi ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran luas ducting secara keseluruhan untuk setiap jenis ducting yang digunakan. Untuk menghitung luas ducting, digunakan metode *Distance* (Dist) + M (multiple point) agar garis dapat tersambung untuk mengukur panjang ducting dan untuk melihat dimensi ducting bisa dilihat pada *shopdrawing* dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan.

Adapun hasil dari perhitungan pekerjaan ventilasi dapat dilihat pada **Tabel 3.1** di bawah ini :

Tabel 3. 1 Format Perhitungan pada Pekerjaan instalasi Ventilasi

5

No	BJLS (MM)	URAIAN		LENGTH	Luas
		Lebar	Tinggi	(M)	(M2)
BASEMENT 3					
	60	2750	450	17,79	113,86
	60	2600	500	11,84	73,41
	60	2600	450	11,54	70,39

5

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi ventilasi. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah ducting yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi ventilasi secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.1** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

No : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung

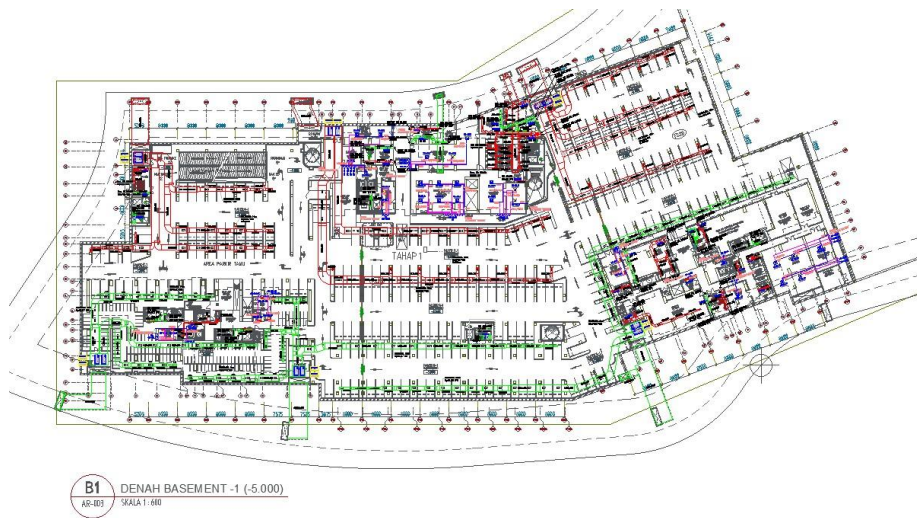
Uraian : Berisi menjelaskan tentang ukuran Panjang, lebar dan tinggi

BJLS : Berisi tentang jenis BJLS yang digunakan

Luas : Berisi tentang volume dari ducting yang telah dihitung luasnya

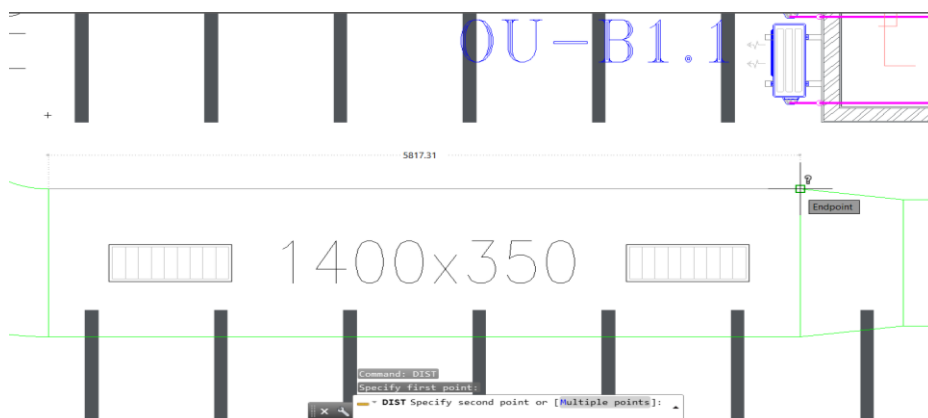
Adapun metode per hitungan dari pekerjaan instalasi ventilasi ini menggunakan ducting berjenis BJLS 60. Untuk Langkah- langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghitung panjang ducting melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.1** dibawah ini:



Gambar 3. 1 Denah Instalasi Ventilasi Basement 1

2. Untuk mengambil ukuran panjang ducting menggunakan *Distance /Polyline* pada Autocad atau dapat dilihat pada **Gambar 3.2** dibawah ini :



Gambar 3. 2 Pengambilan ukuran panjang pada Autocad dengan Distance

3. Peralatan utama dan perlengkapan ventilasi dihitung dengan satuan unit atau buah. Dapat di lihat pada gambar Schedule Fan

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi ventilasi di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.2** dibawah ini

Tabel 3. 2 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Ventilasi lantai basement

 TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA 				
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN				
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KETERANGAN
Pekerjaan MEKANIKAL				
	Basement 3			
	Pekerjaan Vent			
	1. Peralatan Utama			
	EF-B3.1 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	
	EF-B3.2 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	
	EF-B3.3 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm/380 volt/15 kW	Unit	1,00	
	EF-B3.4 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm /380 volt/22kw	Unit	1,00	
	EF-B3.5 Exhaust Air In Line 350 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.1 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.2 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.3 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.4 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	2. Ducting			
	BJLS 60	M2	2366,81	
	Pekerjaan AC			
	1. Peralatan Utama			
	IU-B3.1 CEILLING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	
	IU-B3.2 WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	

Perhitungan pekerjaan instalasi AC ini dilakukan dengan cara menentukan jumlah peralatan utama yang digunakan. Untuk peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan ventilasi dapat dilihat pada **Tabel 3.3** di bawah ini :

Tabel 3. 3 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi AC

No.	LOKASI	KODE UNIT	TIPE UNIT	INDOOR UNIT							JUMLAH
				KAPASITAS ALIRAN UDARA	KAPASITAS PENDINGINAN		ELEKTRIKAL	SAMBUNGAN PIPA			
				SUPPLY AIR (CFM)	TOTAL (BTU/Hr)	SENSIBLE (BTU/Hr)	POWER (KW)	LIQUID %C (MM)	GAS %C (MM)	DRAIN %C (MM)	
LANTAI 1											
1	GF & MEZZANINE	IU-MR.1	WALL MOUNTED	350	11.600	9.280	0,03	06:40	9,5	20:00	1
		IU-FCC.1		350	9.000	7.200	0,028	06:40	9,5	20:00	1
		IU-CB.1		250	7.000	5.600	0,019	06:40	9,5	20:00	14
		IU-MEP.1		700	24.000	19.200	0,033	06:40	12,7	20:00	6
		IU-4BRa.1		350	13.500	10.800	0,03	06:40	9,5	20:00	9
		IU-LB.1	CASSETTE	1.390	47.700	38.160	0,219	09:50	15,9	25:00:00	1
LANTAI 2											
2	LANTAI 2	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	10
		IU-2BRa.2		250	7.000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	16
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	10
LANTAI 3-15											
2	LANTAI 3 - LANTAI 15	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	130
		IU-2BRa.2		250	7.000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	208
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	130
LANTAI 17-30 & 32											
4	LANTAI 17-30 & 32	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	150
		IU-2BRa.2		250	7.000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	240
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	150
LANTAI 31											
5	LANTAI 31	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	12
		IU-2BRa.2		250	7.000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	16
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	7

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi AC. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah peralatan utama yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi AC secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.33** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

No : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung

Lokasi : Berisikan lokasi lantai pekerjaan

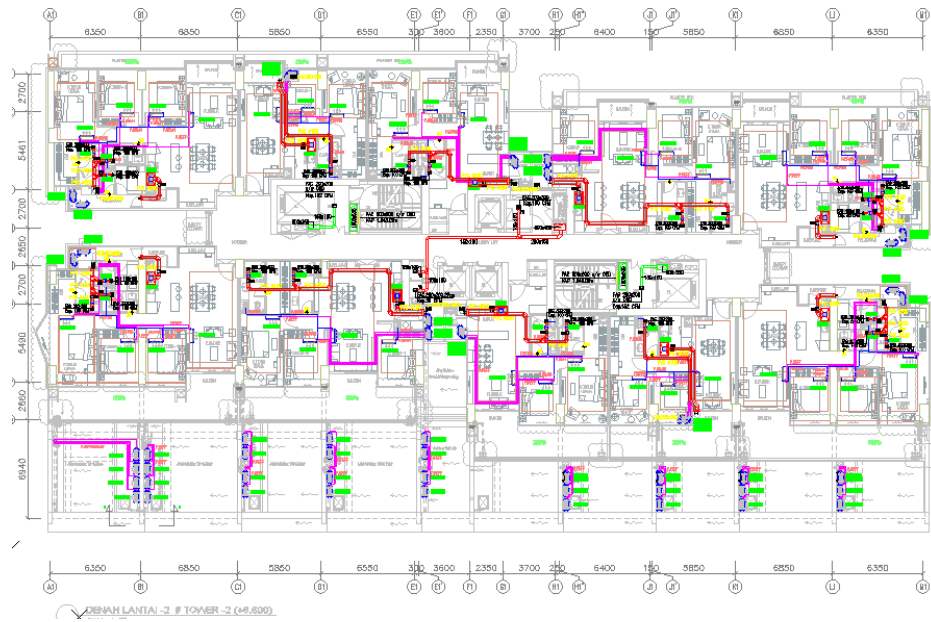
Kode unit : Berisikan posisi ruangan unit peralatan utama

Tipe Unit : Berisikan spesifikasi peralatan yang di gunakan

Jumlah : Berisikan jumlah peralatan yang di gunakan

Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghitung jumlah peralatan utama melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.3** dibawah ini:



2. Untuk menghitung jumlah peralatan utama menggunakan *gambar Schedule VAC* pada Autocad atau dapat dilihat pada **Gambar 3.4** dibawah ini :

INDOOR UNIT																	
No.	LOKASI	TIPE UNIT	RUANG YANG DILAYANI	KODE UNIT	TIPE UNIT	JUMLAH (Pcs)	KAPASITAS ALIRAN UDARA SUPPLY AIR (CM)	FRESH AIR (CM)	EXT. STATIC PRESSURE L.S.T. (INCH WG)	KAPASITAS PENDINGINAN TOTAL (T/HR)	SENSIBLE (T/HR)	TEMPERATUR UDARA INLET (T/HR)	ELEKTRIKAL POWER (KW)	SAMBUNGAN PIPA LIQUID (MM)	GAS (MM)	GRAN (MM)	
1.	LANTAI DASAR & MEZZANINE	UNIT -4BRS	RUANG MEETING R. FCC	RU-MR-1 RU-FCC-1	WALL MOUNTED	1	350	-	-	11,800	9,280	80,60/67,10	56/55	0,030	6,40	9,50	20,00
	R. OFF. BANK R. MS&P R. HAD		RU-CBL RU-MR-2	2		250	-	-	9,000	7,200	80,60/67,10	56/55	0,028	6,40	9,50	20,00	
	LIT LOBBY		RU-MR-1 RU-LB-1	CASSETTE		1	1,390	-	-	77,000	38,160	80,60/67,10	56/55	0,219	5,50	15,90	25,00
	KAMAR TEUR UTAMA		RU-MR-1a RU-MR-2a	WALL MOUNTED	1	350	-	-	13,500	10,800	80,60/67,10	56/55	0,030	6,40	9,50	20,00	
	KAMAR TOUR-1		RU-MR-2a		1	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00	
	RUANG DUDUK		RU-MR-3a		1	350	-	-	13,500	10,800	80,60/67,10	56/55	0,030	6,40	9,50	20,00	
	RUANG MAKAN		RU-MR-4a		1	350	-	-	13,500	10,800	80,60/67,10	56/55	0,030	6,40	9,50	20,00	
	KAMAR TOUR-2		RU-MR-5a		1	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00	
	KAMAR TOUR-3		RU-MR-6a		1	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00	
	RUANG DAKA		RU-MR-7a		1	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00	
	KAMAR TEUR UTAMA	RU-MR-1b RU-MR-2b	WALL MOUNTED		1 (2)	350	-	-	13,500	10,800	80,60/67,10	56/55	0,030	6,40	9,50	20,00	
	KAMAR TOUR-1	RU-MR-2b		1 (2)	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00		
	RUANG MAKAN	RU-MR-3b		1 (2)	350	-	-	13,500	10,800	80,60/67,10	56/55	0,030	6,40	9,50	20,00		
	RUANG DUDUK	RU-MR-4b		1 (2)	350	-	-	13,500	10,800	80,60/67,10	56/55	0,030	6,40	9,50	20,00		
	KAMAR TOUR-2	RU-MR-5b	1 (2)	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00			
	KAMAR TOUR-3	RU-MR-6b	1 (2)	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00			
	RUANG DAKA	RU-MR-7b	1 (2)	250	-	-	7,000	5,600	80,60/67,10	56/55	0,019	6,40	9,50	20,00			

Gambar 3. 4 Perhitungan jumlah peralatan utama pada Autocad

3. Peralatan utama AC dihitung dengan satuan unit.

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi AC di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.4** dibawah ini :

Tabel 3. 4 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi AC lantai basement

 TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA 				
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN				
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KETERANGAN
Pekerjaan MEKANIKAL				
	Basement 3			
	Pekerjaan Vent			
	1. Peralatan Utama			
	EF-B3.1 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	
	EF-B3.2 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	
	EF-B3.3 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm/380 volt/15 kW	Unit	1,00	
	EF-B3.4 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm /380 volt/22kw	Unit	1,00	
	EF-B3.5 Exhaust Air In Line 350 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.1 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.2 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.3 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.4 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	2. Ducting			
	BJLS 60	M2	2366,81	
	Pekerjaan AC			
	1. Peralatan Utama			
	IU-B3.1 CEILING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	
	IU-B3.2 WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	

3.2.2 Pekerjaan Elektrikal

3.2.2.1 Penerangan

Perhitungan pekerjaan instalasi penerangan ini dilakukan dengan cara menentukan jumlah titik dari lampu dan stop kontak yang akan di pasang. Selain itu, perlengkapan instalasi penerangan dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air hujan dapat dilihat pada **Tabel 3.5** di bawah ini :

Tabel 3. 5 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi penerangan

Instalasi Lampu, Saklar dan Stop Kontak (UNIT)									
No	Lantai	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	TL LED 1 x 10 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	TL LED 2 x 18 W, TIPE TKO c/w BATTERY, 3000 KELVIN	DOWN LIGHT, LED 9 W, 3000 KELVIN	DOWN LIGHT, LED 9 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	TL LED 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN
1	Basement 3	5,00		212,00	114,00	30,00	1,00	1,00	
2	Basement 2	15,00		302,00	175,00	38,00	8,00	2,00	
3	Basement 1	39,00		520,00	143,00	26,00	22,00	11,00	27,00
4	Lantai GF	1,00		1,00	3,00				
5	Lantai Mezanine								
6	Lantai 2	1,00							
7	Lantai 3	1,00							

TL LED 2 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	WATER PROFF T5 LED 1 x 16 W	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	DOWN LIGHT, LED 7 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Downlight LED 9W, ex Skylite, Edge, 3000 KELVIN	Outbouw Light LED 9W, 3000 KELVIN
	17,00				2,00	6,00		
	27,00				2,00	8,00		
	34,00	22,00			5,00	39,00	12,00	
1,00	6,00		8,00	41,00		4,00	46,00	
4,00			2,00	21,00				
4,00	4,00		4,00	21,00		2,00	176,00	
4,00	4,00		4,00	21,00		2,00	176,00	

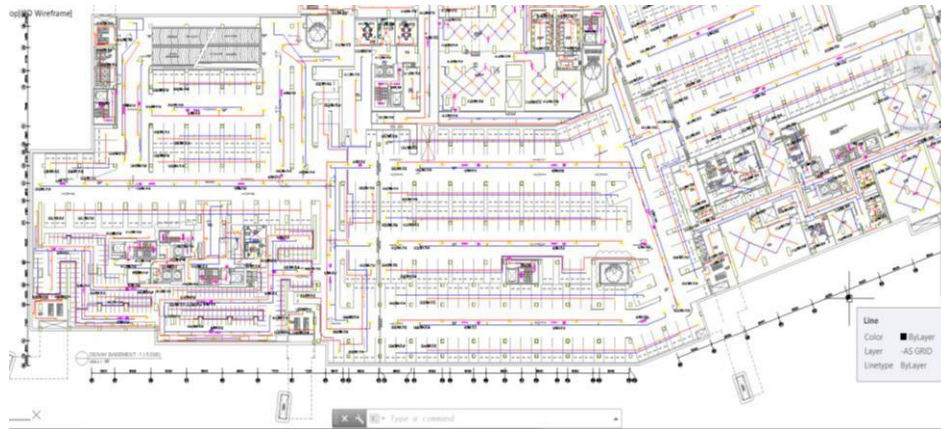
SPOT LIGHT 50 W 3000 KELVIN	FITTING LAMP	WALL LAMP	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	SAKLAR GANDA, 10 A	STOP KONTAK 100 W	STOP KONTAK 200 W	STOP KONTAK 300 W	STOP KONTAK 1.000 W	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	STOP KONTAK GONDOLA
			5,00	5,00					8,00	
			11,00	10,00					14,00	
			21,00	26,00					52,00	
		3,00	31,00	35,00	39,00	1,00	3,00	3,00	11,00	
			18,00	18,00						
		16,00	68,00	46,00	172,00		10,00	10,00	2,00	
		16,00	68,00	46,00	172,00		10,00	10,00	2,00	

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi penerangan. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah titik lampu, titik stop kontak, dan perlengkapan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi penerangan secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.5** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan
- Lantai : Berisi tentang Lokasi Pekerjaan yang dihitung
- Type : Berisi tipe lampu yang digunakan

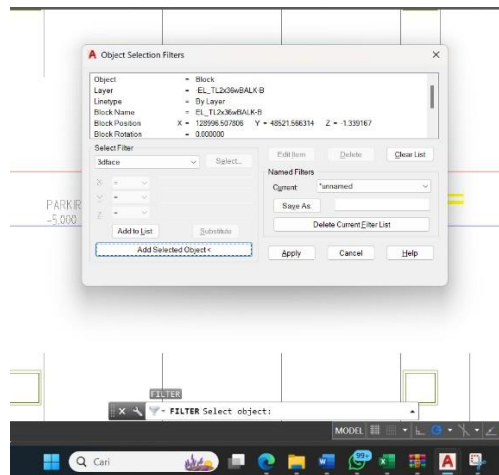
Adapun metode perhitungan dari pekerjaan instalasi penerangan ini menggunakan kabel berjenis Kabel NYM. Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Daya listrik yang berasal dari PLN di suplai menuju gardu PLN ke PUTM dan PUTR yang ada digedung, PUTR langsung mensuplai ke genset, SDP, dan seluruh panel distribusi (PD) tiap lantai yang ada digedung.
2. Jenis kabel yang dipakai untuk instalasi di ruangan yaitu Kabel NYM yang dilapisi pipa conduit.
3. Untuk menghitung jumlah titik lampu, titik stop kontak dan perlengkapan lainnya melihat gambar denah instalasi listrik. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.5** dibawah ini:



Gambar 3. 5 Denah Instalasi Penerangan Lantai Basement 1

4. Untuk menghitung jumlah titik lampu, titik stop kontak dan perlengkapan menggunakan *filter* pada Autocad. Untuk penggunaan *Filter* dapat di lihat pada **Gambar 3.56** dibawah ini:



Gambar 3. 6 Filter Autocad

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi Penerangan di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.6** dibawah ini :

Tabel 3. 6 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Penerangan Lantai Basement

 TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA 				
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KETERANGAN
	Power House			
1	Peralatan Utama			
	Listrik PLN	Lumpsum		
	Diesel Generator Set Control Panel 1500 kVA 400/230 v	Unit	3,00	
	Trafo Step up 1600 kVa	Unit	3,00	
	PUTR	Unit	3,00	
	PUTM	Unit	3,00	
	Panel Genset	Unit	1,00	
	Panel Power House	Unit	1,00	
	Panel Hydran	Unit	1,00	
	Panel Distribusi Plumbing	Unit	1,00	
	Panel Transfer Pump	Unit	1,00	
	Panel Sump Pit Pump	Unit	1,00	
	Panel Booster Pump	Unit	1,00	
	Panel STP	Unit	1,00	
	Panel Lift Service	Unit	1,00	
	Local Control Panel Pressure Fan	Unit	1,00	
	Local Control Panel Smoke Extract Fan	Unit	1,00	
	Panel lift Penumpang	Unit	1,00	
	Panel Exhaustfan	Unit	1,00	
	Panel distribusi Per lantai	Unit	7,00	
	Panel Lantai	Unit	25,00	
	Mcb Box Unit	Unit	250,00	

3.2.2.2 Fire Alarm

Perhitungan pekerjaan instalasi *fire alarm* ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang kabel secara keseluruhan untuk setiap jenis kabel yang digunakan. Untuk menghitung panjang kabel, digunakan metode *Linear Dimension* dan *command Total Length* (TL) dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan *fire alarm* dapat dilihat pada **Tabel 3.7** di bawah ini :

Tabel 3. 7 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi fire alarm

Project		:Elevee Penthouses & Residences						
Perhitungan		: Fire Alarm						
Satuan								
No	Lantai	FLOOR TO FLOOR	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	RATE OF RISE HEAT DETECTOR	REMOTE LED LAMP RED COLOR FOR DETECTOR	MANUAL PUSH BUTTON	ALARM BELL	ALARM INDICATOR LAMP
1	Basement 3	3,50						
2	Basement 2	3,50	11	139		3	3	3
3	Basement 1	5,30	15	139		3	3	3
4	Lantai GF	6,80	49		21	2	2	2
5	Lantai Mezanine	3,40	35					
6	Lantai 2	3,60	54		10	2	2	2
7	Lantai 3	3,60	56		10	2	2	2
8	Lantai 4	3,60	56		10	2	2	2

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan

penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi *fire alarm*. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah kabel yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi *fire alarm* secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.7** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain.

NOMOR	:	Nomor Item Pekerjaan yang akan
Floor to Floor	:	Berisi tinggi masing masing lantai
Lantai	:	Berisi tentang Lokasi Pekerjaan yang dihitung
Type	:	Berisi macam macam peralatan yang digunakan

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi *Fire Alarm* di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.8** dibawah ini :

Tabel 3. 8 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Fire Alarm lantai basement

Basement 2			
A. Fire Alarm			
1. Peralatan Utama	Titik		
INSTALASI DETECTOR	Titik	150,00	
INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	3,00	
INSTALASI ALARM BELL	Titik	3,00	
INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	3,00	
PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	11,00	
RATE OF RISE HEAT DETECTOR	Unit	139,00	
MANUAL PUSH BUTTON	Unit	3,00	
ALARM BELL	Unit	3,00	
ALARM INDICATOR LAMP	Unit	3,00	
FIRE INTERCOM JACK	Unit	3,00	
FLOW SWITCH	Unit	1,00	
TAMPER SWITCH	Unit	1,00	
END OF LINE	Unit	8,00	
TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	

3.2.2.3 Sound System

Perhitungan pekerjaan instalasi *sound system* ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang kabel secara keseluruhan untuk setiap jenis kabel yang digunakan. Untuk menghitung panjang kabel, digunakan metode *Distance* dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan *sound system* dapat dilihat pada **Tabel 3.9** di bawah ini :

Tabel 3. 9 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi sound system

Project			:		Elevee Penthouses & Residences	
Perhitungan			:		Peralatan Utama	
Satuan			:		No	
NoLantaiFloor To Floor			Peralatan utama Tata Suara			
			CEILING SPEAKER 3 WATT	CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	WALL SPEAKER	COLUMN SPEAKER 10 WATT (WEATHER PROOF)
1	Basement 3	3,50				
2	Basement 2	3,50	4	1	3	
3	Basement 1	5,30	7	1	4	
4	Lantai GF	6,80	17	10	2	
5	Lantai Mezanine	3,40		9		
6	Lantai 2	3,60	9	1		
7	Lantai 3	3,60	9	1		
8	Lantai 4	3,60	9	1		
9	Lantai 5	3,60	9	1		

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi *sound system*. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah kabel yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi *sound system* secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.9** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
Lantai : Berisikan penunjukan lantai / lokasi
Floor to Floor : Berisikan tinggi lantai
Peralatan Utama : Berisikan berbagai macam peralatan yang di gunakan

Adapun metode perhitungan dari pekerjaan instalasi *sound system* ini menggunakan kabel berjenis NYMHY di hitung berdasarkan jumlah seluruh titik sound sistem. Peralatan utama *sound system* dihitung dengan satuan unit.

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi *Sound System* di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.10** dibawah ini :

Tabel 3. 10 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Sound System lantai basement

B. Sound System			
1. Peralatan Utama			
Instalasi Kabel Speaker (Titik)	Titik	10,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	4,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	1,00	
WALL SPEAKER	Unit	3,00	
WALL SPEAKER EMERGENCY 6 WATT	Unit	2,00	
TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	

3.2.2.4 IP-CCTV

Perhitungan pekerjaan instalasi CCTV ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang kabel secara keseluruhan untuk setiap jenis kabel yang digunakan. Untuk menghitung panjang kabel, digunakan metode (distance) dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan CCTV dapat dilihat pada **Tabel 3.11** di bawah ini :

Tabel 3. 11 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi CCTV

Project	: Elevee Penthouses & Residences					
Perhitungan	: Peralatan Utama CCTV					
Satuan	:					
No	Lantai	Floor To Floor	Peralatan utama CCTV			Instalasi Kabel CCTV (Titik) KABEL COAXIAL 5C-2V, 75 Ohm
			IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	IP-DOME CAMERA 2 MP (CAR LIFT)	IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	
1	Basement 3	3,50				
2	Basement 2	3,50	4	5	13	22
3	Basement 1	5,30	6		18	24
4	Lantai GF	6,80	7		12	19
5	Lantai Mezanine	3,40				
6	Lantai 2	3,60	4			4
7	Lantai 3	3,60	4			4

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi CCTV. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah kabel yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi CCTV secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.11** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
- Lantai : Berisikan penunjukan lantai / lokasi
- Floor to Floor : Berisikan tinggi lantai
- Peralatan Utama : Berisikan berbagai macam peralatan yang di gunakan

Adapun metode perhitungan dari pekerjaan instalasi CCTV ini menggunakan kabel berjenis COAXIAL. Dihitung berdasarkan jumlah titik instalasi cctv. Peralatan utama CCTV dihitung dengan satuan unit. Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi CCTV di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.12** dibawah ini :

Tabel 3. 12 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Sound System lantai basement

C. CCTV		
1. Peralatan Utama		
Instalasi Kabel CCTV (Titik)	Titik	22,00
IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	4,00
IP-DOME CAMERA 2 MP (CAR LIFT)	Unit	5,00
IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	Unit	13,00

3.2.2.5 System Access Control

Perhitungan pekerjaan instalasi *system access control* ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang kabel secara keseluruhan untuk setiap jenis kabel yang digunakan. Untuk menghitung panjang kabel, digunakan metode (*distance*) dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan *system access control* dapat dilihat pada **Tabel 3.13** di bawah ini :

Tabel 3. 13 Perhitungan pada Pek. instalasi System Access Control

Project		: Rumah Susun Tanjung Barat Tower I						
Perhitungan		: System Access Control						
Satuan		:						
No	Lantai	Floor To Floor	Peralatan utama ACCES CONTROL					
			DOOR CONTACT	CARD READER	EXIT PUSH BUTTON	EMERGENCY DOOR RELEASE	MAGNETIC LOCK c/w DOOR CONTACT	CARD READER ELEVATOR PASSENGER
1	Basement 3	3,50						
2	Basement 2	3,50	3	5	5	5	7	3
3	Basement 1	5,30	3	7	7	7	10	
4	Lantai GF	6,80	3	8	8	8	12	
5	Lantai Mezanine	3,40						
6	Lantai 2	3,60	2					
7	Lantai 3	3,60	2					
8	Lantai 4	3,60	2					

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi *system access control*. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah kabel yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi *system access control* secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.13** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
- Lantai : Berisikan penunjukan lantai / lokasi
- Floor to Floor : Berisikan tinggi lantai
- Peralatan Utama : Berisikan berbagai macam peralatan yang di gunakan

Adapun metode perhitungan dari pekerjaan instalasi *system access control* ini dihitung berdasarkan jumlah titik pemasangan *access control*. Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi *system access control* di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.14** dibawah ini :

Tabel 3. 14 Rekap Volume Pek.Instalasi System Access Control basement

D. System Access Control			
1. Peralatan Utama			
INSTALASI ACCESS CONTROL	Titik		34,00
DOOR CONTACT	Unit		3,00
CARD READER	Unit		7,00
EXIT PUSH BUTTON	Unit		7,00
EMERGENCY DOOR RELEASE	Unit		7,00
MAGNETIC LOCK c/w DOOR CONTACT	Unit		10,00
TERMINAL BOX c/w ACCES MODULE	Unit		4,00
REMOTE ACCEST CONTROL UNIT	Unit		1,00

3.2.3 Pekerjaan Plumbing

3.2.3.1 Pekerjaan Air Bersih

Perhitungan pekerjaan instalasi air bersih ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang pipa secara keseluruhan untuk setiap jenis pipa yang digunakan. Untuk menghitung panjang pipa, digunakan metode *Distance* dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, *fitting* dan aksesoris pipa dihitung tidak di hitung dikarenakan masuk ke aksesoris pipa pada PERMEN PU 2022 sebesar 35% dari harga pipa. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air bersih dapat dilihat pada **Tabel 3.15** di bawah ini :

Tabel 3. 15 Perhitungan pada Pekerjaan Air Bersih

Project		ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES																									
Jenis Pipa																											
Perhitungan		Plumbing Air Bersih																									
No	Drawing No	Location	Floor To Floor	Pipa Kerja (M) PPR-PN-16-PPR-PN-16										Pipa Gravitasi Perilantai						Valve dan Aksesoris				PRV			
				65 mm		50 mm	32 mm	25 mm		20 mm		150 mm		100 mm	65 mm	50mm	Gate Valve		Water Meter	Header							
																	25 mm	20 mm	25 mm	pipa 40mm							
									H	V																	
1	PL-1201	Basement 3	3.50			6.76		78.95	259.39	22.00		6.00				2.00											
2	PL-1202	Basement 2	3.50	87.25			6.58	17.46	285.10	18.00	3.50	7.00				4.00											
1	PL-1201	Basement 1	5.30			6.51		66.63	255.22	30.00	5.30	10.60				6.00											
4	PL-1301	Lantai GF	6.80				62.68	85.33	62.39		6.80	13.60		6.80		12.00	8.00										
5	PL-1302	Lantai Mezanine	3.40					46.55	239.17		3.40	3.40	27.20			19.00											
6	PL-1313	Lantai 2	3.60					390.60	47.65		3.60	3.60		3.60		10.00	10.00	1.00									
7	PL-1314	Lantai 3	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
8	PL-1314	Lantai 4	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
9	PL-1314	Lantai 5	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00				1					
10	PL-1315	Lantai 6	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
11	PL-1315	Lantai 7	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
12	PL-1315	Lantai 8	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
13	PL-1316	Lantai 9	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
14	PL-1315	Lantai 10	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
15	PL-1317	Lantai 11	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
16	PL-1318	Lantai 12	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
17	PL-1318	Lantai 13	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
18	PL-1318	Lantai 14	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
19	PL-1318	Lantai 15	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00				1					
20	PL-1308	Lantai 16	5.00			0.92		119.40	89.64		5.00	10.00															
21	PL-1319	Lantai 17	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
22	PL-1319	Lantai 18	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
23	PL-1319	Lantai 19	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
24	PL-1320	Lantai 20	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
25	PL-1321	Lantai 21	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
26	PL-1322	Lantai 22	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
27	PL-1322	Lantai 23	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
28	PL-1322	Lantai 24	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
29	PL-1322	Lantai 25	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
30	PL-1323	Lantai 26	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
31	PL-1324	Lantai 27	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
32	PL-1325	Lantai 28	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
33	PL-1326	Lantai 29	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
34	PL-1327	Lantai 30	3.60					388.29	76.17		3.60	7.20		3.60		10.00	10.00	1.00									
35	PL-1328	Lantai 31	3.60						52.46							10.00	10.00	1.00									
36	PL-1329	Lantai 32	3.60					388.29	76.17							10.00	10.00	1.00									
30	PL-	Atap													1.00												
TOTAL				87,25	13,27	70,17	11677,09	3423,70	70,00	124,80	248,60	34,00	100,80	25,00	327,00	300,00	30,00	2,00									
				3493,70																							

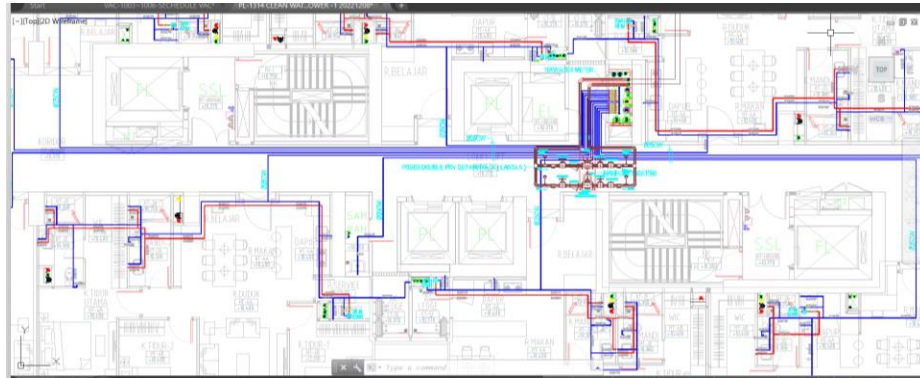
Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi air bersih. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah pipa, fitting, dan aksesoris yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi air bersih secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.15** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
- NO Drawing : Berisi tentang No Gambar yang dihitung
- Location : Berisi tentang Lokasi Pekerjaan yang dihitung
- Pipa Kerja : Berisi volume pekerjaan pipa per diameter yang ada

Adapun metode perhitungan dari pekerjaan air bersih ini menggunakan pipa berjenis Polypropilene PN-16 dan GIP Medium dengan ukuran yang bervariasi. Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

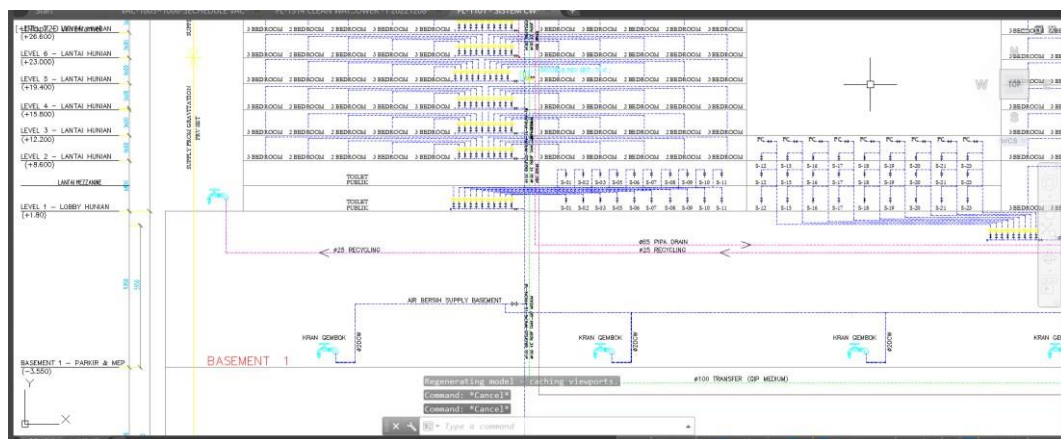
1. Sistem air bersih pada proyek ini yaitu air yang ada di dalam *ground water tank* (gwt) lantai basement di suplai ke *rooftop* yang ada dilantai atap dibantu dengan menggunakan bantuan *transfer pump*, lalu air yang ada di *rooftank* turun secara gravitasi ke tiap unit lantai yang dibantu oleh *booster pump*.
2. Untuk menghitung panjang pipa melihat gambar yang ada di denah instalasi.

Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.7** dibawah ini:



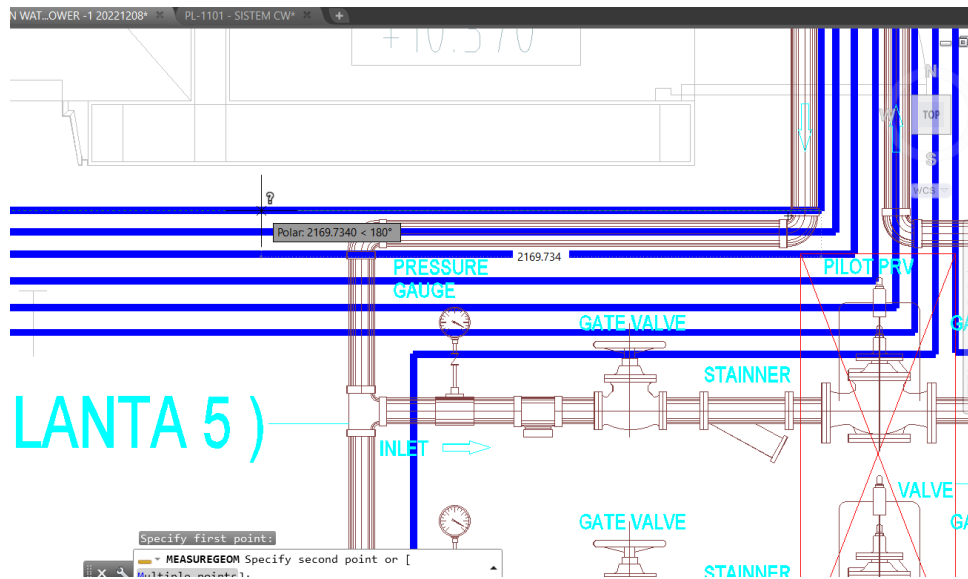
Gambar 3. 7 Denah Instalasi Air Bersih Lantai unit

3. Untuk menghitung panjang pipa tegak melihat gambar yang ada di diagram system. Untuk gambar diagram system dapat di lihat pada **Gambar 3.2** dibawah ini:



Gambar 3. 8 Diagram System Air Bersih Tower 2

4. Untuk fitting tidak digabung secara keseluruhan tetapi dihitung per jenis ukuran pipa.
5. Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan Distance pada Autocad atau dapat dilihat pada **Gambar 3.9** dibawah ini :



Gambar 3. 9 Pengambilan ukuran panjang pada *Autocad*

6. Aksesoris air bersih dihitung dengan satuan buah.

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan air bersih di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.16** dibawah ini :

Tabel 3. 16 Rekap Volume dari Pekerjaan air bersih

1. Pipa Kerja			
Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :			
Diameter 20 mm	M	281,39	
Diameter 25 mm	M	78,95	
Diameter 50 mm	M	6,76	
Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	6,00	
2. Aksesoris			
Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	2,00	

3.2.3.2 Pekerjaan Air Kotor

Perhitungan pekerjaan instalasi air kotor ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang pipa secara keseluruhan untuk setiap jenis pipa yang digunakan. Untuk menghitung panjang pipa, digunakan metode *Distance* dalam perangkat lunak AutoCAD. Selain itu, *fitting* dan aksesoris pipa tidak dihitung secara individu melainkan termasuk aksesoris pipa di Permen PU 2022 sebesar 35% dari harga Pipa. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air kotor dapat dilihat pada **Tabel 3.17** di bawah ini :

Tabel 3. 17 Perhitungan pada Pekerjaan Air Kotor

Project		: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES													
Jenis Pipa		: PVC Class AW													
Perhitungan		: Plumbing Air Bekas													
No	Drawing No.	Location	Floor To Floor	Pipe Work (m)							Aksesoris (Unit)				
				200mm	150 mm	100 mm	80 mm	65 mm	50 mm	Pipa gravitasi		Floor Clean Out		Ceiling Clean Out	
										150 mm	100 mm	150 mm	100 mm	200 mm	150 mm
1	PL-	Basement 3	3,50			98,96	5,54		4,32						
2	PL-	Basement 2	3,50			12,48	99,63							2,00	
3	PL-	Basement 1	5,35	295,48	315,28	183,79	43,81								11,00
4	PL-	Lantai GF	6,80	116,15		84,44				88,40	81,60			20,00	
5	PL-	Lantai Mezanine	3,40			13,95				47,60	37,40			12,00	
6	PL-	Lantai 2	3,60		8,95	43,82				61,20	18,00			37,00	
7	PL-	Lantai 3	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
8	PL-	Lantai 4	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
9	PL-	Lantai 5	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
10	PL-	Lantai 6	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
11	PL-	Lantai 7	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
12	PL-	Lantai 8	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
13	PL-	Lantai 9	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
14	PL-	Lantai 10	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
15	PL-	Lantai 11	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
16	PL-	Lantai 12	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
17	PL-	Lantai 13	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
18	PL-	Lantai 14	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
19	PL-	Lantai 15	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
20	PL-	Lantai 16	5,00			4,65				70,00	5,00			1,00	
21	PL-	Lantai 17	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
22	PL-	Lantai 18	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
23	PL-	Lantai 19	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
24	PL-	Lantai 20	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
25	PL-	Lantai 21	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
26	PL-	Lantai 22	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
27	PL-	Lantai 23	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
28	PL-	Lantai 24	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
29	PL-	Lantai 25	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
30		Lantai 26	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
31		Lantai 27	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
32		Lantai 28	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
33		Lantai 29	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
34		Lantai 30	3,60			34,50				50,40	3,60			12,00	
35		Lantai 31	3,60			34,50								12,00	
36		Lantai 32	3,60			34,50				50,40	3,60				
37	PL-	Atap	3,60												
Total				411,63	326,57	1442,50	148,98	0,00	4,32	1678,40	242,80	0,00	408,00	0,00	0,00

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi air kotor. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah pipa, fitting, dan aksesoris yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi air kotor secara efisien dan akurat.

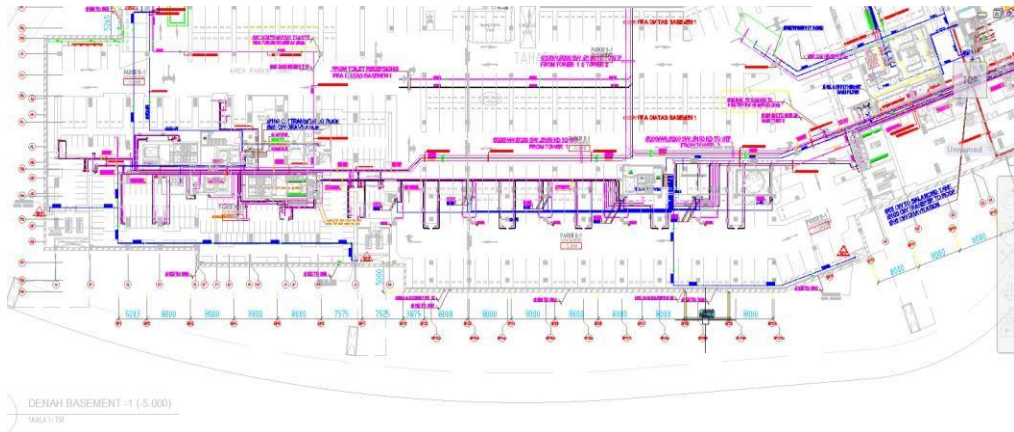
Berdasarkan **Tabel 3.17** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
- Drawing : Berisi tentang No Gambar yang dihitung
- Location : Berisi tentang Lokasi Pekerjaan yang dihitung
- F to F : Menjelaskan Tinggi Perlantai
- Pipa Kerja : Berisi volume pekerjaan pipa per diameter

Adapun metode perhitungan dari pekerjaan air kotor ini menggunakan pipa berjenis PVC dengan ukuran yang bervariasi. Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Sistem air kotor pada proyek ini yaitu air kotor yang ada dilantai atas atau 24 sampai lantai dasar turun secara gravitasi menuju *sewage treatment plan* (STP) yang ada dilantai basement.

2. Untuk menghitung panjang pipa melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.10** dibawah ini:



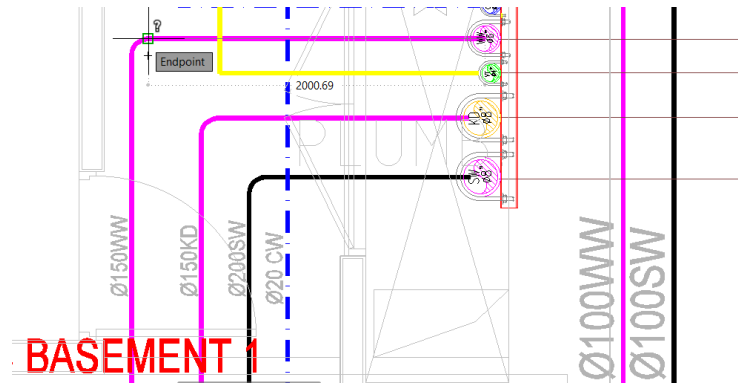
Gambar 3. 10 Denah Instalasi Air Kotor Lantai Basement 1

3. Untuk menghitung panjang pipa tegak melihat gambar yang ada di diagram system. Untuk gambar diagram system dapat di lihat pada **Gambar 3.11** dibawah ini:



Gambar 3. 11 Diagram System Air Kotor Tower II

4. Untuk fitting tidak digabung secara keseluruhan tetapi dihitung per jenis ukuran pipa.
5. Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan *Distance* pada Autocad atau dapat dilihat pada **Gambar 3.12** dibawah ini :



Gambar 3. 12 Pengambilan ukuran panjang pada Autocad

6. Aksesoris air kotor dihitung dengan satuan buah.

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Air Kotor di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.18** dibawah ini :

Tabel 3. 18 Rekap Volume dari Pekerjaan Air Kotor

C. Air Kotor & Kitchen Drain		
1. Pipa Kerja		
Pemasangan PVC pipe class 10 :		
Diameter 100 mm	M	98,96
Diameter 80 mm	M	5,54
Diameter 50 mm	M	4,32

3.2.3.3 Pekerjaan Air Bekas

Perhitungan pekerjaan instalasi air bekas ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang pipa secara keseluruhan untuk setiap jenis pipa yang digunakan. Untuk menghitung panjang pipa, digunakan metode *Linear Dimension* dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, *fitting* dan aksesoris pipa dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air bekas dapat dilihat pada **Tabel 3.19** di bawah ini :

Tabel 3. 19 Perhitungan pada Pekerjaan Air Bekas

No	Drawing No	Location	Floor To Floor	Pipe Work (m)							Pipe Transfer		Floor Clean Out	Coiling Clean Out	Floor Drain
				200 mm	150mm	100 mm	80 mm	65 mm	50 mm	40 mm	100 mm	65 mm	50 mm	150 mm	50 mm
1	PL-	Basement 3	3,50					29,69			80,50	31,50			
2	PL-	Basement 2	3,50				8,00	49,38	9,39		80,50	31,50			
3	PL-	Basement 1	5,35	293,00	145,98	138,80	207,97	114,53	107,9		123,05	48,15		26,00	
4	PL-	Lantai GF	6,80	62,33	59,36	114,91	14,546		47,37		156,40	6,80	18,00	7,00	
5	PL-	Lantai Mezanine	3,40			19,40	26,02		33,61		81,60	3,40	12,00		
6	PL-	Lantai 2	3,60				33,71		54,39		82,80	32,40			
7	PL-	Lantai 3	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60		9,00	36,00
8	PL-	Lantai 4	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
9	PL-	Lantai 5	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
10	PL-	Lantai 6	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
11	PL-	Lantai 7	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
12	PL-	Lantai 8	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
13	PL-	Lantai 9	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
14	PL-	Lantai 10	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
15	PL-	Lantai 11	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
16	PL-	Lantai 12	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
17	PL-	Lantai 13	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
18	PL-	Lantai 14	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
19	PL-	Lantai 15	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
20	PL-	Lantai 16	3,60				3,75		2,21		70,00	5,00			1,00
21	PL-	Lantai 17	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
22	PL-	Lantai 18	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
23	PL-	Lantai 19	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
24	PL-	Lantai 20	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
25	PL-	Lantai 21	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
26	PL-	Lantai 22	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
27	PL-	Lantai 23	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
28	PL-	Lantai 24	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
29	PL-	Lantai 25	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
30	PL-	Lantai 26	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
31	PL-	Lantai 27	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
32	PL-	Lantai 28	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
33	PL-	Lantai 29	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
34	PL-	Lantai 30	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
35	PL-	Lantai 31	3,60				16,79		40,45		50,40	3,60			38,00
36	PL-	Lantai 32	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60			38,00
37	PL-	Atap	3,60												
Total				355,33		273,11	703,24	193,60	8710,27	0,00	2136,45	263,15	30,00	42,00	1101,00
									8710,27						

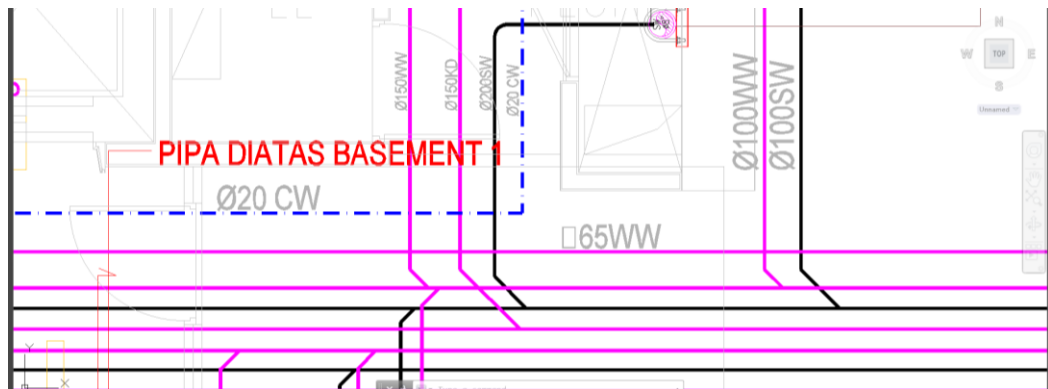
Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi air bekas. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah pipa, fitting, dan aksesoris yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi air bekas secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.5** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
- NO Drawing : Berisi tentang No Gambar yang dihitung
- Location : Berisi tentang Lokasi Pekerjaan yang
- dihitung F to F : Menjelaskan Tinggi Perlantai
- Pipa Kerja : Berisi volume pekerjaan pipa per diameter

Adapun metode perhitungan dari pekerjaan air bekas ini menggunakan pipa berjenis PVC dengan ukuran yang bervariasi. Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Sistem air bekas mulai dari lantai teratas menuju lantai terbawah, air yang masuk ke floor drain menuju sewage treatment plant yang ada dilantai basement, air bekas turun secara gravitasi menuju ke lantai basement.

2. Untuk menghitung panjang pipa melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.13** dibawah ini:



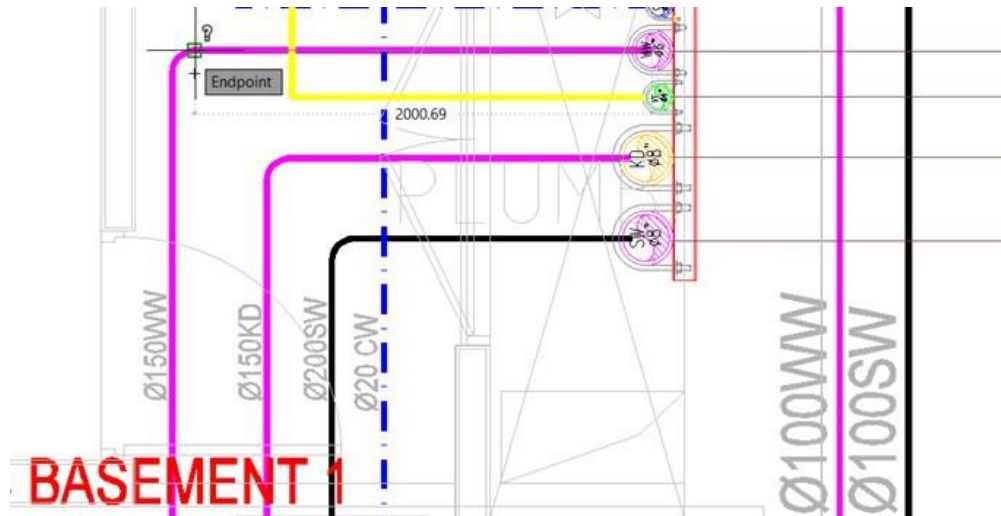
Gambar 3. 13 Denah Instalasi Air Bekas Lantai Basement

3. Untuk menghitung panjang pipa tegak melihat gambar yang ada di diagram system. Untuk gambar diagram system dapat di lihat pada **Gambar 3.14** dibawah ini:



Gambar 3. 14 Diagram System Air Bekas

4. Untuk fitting tidak digabung secara keseluruhan tetapi dihitung per jenis ukuran pipa.
5. Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan *Linear Dimension/Polyline* pada Autocad atau dapat dilihat pada **Gambar 3.15** dibawah ini :



Gambar 3. 15 Pengambilan ukuran panjang pada Autocad

6. Aksesoris air bekas dihitung dengan satuan buah.

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan Instalasi Air Bekas di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.20** dibawah ini :

Tabel 3. 20 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Air Bekas Lantai Basement

B. Air Bekas			
1. Pipa Kerja			
Pemasangan PVC pipe class 10 :			
Diameter 100 mm (transfer)	M		80,50
Diameter 65 mm (transfer)	M		31,50
Diameter 65 mm	M		29,69

3.2.3.4 Pekerjaan Air Panas

Perhitungan pekerjaan instalasi air panas ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang pipa secara keseluruhan untuk setiap jenis pipa yang digunakan. Untuk menghitung panjang pipa, digunakan metode *Distance* dalam perangkat lunak Autocad. Selain itu, *fitting* dan aksesoris pipa tidak dihitung dikarenakan masuk ke aksesoris pipa pada PERMEN PU 2022 Sebesar 35 % dari harga pipa. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air panas dapat dilihat pada **Tabel 3.21** di bawah ini :

Tabel 3. 21 Perhitungan pada Pekerjaan Air Panas

Project		: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES							
Jenis Pipa		:							
Perhitungan		: Vent							
No	Drawing No.	Location	Pipa Kerja (m)			PIPA VERTIKAL 20 mm	SPECIAL FITTING Get Valve 25mm	PERALATAN UTAMA EWH (40 WATT)	
			100 mm	25 mm	20 mm				
1	PL-	Basement 3							
2	PL-	Basement 2							
3	PL-	Basement 1							
4	PL-	Lantai GF							
5	PL-	Lantai Mezanine							
6	PL-	Lantai 2		65,55	53,46	70,00	20,00	10,00	
7	PL-	Lantai 3		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00	
8	PL-	Lantai 4		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00	

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi air panas. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah pipa, fitting, dan aksesoris yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi air panas secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.21** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung

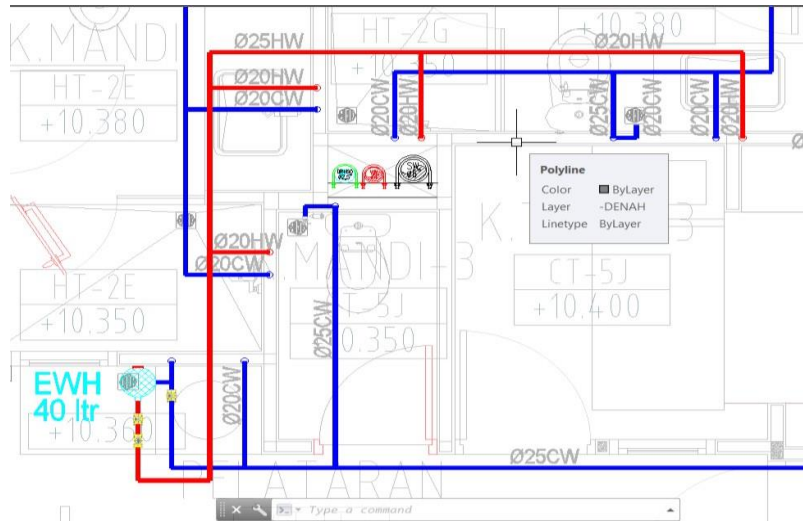
NO Drawing : Berisi tentang No Gambar yang dihitung

Location : Berisi tentang Lokasi Pekerjaan yang dihitung

Pipa Kerja : Berisi volume pekerjaan pipa per diameter yang ada

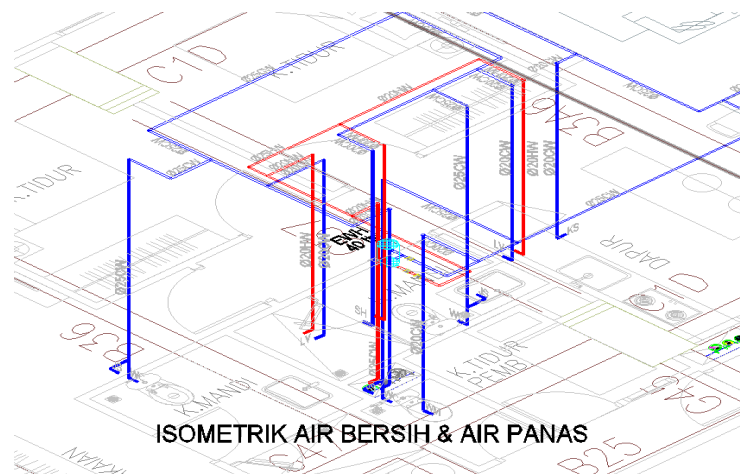
Adapun metode perhitungan dari pekerjaan air Panas ini menggunakan pipa berjenis Polypropilene PN-16 dengan ukuran yang bervariasi. Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Sistem air panas pada proyek ini yaitu air bersih yang di salurkan pada kamar mandi setiap unit dengan melakukan pemanasan melalui mesin water heater
2. Untuk menghitung panjang pipa melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.16** dibawah ini:



Gambar 3. 16 Denah Instalasi Air Bersih Lantai panas

3. Untuk menghitung panjang pipa tegak melihat gambar yang ada di isometrik. Untuk gambar isometrik detail toilet dapat di lihat pada **Gambar 3.17** dibawah ini:



Gambar 3. 17 Gamber *Isometrik* Air Bersih & air panas

4. Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan Distance pada Autocad atau dapat dilihat pada **Gambar 3.3** dibawah ini :



Gambar 3. 18 Pengambilan ukuran panjang pada Autocad

5. Aksesoris air Panas dihitung dengan satuan buah.

Untuk Rekap Volume dari Pekerjaan air panas di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.22** dibawah ini :

Tabel 3. 22 Rekap Volume dari Pekerjaan air panas

B. Air Panas			
1. Pipa Kerja			
Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :			
Diameter 25 mm	M	65,55	
Diameter 20 mm	M	123,46	
2. Aksesoris			
Get Valve 25 mm	Buah	20,00	
EWB 40 Watt	Unit	10,00	

3.2.3.4 Pekerjaan Air Hujan

Perhitungan pekerjaan instalasi air hujan ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang pipa secara keseluruhan untuk setiap jenis pipa yang digunakan. Untuk menghitung panjang pipa, digunakan metode *Distance* dalam perangkat lunak Autocad. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air hujan dapat dilihat pada **Tabel 3.11** di bawah ini :

Tabel 3. 23 Perhitungan pada Pekerjaan Air Hujan

Project		:ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES																
Jenis Pipa		: PVC Class AW																
Perhitungan		: Plumbing Air Hujan																
		1000																
No	Drawing No.	Location	Floor	Pipe Work (m)					Fitting (no)				Rain Drain	Roof Drain	Balcony Drain			
			To						Pipa Gravitasi (M)							100 mm	80 mm	50 mm
			Floor	200mm	150 mm	100 mm	80 mm	50 mm	200 mm	150 mm	100 mm	80 mm						
1	PL-	Basement 3	3,50			53,76	3,32					14,00	5,00					
2	PL-	Basement 2	3,50			129,86						14,00	10,00					
3	PL-	Basement 1	5,35			17,70						21,40	2,00					
4	PL-	Lantai GF	6,80		112,95	90,53	46,02	35,22	13,60		27,20	27,20						
5	PL-	Lantai Mezanine	3,40			74,80	37,40		6,80		13,60	13,60	9,00					
6	PL-	Lantai 2	3,60	7,20		79,20	72,00					14,40	31,00	10,00	5,00			

Dengan menggunakan format perhitungan di atas, dapat dilakukan penghitungan kuantitas secara rinci untuk pekerjaan instalasi air hujan. Hal ini memungkinkan QS untuk memiliki informasi yang jelas dan terperinci mengenai jumlah pipa, fitting, dan aksesoris yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan instalasi air hujan secara efisien dan akurat. Berdasarkan **Tabel 3.11** di atas, setiap kolom mempunyai fungsi masing-masing antara lain :

NO	:	Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
NO Drawing	:	Berisi tentang No Gambar yang dihitung
Location	:	Berisi tentang Lokasi Pekerjaan yang dihitung
F to F	:	Menjelaskan Tinggi Perlantai
Pipa Kerja	:	Berisi volume pekerjaan pipa per diameter
Aksesoris	:	Berisi volume Aksesoris per jenis yang ada

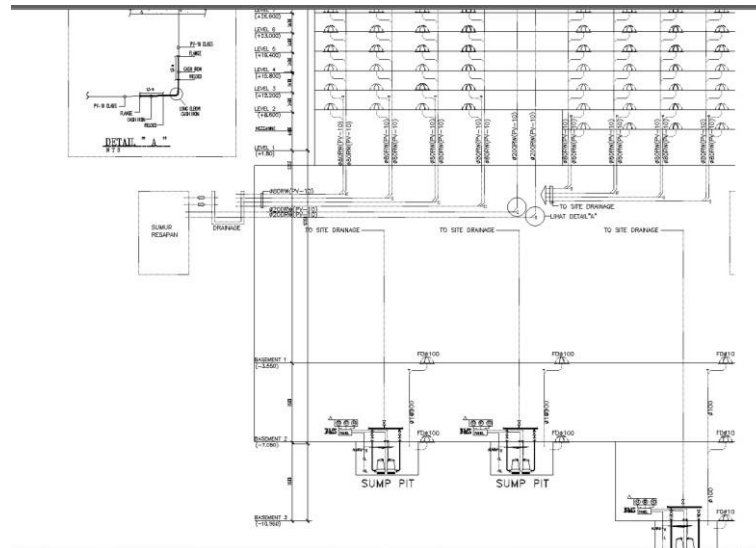
Adapun metode perhitungan dari pekerjaan air hujan ini menggunakan pipa berjenis PVC dengan ukuran yang bervariasi. Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Sistem air hujan pada proyek ini yaitu air hujan yang masuk kedalam roof drain atau balcone drain yang ada dilantai atap turun kebawah menuju sumur resapan (RWT) yang ada pada dilantai dasar
2. Untuk menghitung panjang pipa horizontal dan vertikal melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.19** dibawah ini:



Gambar 3. 19 Denah Instalasi Air Hujan Lantai Basement

3. Untuk menghitung panjang pipa tegak melihat gambar yang ada di diagram system. Untuk gambar diagram system dapat di lihat pada **Gambar 3.20** dibawah ini:



Gambar 3. 20 Diagram system air hujan

4. Untuk fitting tidak digabung secara keseluruhan tetapi dihitung per jenis ukuran pipa.
5. Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan *Distance* pada Autocad atau dapat dilihat pada **Gambar 3.21** dibawah ini :



Gambar 3. 21 Pengambilan ukuran panjang pada Autocad

6. Aksesoris air hujan dihitung dengan satuan buah.

3.2.4 Rekapitulasi Volume

Rekapitulasi volume adalah penggabungan atau penyusunan perhitungan volume yang telah di hitung untuk mempermudah dalam membuat rencana anggaran biaya.

3.3 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya adalah harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda antara daerah satu dengan daerah yang lain. Sementara itu Rencana

Anggaran Biaya (RAB) adalah hasil perhitungan biaya suatu bangunan yang sudah diketahui harga dari tiap-tiap item pekerjaan bangunan tersebut. RAB didapatkan dari hasil perkalian antara volume item pekerjaan dengan analisa harga satuan tiap-tiap pekerjaan, kemudian harga total dari tiap-tiap pekerjaan tadi dimasukkan kedalam rekapitulasi total. Rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. (Djojowiriono, 1984)

Sebelum melaksanakan perencanaan anggaran biaya, hal yang perlu diperhatikan adalah, penggunaan harga satuan upah bahan dan juga analisa harga satuan pekerjaan yang dirancang. Dengan penentuan analisa yang baik dan benar, maka akan terbentuknya suatu rencana anggaran biaya yang akurat. Proses penyusunan RAB atau Rencana Anggaran Biaya diawali dengan perhitungan volume pekerjaan yang sudah dijelaskan sebelumnya pada sub-bab quantity take off, setelah mendapatkan volume masing-masing pekerjaan sesuai satuannya, lalu berikutnya adalah menentukan harga satuan upah dan bahan yang akan digunakan.

Sebagai contoh pada proyek Elevee Penthouses & Residences Tower II ini, harga satuan upah dan bahan yang digunakan adalah wilayah Tangerang tahun 2022, kemudian dilanjutkan dengan analisa pekerjaan, Analisa yang digunakan adalah analisa harga satuan pekerjaan PERMEN PU PR No. 1 Tahun 2022 dan PERWALI KOTA SEMARANG 2022 no 61, kemudian di kelompok-kan per lantai atau berdasarkan elemennya masing- masing yang nantinya akan menjadi rekapitulasi biaya total.

Harga satuan upah dan bahan adalah harga yang akan digunakan dalam penyusunan analisa harga pekerjaan nantinya. Penggunaan harga satuan upah dan bahan ini berdasarkan dengan letak pembangunan gedung yang dibangun. Adapun harga satuan upah dan bahan yang digunakan adalah menggunakan harga satuan Kota Jakarta Selatan Tahun 2022 sesuai dengan format yang telah ada. Berikut merupakan harga satuan upah dan bahan Kota Jakarta Selatan Tahun 2022 yang ditunjukkan pada **Tabel 3.24** dibawah ini :

Tabel 3. 24 Harga Satuan Upah dan Bahan Kota Tangerang Tahun 2024

LAMPIRAN PERATURAN WALI KOTA TANGERANG NOMOR 23 TAHUN 2024 TENTANG STANDAR SATUAN HARGA BARANG/JASA TAHUN ANGGARAN 2024				
DAFTAR HARGA UPAH KONSTRUKSI KOTA TANGERANG 2024				
NO	UPAH	SATUAN	HARGA	
1	Pekerja	OH	Rp	136.800,00
2	Kepala Tukang	OH	Rp	190.400,00
3	Mandor/Pengawas	OH	Rp	209.200,00
4	Instalator	OH	Rp	171.000,00
5	Pembantu Instalator	OH	Rp	150.000,00
6	Tukang Pipa	OH	Rp	171.000,00
7	Tukang Aluminium	OH	Rp	171.000,00
8	Tukang Listrik	OH	Rp	171.000,00

3.3.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan analisa yang digunakan untuk mendapatkan suatu harga pekerjaan dan kemudian akan digunakan dalam rencana anggaran biaya. Dalam penggunaan analisa harga satuan pekerjaan pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower I ini menggunakan Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) PERMEN PU PR No. 1 Tahun 2022 dan analisa dari PERWALI KOTA SEMARANG no 61 2022. Sumber dari analisa harga satuan pekerjaan ini menggunakan format dari Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower I kemudian menggunakan harga satuan bahan dan upah pada Kota Tangerang Tahun 2023 sebagai acuan untuk membuat perhitungan Analisa Harga Satuan sesuai dengan elemen yang ada di lingkup proyek Elevee Penthouses & Residences Tower II.

Perhitungan analisa harga satuan pekerjaan ini bertujuan untuk mengetahui pemakaian bahan-bahan konstruksi untuk pekerjaan MEP, serta upah pasang pada satu buah item pekerjaan. Selanjutnya harga dasar dari kabel, pipa, material bantu, serta upah pasang dikalikan dengan kuantitas atau volume yang sudah di dapatkan. Jumlah harga dari kabel, pipa, material bantu, serta upah pasang itulah yang menjadi satuan dari satu buah item pekerjaan. Berikut contoh analisa yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 3.25** dibawah ini :

Tabel 3. 25 CAnalisa Harga Satuan Pompa Distribusi (Peralatan Utama)

ANALISA PERALATAN UTAMA PLUMBING									
Perwali Kota Semarang no 61 th 2020 Memasang 1 bh pompa Transfer									
Memasang 1 set POMPA TRANSFER, PUMP TYPE : VERTICAL MULTI STAGE, CAPACITY (M3/JAM) : 45 M3 / Jam, 2900 Rpm, 2x40 kW									
Bahan	1	set	Transfer Pump Kapasitas 45m3/Jam	Rp.	119.500.000,00	=	Rp		119.500.000,00
	5	%	Perlengkapan			=	Rp		5.975.000,00
						=	Rp		125.475.000,00
<i>Sub total bahan</i>									
Upah	1,300	Oh	Pekerja	Rp.	136.800,00	=	Rp		177.840,00
	1,700	Oh	Tukang	Rp.	171.000,00	=	Rp		290.700,00
	0,700	Oh	Kepala tukang	Rp.	190.400,00	=	Rp		133.280,00
	0,700	Oh	Mandor	Rp.	209.200,00	=	Rp		146.440,00
						=	Rp		748.260,00
<i>Sub total upah</i>									
Profit	15	%				=	Rp		18.821.250,00
Total : Bahan + Upah + Profit						=	Rp		145.044.510,00
Pembulatan Angka						=	Rp		145.044.510,00

Analisa yang digunakan untuk pekerjaan diatas menggunakan analisa dari proyek ini sendiri, pada **Tabel 3.36** diatas terdapat koefisien pekerja pada bagian upah pekerja, yang pada tabel terdapat koefisien sebesar 1.300 OH untuk pekerja, 1.700 OH untuk tukang, 0.700 OH untuk kepala tukang dan 0.700 untuk mandor. Kemudian koefisien tersebut dikalikan dengan harga satuan upah, yang merupakan pembayaran upah pekerja per-satuan pekerjaan, Hasil perkalian tersebut menjadi sub total harga untuk upah pekerja. Setelah koefisien dikalikan dengan harga satuan dan jumlah sub total harga ditotalkan setelah penambahan profit 15% maka didapatkan harga untuk pemasangan 1 set Pompa Distribusi. Untuk penggunaan Analisa dari PERMEN PUPR No. 1 Tahun 2022 dan PERWALI kota Semarang no 61 th 2021 dapat dilihat pada **Tabel 3.37** dibawah ini :

Tabel 3. 26 Analisa Harga Satuan Pemasangan 1m' Pipa Galvanis diameter 10"

Pemasangan Hader Pipa Galvanis Diameter 10"							2022
PEMASANGAN Header G Header (250 mm)							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga	
A	TENAGA						
	Pekerja	L.01	OH	0,0135	86.300	1.165,05	
	Tukang Pipa	L.02	OH	0,225	888.600	199.935,00	
	Kepala tukang	L.03	OH	0,0023	103.000	236,90	
	Mandor	L.04	OH	0,007	173.600	1.215,20	
				JUMLAH TENAGA KERJA		202.552,15	
B	BAHAN						
	Pipa Gip 4" (100		unit	1,0	1.797.000	1.797.000,00	
	Perlengkapan		LS	35% x Hrg Pipa		628.950,00	
				JUMLAH HARGA BAHAN		2.425.950,00	
C	Jumlah (A+B)					2.628.502,15	
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)				15%	394.275,32	
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					3.022.777,47	
	Pembulatan					3.022.777,00	

Pada **Tabel 3.26** diatas terdapat koefisien pekerja pada bagian upah pekerja, yang pada tabel terdapat koefisien sebesar 0.0135 OH untuk pekerja, 0.225 OH untuk tukang pipa, 0.0023 OH untuk kepala tukang dan 0.007 untuk mandor. Kemudian koefisien tersebut dikalikan dengan harga satuan upah, yang merupakan pembayaran upah pekerja per-satuan pekerjaan, Hasil perkalian tersebut menjadi sub total harga untuk upah pekerja. Untuk bahan, harga satuan bahan dikalikan dengan koefisien nya, yang mana pada tabel diatas terdapat koefisien 1.2 untuk pipa, sedangkan untuk harga perlengkapannya didapatkan dengan cara mengalikan harga pipa dengan 35%. Setelah koefisien dikalikan dengan harga satuan dan jumlah sub total harga ditotalkan setelah penambahan profit 15% maka didapatkan harga untuk pemasangan 1 m' Pipa Galvanis Diameter 10". Setelah selesai penyusunan harga satuan upah dan bahan hingga analisa harga satuan pekerjaan, kemudian penyusunan rencana anggaran dapat dilaksanakan. Untuk penyusunan rencana anggaran biaya, harga satuan pekerjaan harus sesuai dengan analisa harga satuan pekerjaan dan volume juga harus sesuai dengan volume yang telah diperhitungkan pada tahap awal. Untuk bentuk dari RAB dapat dilihat pada **Tabel 3.27** dibawah ini

Tabel 3. 27 Rencana Anggaran Biaya

 TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA RAB PEKERJAAN PLUMBING 						
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KETERANGAN
Pekerjaan Plumbing						
	Ruang Pompa					#REF!
	Air Bersih					
	Peralatan Utama					
	TN-01 (Clean Water Tank). Capacity 1200 m3, Concrete					
	POMPA TRANSFER, PUMP TYPE : VERTICAL MULTI STAGE, CAPACITY (M3/JAM) : 45 M3 / Jam, 2900 Rpm, 2x40 kW	Unit	2,00	Rp145.044.510,00	Rp290.089.020,00	
	ROOF TANK 5X4X3 (50M3), MATERIAL : FIBERGLASS REINFORCE PLASTIC	Unit	1,00	Rp120.915.375,00	Rp120.915.375,00	
	Booster Pump (cw/vsd) BP01 Type centrifugal end suction, capacity 2 x18 m3 /jam,2900 rpm,2x2 kw	Unit	1,00	Rp120.290.760,00	Rp120.290.760,00	
	Pipa Kerja					
	GIP Medium Diameter 100 mm / 4 Inch	M	508,70	Rp893.463,00	Rp454.504.628,10	
	Valve dan Aksesoris					
	Gate Valve dia 100 mm / 4 Inch	Buah	3,00		Rp5.263.666,00	
	Floating Valve	Buah	2,00	Rp19.189.642,90	Rp38.379.285,80	
	Butterfly Pneumatic Valve	Buah	2,00	Rp5.092.080,00	Rp10.184.160,00	
	Water Hamer dia 100 mm / 4 Inch	Buah	1,00	Rp15.104.570,00	Rp15.104.570,00	
	Header pipa 250 mm	Buah	1,00	Rp3.022.777,00	Rp3.022.777,00	
	Air Kotor					
	Peralatan Utama					
	Sewage Treatment Plan					
	Sand Filter (Vertikal Silinder ,Capacity 120m 3/jam, Tekanan 4 bar,Material Mild steel)	Unit	1,00	Rp125.745.375,00	Rp125.745.375,00	
	Carbon Filter (Vertikal Silinder ,Capacity 120m 3/jam, Tekanan 4 bar,Material Mild steel)	Unit	1,00	Rp125.745.375,00	Rp125.745.375,00	
	Sump Pit (Type submersible , Capacity 10 m3/jam, Head 20 M, 2900 Rpm, Power 2 x 15 kW	Unit	2,00	Rp96.442.635,00	Rp192.885.270,00	
	Pipa Kerja					
	PVC Pipe Class 10 Diameter 100 mm / 4 Inch	M	246,28	Rp127.087,54	Rp31.299.118,12	
	PVC Pipe Class 10 Diameter 150 mm / 6 Inch	M	246,28	Rp253.734,16	Rp62.489.648,92	
	PVC Pipe Class 10 Diameter 200 mm / 8 Inch	M	246,28	Rp408.722,54	Rp100.660.185,92	
	Air Hujan					
	TN-02 (RWT) Capacity 520 m3, Concrete					
	Transfer Pump RW-01 A/B (B1-B2 Floors), Type centrifugal end suction, Capacity 120 m3/jam, 2900 Rpm, 2x 29 kW	Unit	2,00	Rp145.044.510,00	Rp290.089.020,00	
	Total					Rp1.986.668.234,86
	Basement 3					
	A. Air Bersih					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :					
	Diameter 20 mm	M	281,39	Rp35.003,00	Rp9.849.494,17	
	Diameter 25 mm	M	78,95	Rp44.706,00	Rp3.529.538,70	
	Diameter 50 mm	M	6,76	Rp130.401,00	Rp881.510,76	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	6,00	Rp535.929,00	Rp3.215.574,00	
	2. Aksesoris					
	Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	2,00	Rp334.353,00	Rp668.706,00	

Dari Tabel 3.27 dapat ditarik kesimpulan :

- NO : Nomor Item Pekerjaan yang akan dihitung
- Uraian Pekerjaan : Menguraikan item pekerjaan dari setiap pekerjaan
- Satuan : Menjelaskan satuan pekerjaan
- Volume : Hasil perhitungan kuantitas pekerjaan
- Harga Satuan : Merupakan harga satuan untuk setiap item.
- Total Harga : Hasil Perkalian antara volume dengan hargasaduan.

Untuk rekapitulasi rencana anggaran biaya dapat di lihat pada **Tabel 3.28** di bawah ini

Tabel 3. 28 Contoh Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

	LANTAI 32				Rp867.444.712,57	
	Pekerjaan Mekanikal			Rp333.156.339,22		
	Pekerjaan Elektrikal			Rp353.261.582,16		
	Pekerjaan Plumbing			Rp181.026.791,20		
	LANTAI atap				Rp2.728.795.719,11	
	Pekerjaan Elektrikal			Rp2.717.989.633,29		
	Pekerjaan Plumbing			Rp10.806.085,82		
	JUMLAH PEKERJAAN			Rp63.173.468.175,92		
	PPN 11%			Rp6.949.081.499,35		
	JUMAH TOTAL			Rp70.122.549.675,27		
	DIBULATKAN			Rp70.122.540.000,00		

Tabel diatas menampilkan rekap pekerjaan MEP, pada tabel diatas rekap pekerjaan peralatan utama, instalasi peralatan utama dari lantai basement hingga lantai atap. Dapat dijelaskan bahwa total harga pekerjaan MEP untuk proyek Eleeve Penthouse Tower II adalah senilai Rp. 63.173.468.175,92 diluar PPN, kemudian ditambah PPN 11% dengan nilai Rp. 6.949.081.499,35 sehingga nilai proyek setelah dibulatkan dengan penjumlahan PPN adalah sebesar Rp 70.122.540.000,00

3.4 Time schedule

Time Schedule adalah mengatur rencana kerja dari satu bagian buat unit pekerjaan (Bachtiar Ibrahim, 1993). Dari *Time Schedule* atau rencana kerja akan didapatkan penggambaran waktu pekerjaan, serta bagian-bagian pekerjaan yang saling berkaitan antara satu sama yang lainnya. Keempat hal itu harus sesuai penggadaanya sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan rencana. Untuk mencari durasi satu item pekerjaan yaitu volume dari satu item pekerjaan dibagi jumlah koefisien satu analisa item pekerjaan tersebut.

Tujuan dari pembuatan Time Schedule ini adalah :

- Untuk menentukan urutan pekerjaan agar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan yang ada, sehingga pelaksanaan dapat berjalan dengan lancar, dan di capai efisiensi sumber daya dengan mutu pekerjaan yang memenuhi persyaratan teknis.
- Untuk mendeteksi terjadinya keterlambatan pelaksanaan pekerjaan, bila terjadi keterlambatan dapat dicegah sedini mungkin atau diambil kebijakan lain, sehingga tidak terlalu mengganggu kelancaran pekerjaan lain.

- c. Untuk memperkirakan jumlah sumber daya (material, manusia, peralatan dan lain-lain), yang harus disediakan pada waktu-waktu tertentu.
- d. Pedoman bagi kontraktor dan konsultan pengawas untuk mengatur kecepatan pelaksanaan proyek.
- e. Referensi bagi pemilik proyek, konsultan pengawas dan kontraktor untuk mengontrol kemajuan pekerjaan proyek.
- f. Pedoman bagi konsultan pengawas dan kontraktor untuk mengevaluasi pekerjaan yang telah diselesaikan.
- g. Pedoman bagi kontraktor dan konsultan pengawas untuk mengetahui apakah metoda pelaksanaannya cocok diterapkan dalam proyek atau harus diperbaiki.

Prosedur dalam pembuatan *time schedule* :

1. Menyusun item pekerjaan seperti pada rencana anggaran biaya (RAB).
2. Menentukan bobot persen setiap item pekerjaan dengan cara harga item pekerjaan dibagi dengan total biaya konstruksi fisik dan dikali 100%.
3. Membagi bobot persen pekerjaan dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut sesuai *schedule*.
4. Membuat bobot mingguan dengan cara menjumlahkan keseluruhan bobot yang ada pada minggu tersebut.
5. Membuat tabel kumulatif dari persen pekerjaan persatuan waktu yang direncanakan sampai dengan waktu dari proyek hingga mendapatkan 100%.
6. Memplot grafik hubungan antara kumulatif dari persen pekerjaan dengan waktu dan grafik inilah disebut sebagai kurva S.

Untuk mendapatkan bobot pekerjaan dapat dilakukan :

$$\text{Bobot (\%)} = \frac{\text{Jumlah Harga Pekerjaan}}{\text{Jumlah Biaya Konstruksi Fisik}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan bobot dapat di lihat pada **Tabel 3.29** dibawah ini.

Tabel 3. 29 Bobot Pekerjaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	Durasi (Minggu)	JUMLAH HARGA (Rp)	Bobot
A.	PEKERJAAN MEP			
	BASEMENT 3			
	Pekerjaan Mekanikal	5,00	Rp2.216.565.749,44	3,94
	Pekerjaan Elektrikal	2,00	Rp290.270.023,74	0,52
	Pekerjaan Plumbing	3,00	Rp56.985.338,76	0,10

3.4.1 Durasi

Menghitung durasi pekerjaan adalah untuk menentukan waktu yang di butuhkan setiap satuan pekerjaan serta menghitung jumlah pekerja yang di butuhkan dalam pelaksanaan proyek tersebut. Perhitungan durasi terdiri dari volume pekerjaan, total koefisien pekerjaan, efektifitas pekerja per hari, durasi penyelesaian oleh 1 pekerja per hari, jumlah tenaga kerja, durasi penyelesaian oleh semua pekerja per hari. Cara menghitung durasi antara lain.

1. Volume pekerjaan di ambil dari rekap perhitungan volume.
2. Total koefisien pekerjaan adalah jumlah dari koefien tenaga kerja pada pekerjaan tersebut berdasarkan AHSP yang digunakan.
3. Efektifitas pekerja per hari =
$$\frac{1}{\text{Total koefisien}}$$
4. Durasi penyelesaian oleh 1 orang pekerja dalam 1 hari =
$$\frac{\text{Efektifitas pekerja}}{\text{Volume pekerjaan}}$$
5. Jumlah Tenaga kerja di asumsikan berdasarkan jangka waktu yg di butuhkan.
6. Durasi penyelesaian oleh semua pekerja per hari
=
$$\frac{\text{Durasi penyelesaian oleh 1 pekerja /hari}}{\text{Jumlah tenaga kerja}}$$

Setelah selesai membuat *schedule*, dilanjutkan dengan kurva S, kurva S adalah suatu kurva yang disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai kumulatif biaya atau jam orang (*man hours*) yang telah digunakan atau presentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Manfaat atau kegunaan kurva S dalam suatu proyek adalah ssebagai berikut :

- a. Sebagai jadwal pelaksanaan kegiatan proyek, sebagai dasar manajemen keuangan proyek untuk dapat memperkirakan biaya berapa besar yang disediakan dan kapan dapat menagih biaya yang akan dikeluarkan *owner*.
- b. Mengontrol pelaksanaan pekerjaan pada setiap waktu, dengan membandingkan bobot persen rencana dengan persen bobot terlaksana dilapangan, sehingga perubahan yang terjadi pada saat proses pelaksanaan tidak mengganggu atau mempengaruhi waktu pekerjaan secara keseluruhan.
- c. Sebagai pedoman manajer proyek untuk mengambil kebijakan agar proses pelaksanaan proyek dapat selesai sesuai batas waktu kontrak atau yang telah ditentukan.
- d. Sebagai pelaporan proyek dari kontraktor ke manajemen konstruksi, konsultan pengawas, dan *owner*.

Untuk bentuk dari *Time Schedule* dan Kurva S dapat dilihat pada **Tabel 3.30** dibawah ini:

Tabel 3. 30 Contoh Time Schedule

[illegible]

Tabel 3.30 diatas menyajikan *time schedule* untuk lebih jelas dapat dilihat pada lampiran). Pada jadwal pelaksanaan terdapat bobot pekerjaan. Bobot Pekerjaan didapat dari harga pekerjaan dibagi dengan total harga pekerjaan kemudian dikali dengan 100 sehingga bobot pekerjaan tersaji dalam persen. Dalam perencanaan durasi pekerjaan dapat dilakukan dengan pecarian analisa durasi yaitu mengatur banyak pekerja untuk mendapatkan waktu pekerjaan. Untuk durasi total pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower II membutuhkan waktu sekitar 13 bulan.

Untuk mencari bobot pekerjaan perminggu adalah bobot pekerjaan dibagi durasi,. Untuk total bobot pekerjaan disetiap minggu merupakan jumlah dari bobot pekerjaan pada setiap item yang dikerjakan. Berikut adalah bobot pekerjaan perminggu dapat dilihat pada **Tabel 3.31** di bawah ini :

Tabel 3. 31 Contoh Bobot Perminggu pada *Time Schedule*

LANTAI 31					
Pekerjaan Mekanikal	2,00	Rp333.156.339,22	0,55		
Pekerjaan Elektrikal	3,00	Rp364.978.855,16	0,60		
Pekerjaan Plumbing	3,00	Rp182.406.245,89	0,30		
LANTAI 32					
Pekerjaan Mekanikal	2,00	Rp333.156.339,22	0,55		
Pekerjaan Elektrikal	3,00	Rp353.261.582,16	0,58		
Pekerjaan Plumbing	3,00	Rp181.026.791,20	0,30		
LANTAI ATAP					
Pekerjaan Mekanikal	2,00		0,00		
Pekerjaan Elektrikal	3,00	Rp10.806.085,82	0,02		
Pekerjaan Plumbing	3,00	Rp10.806.085,82	0,02	1,00	2,00
JUMLAH PEKERJAAN		Rp60.466.284.628,45	Rp100,00		
JUMLAH BOBOT PERMINGGU				3,54	3,78
AKUMULATIF BOBOT PERMINGGU				3,54	7,32

3.5 Cashflow

Cash flow (aliran kas) merupakan sejumlah uang kas yang keluar dan yang masuk sebagai akibat dari aktivitas perusahaan dengan kata lain adalah aliran kas yang terdiri dari aliran masuk dalam perusahaan dan aliran kas keluar perusahaan serta berapa saldonya setiap periode. Adapun kegunaan dalam menyusun estimasi *cash flow* dalam perusahaan sangat berguna bagi beberapa pihak terutama manajemen diantaranya:

- Memberikan seluruh rencana penerimaan kas yang berhubungan dengan rencana keuangan perusahaan dan transaksi yang menyebabkan perubahan kas.
- Sebagian dasar untuk menaksir kebutuhan dana untuk masa yang akan

datang dan memperkirakan jangka waktu pengembalian kredit.

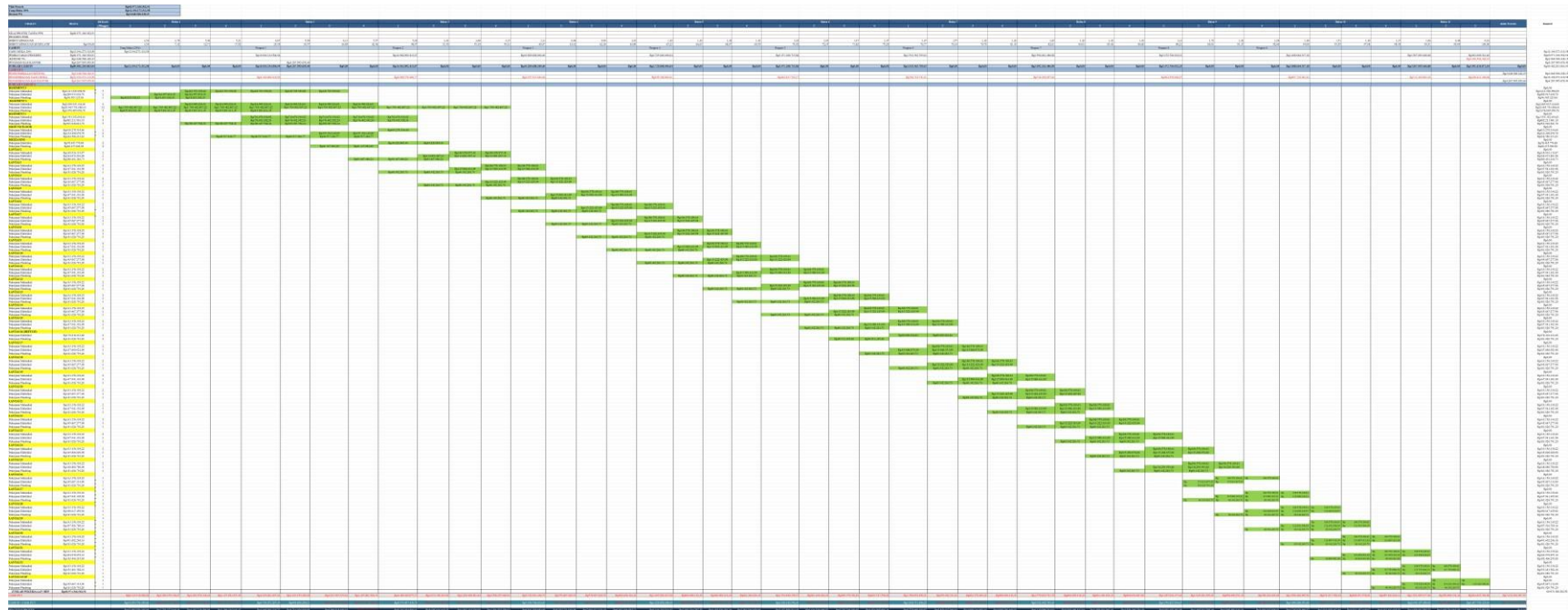
- c. Membantu manajer untuk mengambil keputusan kebijakan financial.

Prosedur Pembuatan *Cash Flow* :

1. Membuatkan harga total proyek sebelum ppn yang telah dihitung di rencana anggaran biaya.
2. Uang muka yaitu dua puluh persen dari total harga proyek. Dan untuk retensi yaitu lima persen.
3. Membuat tabel untuk bobot komulatif dan bobot mingguan yang telah didapatkan dari *time schedule* yang dihitung tadi.
4. Memasukkan uang muka yang telah di hitung dengan dua puluh persen dari nilai proyek tadi, pembayaran progress, pengembalian uang muka, retensi kekolom cash in.
5. Membagi harga pekerjaan sesuai dengan lama waktu yang dibutuhkan sesuai dengan yang telah di tentukan di *time schedule*.
6. Membuat kolom jumlah *cash out* dengan cara menjumlahkan keseluruhan *cash out* yang ada pada minggu tersebut.
7. Membuat tabel *cash in-cash out* dengan cara yaitu mengurangkan total jumlah *cash in* dengan jumlah *cash out* per minggu.
8. Membuat tabel kas (simpanan), yang mana untuk simpanan diminggu pertama merupakan jumlah dari cash in dikurang *cash out*. Untuk simpanan minggu kedua yaitu dengan simpanan minggu pertama ditambah dengan jumlah *cash in* yang telah dikurang dengan *cash out*. Begitu untuk minggu selanjutnya.
9. Jika kas pada minggu akhir itu 0 maka perhitungan untuk *cash flow* sudah benar.

Untuk bentuk dari *cashflow* dapat dilihat pada **Tabel 3.32** dibawah ini :

Tabel 3. 32 *Cashflow*



Secara keseluruhan *cashflow* terdiri dari *cash in* dan *cash out*, sesuai dengan tujuan pembuatan *cashflow*, yaitu sebagai dasar untuk menaksir kebutuhan dana untuk masa yang akan datang dan memperkirakan jangka waktu pengembalian kredit, maka dibutuhkan analisa uang masuk dan analisa uang keluar, yang pada *cashflow* disebut dengan *cash in* dan *cash out*. Berdasarkan **Tabel 3.32** terdapat nilai proyek tanpa PPN dan *Cash in*. *Cash in* berisikan setiap komponen yang akan menjadi uang masuk, komponen tersebut meliputi uang muka, pembayaran progress, pengembalian retensi dan pinjaman kantor.

Retensi pada time schedule pelaksana proyek di ambil dari setiap pembayaran progres hingga totalnya sebesar 5% dari nilai kontrak proyek, *retensi* nantinya di bayarkan setelah pelaksanaan proyek selesai sebagai jaminan masa pemeliharaan .

Berdasarkan **Tabel 3.32** diatas pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower I dapat dijelaskan. :

1. *Cash In*

- a. Untuk pembayaran progress adalah total dari bobot komulatif minggu ke 5 dikurangi dengan total bobot bulan lalu dan dikalikan dengan nilai proyek. Untuk pembayaran uang muka sebesar 20% dikalikan dengan total nilai proyek. Kemudian untuk pembayaran uang muka terletak pada minggu pertama pelaksanaan proyek Elevee Penthouses & Residences Tower I. Retensi sebesar 5% dari pembayaran progres yang dikurangi setiap progres pembayarannya.
- b. Pengembalian biaya retensi dilakukan apabila pekerjaan tersebut telah selesai 100% dan dibayar pada akhir masa pemeliharaan

2. *Cash out*

- a. Untuk cash out didapat dari beberapa persen bobot pekerjaan tiap minggu dikalikan dengan nilai proyek
- b. Untuk jumlah pengembalian kas kantor itu harus sama dengan jumlah pinjaman kas kantor itu sendiri.
- c. Kemudian untuk jumlah cash out didapat dari jumlah biaya pekerjaan ditambah dengan pengembalian kas kantor pada proyek Elevee Penhouses

& Residences Tower II.

3. Total Biaya Progress

Untuk mendapatkan total biaya progress pada setiap minggunya yaitu kas simpanan minggu sebelumnya ditambah dengan total cash in - cash out, atau dapat dilihat pada **Tabel 3.33** dibawah ini :

Tabel 3. 33 Contoh Biaya Progres

JUMLAH PEKERJAAAN MEP	Rp60.971.366.562,91				
CASH OUT			Rp2.139.518.926,92	Rp2.284.476.746,27	Rp3.262.559.138,43
CASH IN - CASH OUT			Rp10.054.754.385,66	-Rp2.284.476.746,27	-Rp3.262.559.138,43
SISA KHAS PROYEK			Rp10.054.754.385,66	Rp7.770.277.639,38	Rp4.507.718.500,96

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dalam penyusunan analisa perhitungan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower II, maka dapat ditarik kesimpulan berupa :

- a. Pada perhitungan volume pekerjaan MEP pada proyek Elevee Penthouses & Residences Tower II dihitung menggunakan microsoft exel, sedangkan pengukuran dan perhitungan jumlah item pekerjaan dilihat dan di ukur dengan autocad.
- b. Pada penyusunan RAB, volume yang telah di hitung dikali dengan analisa harga satuan, untuk harga Upah dan bahan menggunakan harga Kota Tangerang tahun 2024, Analisa yg digunakan di ambil dari PERMEN PU 2022 dan PERWALI Semarang no 61 th 2022. RAB yang di dapat pada Proyek Elevee Penthouses & Residences tower II sebesar Rp 63.173.468.175,92 atau Rp 70.122.549.675,27 setelah di tambah pajak, harga ini di dapat tanpa perhitungan lift dan pemadam kebakaran.
- c. *Time schedule* pelaksanaan disusun dengan menghitung bobot dan durasi pekerjaan masing masing elemen serta mempertimbangkan metode pelaksanaan pekerjaan. Dari *time schedule* pelaksanaan pekerjaan diperoleh durasi selama 13 bulan atau 52 minggu.
- d. *Cash flow* disusun berdasarkan informasi data proyek antara lain metode pembayaran (lumpsum fixed price), besaran uang muka (20%), retensi (5%), dan rencana durasi pekerjaan.

4.2 Saran

Pada pembuatan Tugas Akhir terdapat beberapa saran yang perlu disampaikan diantaranya sebagai berikut :

- a. Dalam melakukan perhitungan volume (*taking off*), sebagai *Quantity Surveyor* diharapkan untuk mampu melakukan perhitungan secara detail sesuai dengan gambar kerja yang ada.
- b. Dalam penyusunan *Time Schedule* harus dengan memperhitungkan sumberdaya serta metode kerja konstruksi yang dipakai.

- c. Dalam menentukan uang muka pada suatu proyek konstruksi, hendaknya memperhatikan fungsi uang muka pada proyek konstruksi.
- d. Dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya pada proyek, seorang *Quantity Surveyor* haruslah dapat lebih teliti dalam pengerjaannya, hal ini dikarenakan apabila terdapat kekeliruan pada penyusunannya akan sangat berpengaruh pada jalannya proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Marsudi, M., & Syahrillah, G. R. F. (2018). PERENCANAAN SISTEM MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING (MEP) PADA GEDUNG BERTINGKAT. AL-JAZARI JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN, 3(1). <https://doi.org/10.31602/al-jazari.v3i1.1392>
- Sudarmanto, R., & Halim, A. (2023). ANALISIS PERBANDINGAN NILAI KONTRAK LUMPSUM DAN UNIT PRICE ITEM PEKERJAAN MEP DENGAN METODE AHP (Studi Kasus : Proyek Ciputra World Surabaya Phase 3). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Lingkungan, 3(2).

Project		: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES																	
Jenis Pipa		:																	
Perhitungan		: Plumbing Air Bersih																	
No	Drawing No.	Location	Floor To Floor	Pipa Kerja (M) PPR-PN-16-PPR-PN-16										Valve dan Aksesoris					
				65 mm	50 mm	32 mm	25 mm		20 mm		Pipa Gravitasi Perlantai				Gate Valve		Water Meter	Header pipa 40mm	PRV
										150 mm	100 mm	65 mm	50mm	25 mm	20 mm	25 mm			
							H	v	H	v									
1	PL- 1201	Basement 3	3,50		6,76		78,95	33,00	259,39	22,00		6,00			2,00				
2	PL- 1202	Basement 2	3,50	87,25		6,58	17,46	27,00	285,10	18,00	3,50	7,00			4,00				
1	PL- 1201	Basement 1	5,30		6,51		66,63	45,00	255,22	30,00	5,30	10,60			6,00				
4	PL-1301	Lantai GF	6,80			62,68	85,33	18,00	62,39	78,00	6,80	13,60	6,80		12,00	8,00			
5	PL-1302	Lantai Mezanine	3,40				46,55	30,00	239,17	66,00	3,40	3,40	27,20		19,00				
6	PL-1313	Lantai 2	3,60				390,60	66,00	47,65	174,00	3,60	3,60		3,60	10,00	10,00	1,00		
7	PL-1314	Lantai 3	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
8	PL-1314	Lantai 4	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
9	PL-1314	Lantai 5	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00	1	
10	PL-1315	Lantai 6	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
11	PL-1315	Lantai 7	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
12	PL-1315	Lantai 8	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
13	PL-1316	Lantai 9	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
14	PL-1315	Lantai 10	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
15	PL-1317	Lantai 11	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
16	PL-1318	Lantai 12	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
17	PL-1318	Lantai 13	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
18	PL-1318	Lantai 14	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
19	PL-1318	Lantai 15	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00	1	
20	PL-1308	Lantai 16	5,00			0,92	119,40	66,00	89,64	174,00	5,00	10,00							
21	PL-1319	Lantai 17	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
22	PL-1319	Lantai 18	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
23	PL-1319	Lantai 19	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
24	PL-1320	Lantai 20	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
25	PL-1321	Lantai 21	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
26	PL-1322	Lantai 22	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
27	PL-1322	Lantai 23	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
28	PL-1322	Lantai 24	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
29	PL-1322	Lantai 25	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
30	PL-1323	Lantai 26	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
31	PL-1324	Lantai 27	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
32	PL-1325	Lantai 28	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
33	PL-1326	Lantai 29	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
34	PL-1327	Lantai 30	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20		3,60	10,00	10,00	1,00		
35	PL-1328	Lantai 31	3,60				308,52	66,00	52,46	174,00	3,60	7,20			10,00	10,00	1,00		
36	PL-1329	Lantai 32	3,60				388,29	66,00	76,17	174,00	3,60	7,20			10,00	10,00	1,00		
30	PL-	Atap					17,03		63,88						1,00				
	TOTAL			87,25	13,27	70,17	12002,64		3487,57	5608,00	132,00	263,00	34,00	100,80	25,00	327,00	300,00	30,00	2,00

Project	: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES																
Jenis Pipa	: PVC Class AW																
Perhitungan	: Plumbing Air Bekas																
No	Drawing No.	Location	Floor To Floor	Pipe Work (m)											Floor Clean Out 50 mm	Ceiling Clean Out 150 mm	Floor Drain 50 mm
										Pipa Transfer							
				200 mm	150mm	100 mm	80 mm	65 mm	50 mm		100 mm	65 mm					
									H	V							
1	PL-	Basement 3	3,50					29,69			80,50	31,50					
2	PL-	Basement 2	3,50				8,00	49,38	9,39		80,50	31,50					
3	PL-	Basement 1	5,35	293,00	145,98	138,80	207,97	114,53	107,9		123,05	48,15		26,00			
4	PL-	Lantai GF	6,80	62,33	59,36	114,91	14,546		47,37		156,40	6,80	18,00	7,00			
5	PL-	Lantai Mezanine	3,40			19,40	26,02		33,61		81,60	3,40	12,00				
6	PL-	Lantai 2	3,60				33,71		54,39		82,80	32,40		9,00		36,00	
7	PL-	Lantai 3	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
8	PL-	Lantai 4	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
9	PL-	Lantai 5	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
10	PL-	Lantai 6	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
11	PL-	Lantai 7	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
12	PL-	Lantai 8	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
13	PL-	Lantai 9	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
14	PL-	Lantai 10	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
15	PL-	Lantai 11	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
16	PL-	Lantai 12	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
17	PL-	Lantai 13	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
18	PL-	Lantai 14	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
19	PL-	Lantai 15	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
20	PL-	Lantai 16	5,00				3,75		2,21		70,00	5,00				1,00	
21	PL-	Lantai 17	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
22	PL-	Lantai 18	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
23	PL-	Lantai 19	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
24	PL-	Lantai 20	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
25	PL-	Lantai 21	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
26	PL-	Lantai 22	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
27	PL-	Lantai 23	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
28	PL-	Lantai 24	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
29	PL-	Lantai 25	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
30	PL-	Lantai 26	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
31	PL-	Lantai 27	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
32	PL-	Lantai 28	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
33	PL-	Lantai 29	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
34	PL-	Lantai 30	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
35	PL-	Lantai 31	3,60				16,79		40,45		50,40	3,60					
36	PL-	Lantai 32	3,60				14,02		300,53		50,40	3,60				38,00	
37	PL-	Atap	3,60														
	Total			355,33		273,11	703,24	193,60	8710,27	0,00	2136,45	263,15	30,00	42,00		1101,00	
									8710,27								

Project :ELEEVE PENTHOUSES & RESIDENCES
 Jenis Pipa : PVC Class AW
 Perhitungan : Plumbing Air Hujan

1000															
No	Drawing No.	Location	Floor	Pipe Work (m)					Fitting (no)				Rain Drain	Roof Drain	Balcony Drain
			To						Pipa Gravitasi (M)						
			Floor	200mm	150 mm	100 mm	80 mm	50 mm	200 mm	150 mm	100 mm	80 mm			
1	PL-	Basement 3	3,50			53,76	3,32					14,00	5,00		
2	PL-	Basement 2	3,50			129,86						14,00	10,00		
3	PL-	Basement 1	5,35			17,70						21,40	2,00		
4	PL-	Lantai GF	6,80		112,95	90,53	46,02	35,22	13,60		27,20	27,20			
5	PL-	Lantai Mezanine	3,40			74,80	37,40		6,80		13,60	13,60	9,00		
6	PL-	Lantai 2	3,60	7,20		79,20	72,00					14,40	31,00	10,00	5,00
7	PL-	Lantai 3	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
8	PL-	Lantai 4	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
9	PL-	Lantai 5	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
10	PL-	Lantai 6	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
11	PL-	Lantai 7	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
12	PL-	Lantai 8	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
13	PL-	Lantai 9	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
14	PL-	Lantai 10	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
15	PL-	Lantai 11	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
16	PL-	Lantai 12	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
17	PL-	Lantai 13	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
18	PL-	Lantai 14	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
19	PL-	Lantai 15	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
20	PL-	Lantai 16	5,00	10,00		110,00	70,00					20,00			34,00
21	PL-	Lantai 17	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
22	PL-	Lantai 18	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
23	PL-	Lantai 19	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
24	PL-	Lantai 20	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
25	PL-	Lantai 21	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
26	PL-	Lantai 22	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
27	PL-	Lantai 23	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
28	PL-	Lantai 24	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
29	PL-	Lantai 25	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
30	PL-	Lantai 26	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
31	PL-	Lantai 27	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
32	PL-	Lantai 28	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
33	PL-	Lantai 29	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
34	PL-	Lantai 30	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
35	PL-	Lantai 31	3,60	7,20		86,40	43,20								10,00
36	PL-	Lantai 32	3,60	7,20		79,20	39,60					14,40			10,00
37	PL-	Atap	3,60										26,00		9,00
Total				226,00	-	2.493,20	1.294,00	-	-	-	437,60	57,00	10,00		338,00

Project : ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES
 Jenis Pipa : PVC Class AW
 Perhitungan : Plumbing Air Bekas

No	Drawing No.	Location	Floor To Floor	Pipe Work (m)						Aksesoris (Unit)					
										Pipa gravitasi		Floor Clean Out		Ceiling Clean Out	
				200mm	150 mm	100 mm	80 mm	65 mm	50 mm	150 mm	100 mm	150 mm	100 mm	200 mm	150 mm
1	PL-	Basement 3	3,50			98,96	5,54		4,32						
2	PL-	Basement 2	3,50			12,48	99,63						2,00		
3	PL-	Basement 1	5,35	295,48	315,28	183,79	43,81							11,00	
4	PL-	Lantai GF	6,80	116,15		84,44				88,40	81,60		20,00		
5	PL-	Lantai Mezanine	3,40		4,34	13,95				47,60	37,40		12,00		
6	PL-	Lantai 2	3,60		8,95	43,82				61,20	18,00		37,00		
7	PL-	Lantai 3	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
8	PL-	Lantai 4	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
9	PL-	Lantai 5	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
10	PL-	Lantai 6	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
11	PL-	Lantai 7	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
12	PL-	Lantai 8	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
13	PL-	Lantai 9	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
14	PL-	Lantai 10	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
15	PL-	Lantai 11	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
16	PL-	Lantai 12	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
17	PL-	Lantai 13	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
18	PL-	Lantai 14	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
19	PL-	Lantai 15	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
20	PL-	Lantai 16	5,00			4,65				70,00	5,00		1,00		
21	PL-	Lantai 17	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
22	PL-	Lantai 18	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
23	PL-	Lantai 19	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
24	PL-	Lantai 20	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
25	PL-	Lantai 21	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
26	PL-	Lantai 22	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
27	PL-	Lantai 23	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
28	PL-	Lantai 24	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
29	PL-	Lantai 25	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
30	PL-	Lantai 26	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
31	PL-	Lantai 27	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
32	PL-	Lantai 28	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
33	PL-	Lantai 29	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
34	PL-	Lantai 30	3,60			34,50				50,40	3,60		12,00		
35	PL-	Lantai 31	3,60			34,50							12,00		
36	PL-	Lantai 32	3,60			34,50				50,40	3,60				
37	PL-	Atap	3,60												
Total				411,63	328,57	1442,50	148,98	0,00	4,32	1678,40	242,80	0,00	408,00	0,00	0,00

Project		: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES						
Jenis Pipa		:						
Perhitungan		:Air Panas						
No	Drawing No.	Location	Pipa Kerja (m)			PIPA VERTIKAL 20 mm	SPECIAL FITTING Get Valve 25mm	PERALATAN UTAMA EWH (40 WATT)
			100 mm	25 mm	20 mm			
1	PL-	Basement 3						
2	PL-	Basement 2						
3	PL-	Basement 1						
4	PL-	Lantai GF						
5	PL-	Lantai Mezanine						
6	PL-	Lantai 2		65,55	53,46	70,00	20,00	10,00
7	PL-	Lantai 3		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
8	PL-	Lantai 4		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
9	PL-	Lantai 5		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
10	PL-	Lantai 6		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
11	PL-	Lantai 7		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
12	PL-	Lantai 8		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
13	PL-	Lantai 9		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
14	PL-	Lantai 10		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
15	PL-	Lantai 11		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
16	PL-	Lantai 12		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
17	PL-	Lantai 13		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
18	PL-	Lantai 14		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
19	PL-	Lantai 15		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
20	PL-	Lantai 16		-	-	-	-	-
21	PL-	Lantai 17		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
22	PL-	Lantai 18		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
23	PL-	Lantai 19		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
24	PL-	Lantai 20		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
25	PL-	Lantai 21		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
26	PL-	Lantai 22		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
27	PL-	Lantai 23		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
28	PL-	Lantai 24		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
29	PL-	Lantai 25		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
	PL-	Lantai 26		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
	PL-	Lantai 27		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
	PL-	Lantai 28		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
	PL-	Lantai 29		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
	PL-	Lantai 30		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
	PL-	Lantai 31		70,39	47,80	87,50	20,00	10,00
	PL-	Lantai 32		65,12	58,36	90,00	20,00	10,00
30	PL-	Atap						
Total			0,00	1893,64	1681,79	2607,50	580,00	290,00

Project		: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES								
Jenis Pipa		:								
Perhitungan		: Vent								
No	Drawing No.	Location	Floor	Pipa Kerja (m)				Pipa Transfer (m)		
			To							
			Floor	80 mm	65 mm	50 mm	32 mm	100 mm	80 mm	50 mm
1	PL-	Basement 3	3,50			26,27	14,42			
2	PL-	Basement 2	3,50			35,25				
3	PL-	Basement 1	5,35		2,02	77,31	2,64			
4	PL-	Lantai GF	6,80			92,63	14,95	40,80	20,40	
5	PL-	Lantai Mezanine	3,40			30,15	5,82	23,80	10,20	3,4
6	PL-	Lantai 2	3,60			52,20	39,37	46,80	25,20	
7	PL-	Lantai 3	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
8	PL-	Lantai 4	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
9	PL-	Lantai 5	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
10	PL-	Lantai 6	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
11	PL-	Lantai 7	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
12	PL-	Lantai 8	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
13	PL-	Lantai 9	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
14	PL-	Lantai 10	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
15	PL-	Lantai 11	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
16	PL-	Lantai 12	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
17	PL-	Lantai 13	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
18	PL-	Lantai 14	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
19	PL-	Lantai 15	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
20	PL-	Lantai 16	5,00			3,77	-	45,00	25,00	
21	PL-	Lantai 17	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
22	PL-	Lantai 18	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
23	PL-	Lantai 19	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
24	PL-	Lantai 20	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
25	PL-	Lantai 21	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
26	PL-	Lantai 22	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
27	PL-	Lantai 23	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
28	PL-	Lantai 24	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
29	PL-	Lantai 25	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
30	PL-	Lantai 26	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
31	PL-	Lantai 27	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
32	PL-	Lantai 28	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
33	PL-	Lantai 29	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
34	PL-	Lantai 30	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
35	PL-	Lantai 31	3,60			59,52	29,24	43,20	21,60	
36	PL-	Lantai 32	3,60			59,70	33,77	36,00	21,60	
37	PL-	Atap	3,60							
Total				0,00	0,00	1734,86	974,85	1096,20	651,40	3,4

Project	: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES
Perhitungan	: Plumbing

 TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA 				
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN				
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KETERANGAN
Pekerjaan Plumbing				
Ruang Pompa				
Air Bersih				
Peralatan Utama				
	TN-01 (Clean Water Tank), Capacity 1200 m3, Concrete			
	POMPA TRANSFER, PUMP TYPE : VERTICAL, MULTI STAGE, CAPACITY (M3/JAM) : 45 M3 / Jam, 2900 Rpm, 2s40 kW	Unit	2,00	
	ROOF TANK 5X4X3 (50M3), MATERIAL : FIBERGLASS REINFORCE PLASTIC	Unit	1,00	
	Booster Pump (cw/vsd) BP01 Type centrifugal end suction, capacity 2 x18 m3/jam,2900 rpm,2s2 kwh	Unit	1,00	
Pipa Kerja				
	GIP Medium Diameter 100 mm / 4 Inch	M	508,70	
Valve dan Aksesori				
	Gate Valve dia 100 mm / 4 Inch	Buah	3,00	
	Floating Valve	Buah	2,00	
	Butterfly Pneumatic Valve	Buah	2,00	
	Water Hamer dia 100 mm / 4 Inch	Buah	1,00	
	Header pipa 250 mm	Buah	1,00	
Air Kotor				
Peralatan Utama				
	Sewage Treatment Plan			
	Sand Filter (Vertikal Silinder, Capacity 120m 3/jam, Tekanan 4 bar,Material Mild steel)	Unit	1,00	
	Carbon Filter (Vertikal Silinder ,Capacity 120m 3/jam, Tekanan 4 bar,Material Mild steel)	Unit	1,00	
	Sump Pit (Type submersible , Capacity 10 m3/jam, Head 20 M, 2000 Rpm, Power 2 x 15 kW	Unit	2,00	
Pipa Kerja				
	PVC Pipe Class 10 Diameter 100 mm / 4 Inch	M	246,28	
	PVC Pipe Class 10 Diameter 150 mm / 6 Inch	M	246,28	
	PVC Pipe Class 10 Diameter 200 mm / 8 Inch	M	246,28	
Air Hujan				
	TN-02 (RWT) Capacity 520 m3, Concrete			
	Transfer Pump RW-01 A/B (B1-B2 Floor), Type centrifugal end suction, Capacity 120 m3/jam, 2900 Rpm, 2x 29 kW	Unit	1,00	
Basement 1				
A. Air Bersih				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
	Diameter 20 mm	M	281,39	
	Diameter 25 mm	M	78,95	
	Diameter 50 mm	M	6,76	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlutan)	M	6,00	
2. Aksesori				
	Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	2,00	
B. Air Bekas				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm (transfer)	M	80,50	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	31,50	
	Diameter 65 mm	M	29,69	
C. Air Kotor & Kitchen Drain				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm	M	98,96	
	Diameter 80 mm	M	5,54	
	Diameter 50 mm	M	4,32	
D. Vent				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 5 :			
	Diameter 50 mm	M	26,27	
	Diameter 32 mm	M	14,42	
E. Air Hujan				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm	M	53,76	
	Diameter 80 mm (Transfer)	M	14,00	
3. Aksesori				
	Rain Drain Dia 100 mm	Buah	5,00	

Basement 2				
A. Air Bersih				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
	Diameter 20 mm	M	303,10	
	Diameter 25 mm	M	17,46	
	Diameter 32 mm	M	6,58	
	Diameter 65 mm	M	87,25	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlutan)	M	7,00	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlutan)	M	3,50	
2. Aksesori				
	Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	4,00	
B. Air Bekas				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 80 mm	M	8,00	
	Diameter 65 mm	M	49,38	
	Diameter 50 mm	M	9,59	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	80,50	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	31,50	
C. Air Kotor & Kitchen Drain				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm	M	12,48	
	Diameter 80 mm	M	99,63	
2. Aksesori				
	Floor Clean Out 100 mm	Unit	2,00	
D. Vent				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 50 mm	M	35,25	
E. Air Hujan				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm	M	129,86	
	Diameter 80 mm (Transfer)	M	14,00	
3. Aksesori				
	Rain Drain Dia 100 mm	Buah	10,00	
Basement 1				
A. Air Bersih				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
	Diameter 20 mm	M	285,22	
	Diameter 25 mm	M	66,63	
	Diameter 50 mm	M	6,51	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlutan)	M	10,60	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlutan)	M	5,30	
2. Aksesori				
	Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	6,00	
B. Air Bekas				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 200 mm	M	293,00	
	Diameter 150 mm	M	145,98	
	Diameter 100 mm	M	138,80	
	Diameter 80 mm	M	207,97	
	Diameter 65 mm	M	114,53	
	Diameter 50 mm	M	107,90	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	123,05	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	48,15	
2. Aksesori				
	Ceiling Clean Out 100 mm	Unit	26,00	
C. Air Kotor & Kitchen Drain				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 200 mm	M	295,48	
	Diameter 150 mm	M	315,28	
	Diameter 100 mm	M	183,79	
	Diameter 80 mm	M	43,81	
2. Aksesori				
	Ceiling Clean Out 200 mm	Unit	11,00	
D. Vent				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 65 mm	M	2,02	
	Diameter 50 mm	M	77,31	
E. Air Hujan				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm	M	17,70	
	Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	21,40	
3. Aksesori				
	Rain Drain Dia 100 mm	Buah	2,00	

Ground Floor				
A. Air Bersih				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
	Diameter 20 mm	M	281,39	
	Diameter 25 mm	M	78,95	
	Diameter 32 mm	M	62,68	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlutan)	M	13,60	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlutan)	M	6,80	
2. Aksesori				
	Gate valve :			
	Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	12,00	
	Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	8,00	
B. Air Bekas				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 150 mm	M	59,36	
	Diameter 100 mm	M	114,91	
	Diameter 80 mm	M	14,55	
	Diameter 50 mm	M	47,37	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	156,40	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	6,80	
2. Aksesori				
	Ceiling Clean Out 100 mm	Unit	7,00	
C. Air Kotor & Kitchen Drain				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 200 mm	M	116,15	
	Diameter 150 mm	M	0,00	
	Diameter 100 mm	M	84,44	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlutan)		88,40	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlutan)		81,60	
2. Aksesori				
	Ceiling Clean Out 200 mm	Unit	0,00	
D. Vent				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 50 mm	M	92,63	
	Diameter 32 mm	M	14,95	
E. Air Hujan				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 200 mm	M	0,00	
	Diameter 150 mm	M	112,05	
	Diameter 100 mm	M	90,53	
	Diameter 80 mm	M	46,02	
	Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	27,20	
	Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	27,20	
3. Aksesori				
	Rain Drain Dia 100 mm	Buah	0,00	
Mezzanine				
A. Air Bersih				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
	Diameter 20 mm	M	305,17	
	Diameter 25 mm	M	76,55	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlutan)	M	3,40	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlutan)	M	3,40	
	Diameter 65 mm (gravitasi perlutan)	M	27,20	
	Diameter 50 mm (gravitasi perlutan)	M	0,00	
2. Aksesori				
	Gate valve :			
	Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	19,00	
B. Air Bekas				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm	M	19,40	
	Diameter 50 mm	M	33,61	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	81,60	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	3,40	
C. Air Kotor & Kitchen Drain				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 150 mm	M	4,34	
	Diameter 100 mm	M	13,95	
	Diameter 150 mm (Gravitasi)	M	47,60	
	Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	37,40	
D. Vent				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 32 mm	M	5,82	
	Diameter 50 mm	M	30,15	
E. Air Hujan				
1. Pipa Kerja				
	Pemasangan PVC pipe class 10 :			
	Diameter 100 mm	M	74,80	
	Diameter 80 mm	M	37,40	
	Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	13,60	
	Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	13,60	

Lantai 2			
A. Air Bersih			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
Diameter 20 mm	M	221,65	
Diameter 25 mm	M	456,60	
Diameter 100 mm (gravitasi perlakuan)	M	3,40	
Diameter 150 mm (gravitasi perlakuan)	M	3,60	
Diameter 50 mm (gravitasi perlakuan)	M	3,60	
2. Aksesoris			
Gate valve			
Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	10,00	
Water Meter 25 mm	Unit	10,00	
Header Pipa 100 mm	Unit	1,00	
B. Air Panas			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
Diameter 25 mm	M	65,55	
Diameter 20 mm	M	123,46	
2. Aksesoris			
Gate Valve 25 mm	Buah	20,00	
EWB 40 Watt	Unit	10,00	
C. Air Bekas			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 80 mm	M	33,71	
Diameter 50 mm	M	54,19	
Diameter 100 mm (transfer)	M	82,80	
Diameter 65 mm (transfer)	M	32,40	
Floor Clean Out 50mm	Unit	0,00	
D. Air Kotor & Kitchen Drain			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 150 mm	M	8,94	
Diameter 100 mm	M	43,82	
Diameter 150 mm (Gravitasi)	M	61,20	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	18,00	
2. Aksesoris			
Floor Clean Out 100 mm	Unit	37,00	
Floor Clean Out 150 mm	Unit	0,00	
Celling Clean Out 150 mm	Unit	0,00	
E. Vent			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 50 mm	M	52,20	
Diameter 32 mm	M	39,37	
Diameter 100 mm (transfer)	M	46,80	
Diameter 80 mm (Transfer)	M	25,20	
F. Air Hujan			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 200 mm	M	7,20	
Diameter 100 mm	M	79,20	
Diameter 80 mm	M	72,00	
Diameter 50 mm (Gravitasi)	M	14,40	
2. Aksesoris			
Rain Drain Dia 100 mm	Buah	10,00	
Roof Drain 100 mm	Buah	31,00	
Balcony Drain 50 mm	Buah	5,00	
Lantai 3			
A. Air Bersih			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
Diameter 20 mm	M	250,17	
Diameter 25 mm	M	454,29	
Diameter 100 mm (gravitasi perlakuan)	M	7,20	
Diameter 150 mm (gravitasi perlakuan)	M	3,60	
2. Aksesoris			
Gate valve			
Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	10,00	
Water Meter 25 mm	Unit	10,00	
Header Pipa 100 mm	Unit	1,00	
B. Air Panas			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
Diameter 25 mm	M	65,55	
Diameter 20 mm	M	123,46	
2. Aksesoris			
Gate Valve 25 mm	Buah	20,00	
EWB 40 Watt	Unit	10,00	
C. Air Bekas			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 80 mm	M	14,02	
Diameter 50 mm	M	305,53	
Diameter 100 mm (transfer)	M	50,40	
Diameter 65 mm (transfer)	M	3,60	
Floor Clean Out 50mm	Unit	0,00	
D. Air Kotor & Kitchen Drain			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 100 mm	M	34,50	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	3,60	
E. Vent			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 50 mm	M	59,70	
Diameter 32 mm	M	33,77	
Diameter 100 mm (Transfer)	M	36,00	
Diameter 80 mm (Transfer)	M	21,60	
F. Air Hujan			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 200 mm	M	7,20	
Diameter 100 mm	M	86,40	
Diameter 80 mm	M	43,20	
Diameter 50 mm	M	0,00	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	0,00	
Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	0,00	
3. Aksesoris			
Rain Drain Dia 100 mm	Buah	0,00	
Balcony Drain 50 mm	Buah	10,00	

Lantai 16 (REFUGE)			
A. Air Bersih			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
Diameter 20 mm	M	281,50	
Diameter 25 mm	M	97,10	
Diameter 32 mm	M	1,52	
Diameter 100 mm (gravitasi perlakuan)	M	7,20	
Diameter 150 mm (gravitasi perlakuan)	M	7,20	
C. Air Bekas			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 80 mm	M	3,95	
Diameter 50 mm	M	3,34	
Diameter 100 mm (transfer)	M	115,00	
Diameter 65 mm (transfer)	M	45,00	
Floor Clean Out 50mm	M	1,00	
D. Air Kotor & Kitchen Drain			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 100 mm	M	34,50	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	3,60	
E. Vent			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 50 mm	M	59,70	
Diameter 32 mm	M	33,77	
Diameter 100 mm (Transfer)	M	36,00	
Diameter 80 mm (Transfer)	M	21,60	
F. Air Hujan			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 200 mm	M	10,00	
Diameter 100 mm	M	110,00	
Diameter 80 mm	M	70,00	
Diameter 50 mm	M	0,00	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	0,00	
Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	14,40	
3. Aksesoris			
Rain Drain Dia 100 mm	Buah	0,00	
Balcony Drain 50 mm	Buah	10,00	

Lantai 31			
A. Air Bersih			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
Diameter 20 mm	M	226,46	
Diameter 25 mm	M	374,52	
Diameter 100 mm (gravitasi perlakuan)	M	7,20	
Diameter 150 mm (gravitasi perlakuan)	M	3,60	
2. Aksesoris			
Gate valve			
Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	10,00	
Water Meter 25 mm	Unit	10,00	
Header Pipa 100 mm	Unit	1,00	
B. Air Panas			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :			
Diameter 25 mm	M	70,39	
Diameter 20 mm	M	135,30	
2. Aksesoris			
Gate Valve 25 mm	Buah	20,00	
EWB 40 Watt	Unit	10,00	
C. Air Bekas			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 80 mm	M	16,79	
Diameter 50 mm	M	40,45	
Diameter 100 mm (transfer)	M	50,40	
Diameter 65 mm (transfer)	M	3,60	
Floor Clean Out 50mm	M	0,00	
D. Air Kotor & Kitchen Drain			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 100 mm	M	34,50	
Diameter 150 mm (Gravitasi)	M	0,00	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	0,00	
E. Vent			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 50 mm	M	59,52	
Diameter 32 mm	M	29,24	
Diameter 100 mm (Transfer)	M	43,20	
Diameter 80 mm (Transfer)	M	21,60	
F. Air Hujan			
1. Pipa Kerja			
Penanaman PVC pipe class 10 :			
Diameter 200 mm	M	7,20	
Diameter 100 mm	M	86,40	
Diameter 80 mm	M	43,20	
Diameter 50 mm	M	0,00	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	0,00	
Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	0,00	
3. Aksesoris			
Rain Drain Dia 100 mm	Buah	0,00	
Balcony Drain 50 mm	Buah	10,00	

No.	LOKASI	KODE UNIT	TIPE UNIT	INDOOR UNIT							JUMLAH
				KAPASITAS ALIRAN UDARA	KAPASITAS PENDINGINAN		ELEKTRIKAL	SAMBUNGAN PIPA			
				SUPPLY AIR (CFM)	TOTAL (BTU/Hr)	SENSIBLE (BTU/Hr)	POWER (KW)	LIQUID %%C (MM)	GAS %%C (MM)	DRAIN %%C (MM)	
BASEMENT 3											
1	BASEMENT 3	IU-B3.1	CEILLING CASSETTE	350	11.600	9,28	0,03	06:40	9,5	20:00	1
		IU-B3.2	WALL MOUNTED	350	13.500	10,8	0,041	06:40	9,5	20:00	2
BASEMENT 2											
2	BASEMENT 2	IU-B2.1	CEILLING CASSETE	350	11.600	9,28	0,03	06:40	9,5	20:00	1
		IU-B2.2		350	11.600	9,28	0,03	06:40	9,5	20:00	1
		IU-B2.3	WALL MOUNTED	350	13.500	10,8	0,041	06:40	9,5	20:00	2
		IU-B2.4	CEILLING CASSETTE	350	11.600	9,28	0,03	06:40	9,5	20:00	1
BASEMENT 1											
3	BASEMENT 1	IU-B1.1	WALL MOUNTED	250	9.000	7.200	0,028	06:40	9,5	20:00	3
		IU-B1.2	CEILLING CASSETTE	350	11.600	9,28	0,031	06:40	9,5	20:00	3
		IU-B1.4	WALL MOUNTED	350	13.500	10,8	0,041	06:40	9,5	20:00	1
		IU-B1.6	WALL MOUNTED	500	17.000	13.600	0,08	9,5	15,9	25:00:00	2
		IU-B1.7	CEILLING CASSETTE	1.164	42.650	34.120	0,219	9,5	15,9	25:00:00	3
		IU-B1.8		700	24.200	19.360	0,095	9,5	15,9	25:00:00	12
		IU-B1.9	WALL MOUNTED	350	13.500	10,8	0,041	06:40	9,5	20:00	2
		IU-B1.12	CEILLING CASSETTE	995	34.120	27.296	0,194	9,5	15,9	25:00:00	1
		IU-B1.13		1.390	47.700	38.160	0,219	9,5	15,9	25:00:00	5
		IU-B1.15	WALL MOUNTED	250	11.600	9,28	0,031	06:40	9,5	20:00	1
IU-B1.16	WALL MOUNTED	250	7.000	5.600	0,019	06:40	9,5	20:00	2		
JUMLAH TOTAL UNIT AC (Pcs)											43
LANTAI 1											
1	GF & MEZZANINE	IU-MR.1	WALL MOUNTED	350	11.600	9.280	0,03	06:40	9,5	20:00	1
		IU-FCC.1		350	9.000	7.200	0,028	06:40	9,5	20:00	1
		IU-CB.1		250	7.000	5.600	0,019	06:40	9,5	20:00	14
		IU-MEP.1		700	24.000	19.200	0,033	06:40	12,7	20:00	6
		IU-4BRa.1		350	13.500	10.800	0,03	06:40	9,5	20:00	9
		IU-LB.1	CASSETTE	1.390	47.700	38.160	0,219	09:50	15,9	25:00:00	1
LANTAI 2											
2	LANTAI 2	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	10
		IU-2BRa.2		250	7,000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	16
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	10
LANTAI 3-15											
2	LANTAI 3 - LANTAI 15	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	130
		IU-2BRa.2		250	7,000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	208
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	130
LANTAI 17-30 & 32											
4	LANTAI 17-30 & 32	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	150
		IU-2BRa.2		250	7,000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	240
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	150
LANTAI 31											
5	LANTAI 31	IU-2BRa.1	WALL MOUNTED	350	13.500 (1,5PK)	10,8	0,02	06:40	9,5	20:00	12
		IU-2BRa.2		250	7,000 (3/4PK)	5,6	0,019	06:40	9,5	20:00	16
		IU-2BRa.3		525	18.000 (2PK)	14.400	0,033	06:40	12,7	20:00	7
JUMLAH TOTAL UNIT AC (Pcs)											1111

PROYEK : ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES					
Ducting EF & AC					
No	BJLS (MM)	URAIAN		LENGTH	Luas
		Lebar	Tinggi	(M)	(M2)
BASEMENT 3					
	60	2,75	0,45	17,79	113,86
	60	2,6	0,5	11,84	73,41
	60	2,6	0,45	11,54	70,39
	60	2,5	0,45	2,61	15,40
	60	2,5	0,4	3,28	19,02
	60	2,3	0,45	37,05	203,78
	60	2,3	0,4	9,23	49,84
	60	2,25	0,4	20,64	109,39
	60	2,2	0,4	22,01	114,45
	60	2,1	0,4	4,28	21,40
	60	2,1	0,4	10,11	50,55
	60	2	0,4	47,08	225,98
	60	1,9	0,4	26,86	123,56
	60	1,8	0,4	14,62	64,33
	60	1,75	0,4	4,19	18,02
	60	1,7	0,4	21,82	91,64
	60	1,65	0,4	7,36	30,18
	60	1,6	0,4	30,30	121,20
	60	1,6	0,35	24,53	95,67
	60	2,6	0,5	1,91	11,84
	60	2	0,4	21,79	104,59
	60	1,7	0,4	14,91	62,62
	60	1,6	0,4	9,56	38,24
	60	1,5	0,7	5,60	24,64
	60	1,5	0,4	28,16	107,01
	60	1,5	0,35	8,69	32,15
	60	1,45	0,35	9,97	35,89
	60	1,4	0,4	9,22	33,19
	60	1,4	0,35	17,88	62,58
	60	1,35	0,4	3,49	12,22
	60	1,35	0,35	4,49	15,27
	60	1,3	0,4	4,47	15,20
	60	1,3	0,35	9,24	30,49
	60	1,3	0,3	7,72	24,70
	60	1,25	0,4	3,96	13,07
	60	1,25	0,3	5,02	15,56
	60	1,2	0,35	16,37	50,75
	60	1,2	0,3	4,68	14,04
	60	1,1	0,4	12,67	38,01
	60	1,1	0,35	23,14	67,11
	60	1,1	0,3	35,36	99,01
	60	1	0,4	3,25	9,10
	60	1	0,35	7,87	21,25
	60	1	0,3	13,86	36,04
	60	1	0,25	4,06	10,15
	60	0,85	0,25	4,75	10,45
	60	0,75	0,25	10,45	20,90
	60	0,7	0,3	28,13	56,26
	60	0,7	0,25	51,53	97,91
	60	0,6	0,2	2,22	3,55
	60	0,5	0,2	90,17	126,24
TOTAL					2366,39

BASEMENT 2					
	60	2,75	0,45	17,79	113,86
	60	2,6	0,5	11,84	73,41
	60	2,6	0,45	11,54	70,39
	60	2,5	0,45	2,61	15,40
	60	2,3	0,4	13,28	71,71
	60	2,3	0,45	37,05	203,78
	60	2,3	0,4	29,23	157,84
	60	2,25	0,4	20,64	109,39
	60	2,2	0,4	22,01	114,45
	60	2,1	0,4	14,28	71,40
	60	2,1	0,4	10,11	50,55
	60	2	0,4	47,08	225,98
	60	1,9	0,4	26,86	123,56
	60	1,8	0,4	14,62	64,33
	60	1,75	0,4	4,19	18,02
	60	1,7	0,4	21,82	91,64
	60	1,65	0,4	7,36	30,18
	60	1,6	0,4	30,30	121,20
	60	2,6	0,35	24,53	144,73
	60	2,6	0,5	1,91	11,84
	60	2	0,4	21,79	104,59
	60	1,7	0,4	14,91	62,62
	60	1,6	0,4	9,56	38,24
	60	1,5	0,7	5,60	24,64
	60	1,5	0,4	28,16	107,01
	60	1,5	0,35	8,69	32,15
	60	1,45	0,35	9,97	35,89
	60	1,4	0,4	9,22	33,19
	60	1,4	0,35	26,33	92,16
	60	1,35	0,4	12,58	44,03
	60	1,35	0,35	16,61	56,47
	60	1,3	0,4	16,13	54,84
	60	1,3	0,35	9,24	30,49
	60	1,3	0,3	13,12	41,98
	60	1,25	0,4	23,96	79,07
	60	1,25	0,3	15,02	46,56
	60	1,2	0,35	16,37	50,75
	60	1,2	0,3	12,68	38,04
	60	1,1	0,4	12,67	38,01
	60	1,1	0,35	23,14	67,11
	60	1,1	0,3	35,36	99,01
	60	1	0,4	13,25	37,10
	60	1	0,35	16,79	45,33
	60	1	0,3	13,86	36,04
	60	1	0,25	12,06	30,15
	60	0,85	0,25	14,75	32,45
	60	0,75	0,25	10,45	20,90
	60	0,7	0,3	28,13	56,26
	60	0,7	0,25	51,53	97,91
	60	0,6	0,2	12,22	19,55
	60	0,5	0,2	96,47	135,06
TOTAL					2864,87

BASEMENT 1					
	60	2,75	0,45	17,79	113,86
	60	2,6	0,5	11,84	73,41
	60	2,6	0,45	11,54	70,39
	60	2,5	0,45	2,61	15,40
	60	2,5	0,4	13,28	77,02
	60	2,3	0,45	37,05	203,78
	60	2,3	0,4	29,23	157,84
	60	2,25	0,4	20,64	109,39
	60	2,2	0,4	22,01	114,45
	60	2,1	0,45	14,28	72,83
	60	2,1	0,4	10,11	50,55
	60	2	0,4	47,08	225,98
	60	1,9	0,4	26,86	123,56
	60	1,8	0,4	14,62	64,33
	60	1,75	0,4	4,19	18,02
	60	1,7	0,4	21,82	91,64
	60	1,65	0,4	7,36	30,18
	60	1,6	0,4	30,30	121,20
	60	1,6	0,35	24,53	95,67
	60	2,6	0,5	1,91	11,84
	60	2	0,4	21,79	104,59
	60	1,7	0,4	14,91	62,62
	60	1,6	0,4	9,56	38,24
	60	1,5	0,7	5,60	24,64
	60	1,5	0,4	28,16	107,01
	60	1,5	0,35	17,36	64,23
	60	1,45	0,35	9,97	35,89
	60	1,4	0,4	18,55	66,78
	60	1,4	0,35	26,33	92,16
	60	1,35	0,4	12,58	44,03
	60	1,35	0,35	16,61	56,47
	60	1,3	0,4	16,13	54,84
	60	1,3	0,35	19,74	65,14
	60	1,3	0,3	13,12	41,98
	60	1,25	0,4	23,96	79,07
	60	1,25	0,3	15,02	46,56
	60	1,2	0,35	16,37	50,75
	60	1,2	0,3	12,68	38,04
	60	1,1	0,4	12,67	38,01
	60	1,1	0,35	23,14	67,11
	60	1,1	0,3	35,36	99,01
	60	1	0,4	13,25	37,10
	60	1	0,35	16,79	45,33
	60	1	0,3	19,18	49,87
	60	1	0,25	12,06	30,15
	60	0,85	0,25	14,75	32,45
	60	0,75	0,25	10,45	20,90
	60	0,7	0,3	28,13	56,26
	60	0,7	0,25	51,53	97,91
	60	0,6	0,2	12,22	19,55
	60	0,5	0,2	96,47	135,06
TOTAL					2931,39
GF (ducting Ac)					
V.IU LD- 6,7,8,9	60	0,4	0,3	7,12	9,97
	60	0,3	0,25	10,60	11,66
	60	0,3	0,15	14,88	13,39
V.IU LD- 1	60	0,4	0,25	1,78	2,31
	60	0,25	0,25	2,65	2,65
	60	0,25	0,15	3,72	2,98
TOTAL					32,99
Flexible Ducting					
	2			4,00	
TOTAL				20,00	

PERALATAN UTAMA FAN														
No.	LOKASI	KODE UNIT	TIPE UNIT	FUNGSI	dB(A)	AIR FLOW CFM	E.S.P Inch. WG	ELEKTRIKAL KW	ROTATION MAX V/PH/HZ	RPM	JUMLAH	KETERANGAN		
BASEMENT 3														
1	BASEMENT 3	EF-B3.1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	71	26.700	1,7	11	380/3/50	634	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B3.2	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	71	26.700	1,5	11	380/3/50	622	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B3.3	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	66	53,4	1	15	380/3/50	305	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B3.4	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	70	53,4	1,7	22	380/3/50	422	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B3.5	IN LINE	EXHAUST AIR		350	00:30	0,05	220/1/50	2,52	1			
		IF-B3.1	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	72	53,4	1,3	18,5	380/3/50	384	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		IF-B3.2	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	66	53,4	1	15	380/3/50	305	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		IF-B3.3	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	73	53,4	2	30	380/3/50	541	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
IF-B3.4	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	72	53,4	1,2	18,5	380/3/50	379	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)				
BASEMENT 2														
2	BASEMENT 2	EF-B2.1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	71	49	1,2	18,5	380/3/50	450	3	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B2.3	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	72	49	2,2	30	380/3/50	520	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B2.4	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	73	49	1,5	22	380/3/50	464	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B2.5	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	68	49	1	15	380/3/50	347	4	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B2.6	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	71	49	1,7	22	380/3/50	497	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B2.7	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	95	21.000	0,60	4	380/3/50	800	2			
		EF-B2.8	IN LINE	EXHAUST AIR	51	350	0,3	0,05	220/1/50	2,52	1			
		EF-B2.9	IN LINE	EXHAUST AIR	50	1.700	0,35	0,75	380/3/50	1,479	2	MAGNETIC SERIES WITH VSD		
		IF-B2.5	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	71	49	1,9	30	380/3/50	506	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
IF-B2.6	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	68	49	1,3	18,5	380/3/50	380	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)				
BASEMENT 1														
3	BASEMENT 1	EF-B1.1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	68	40,7	1,2	15	380/3/50	375	3	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B1.3	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	69	40,7	1,7	18,5	380/3/50	400	2	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B1.5	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	64	40,7	0,9	11	380/3/50	283	4	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B1.6	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	68	40,7	1,3	15	380/3/50	375	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		EF-B1.7	AXIAL	EXHAUST AIR	54	850	1,2	0,4	220/1/50	1,3	2	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.8	AXIAL	EXHAUST AIR	48	800	0,3	0,12	220/1/50	1,632	2	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.9	AXIAL	EXHAUST AIR	50	900	0,3	0,12	220/1/50	1,637	4	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.10	AXIAL	EXHAUST AIR	45	600	0,3	0,12	220/1/50	1,438	2	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.11	IN LINE	EXHAUST AIR	50	1.700	0,3	0,75	380/3/50	1,479	2	MAGNETIC SERIES WITH VSD		
		EF-B1.12	AXIAL	EXHAUST AIR	54	100	0,5	0,2	220/1/50	1,3	1	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.13	AXIAL	EXHAUST AIR	57	3,06	0,3	0,35	380/3/50	890	2	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.14	AXIAL	EXHAUST AIR	48	750	00:03	0,12	220/1/50	1,632	1	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.15	IN LINE	EXHAUST AIR		200	0,3	0,05	380/3/50	2,35	1			
		EF-B1.16	AXIAL	EXHAUST AIR	53	2,6	00:05	00:04	220/1/50	890	1	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-B1.18	IN LINE	EXHAUST AIR		200	0,3	0,05	380/3/50	2,46	1			
		EF-B1.19	IN LINE	EXHAUST AIR		150	0,3	0,05	380/3/50	2,46	1			
		EF-B1.20	IN LINE	EXHAUST AIR		100	0,3	0,04	380/3/50	2,46	1			
		IF-B1.3	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	61	40,7	0,6	7,5	380/3/50	209	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		IF-B1.6	CENTRIFUGAL	INTAKE AIR	71	40,7	2	30	380/3/50	511	1	SWSI (c/w SOUND ATTENUATOR)		
		IF-B1.13	AXIAL	INTAKE AIR	50	750	00:30	0,12	220/1/50	1,637	1	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		PAF-B1.1	AXIAL	PRESSURIZED AIR	62	4.950	00:30	0,605	380/3/50	1,44	3	IN-LINE DIRECT DRIVE		
LANTAI DASAR & MEZZANINE														
1	LANTAI DASAR	EF-T.1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	47	50	00:50	00:07	220/1/50	2,46	2	CEILING CASSETE		
		EF-T.1	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	100	00:50	00:04	220/1/50	1,95	9	IN-LINE		
		EF-T.3	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	50	00:50	00:04	220/1/50	1,95	2	IN-LINE		
		KEF-1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	47	200	00:50	00:05	220/1/50	1,24	3	POWERLINE		
LANTAI 2														
2	LANTAI 2	EF-T.1	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	100	00:50	00:04	220/1/50	1,95	18	IN LINE		
		KEF-1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	47	200	00:50	00:14	220/1/50	1,24	10	POWERLINE		
		EF-T.3	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	50	00:50	00:04	220/1/50	1,95	4	IN LINE		
LANTAI 3 s/d 15, LANTAI 17 s/d 30, DAN LANTAI 32														
3	LANTAI 3 s/d 15, LANTAI 17 s/d 30 , DAN LANTAI 32	EF-T.1	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	100	00:50	00:04	220/1/50	1,95	504	IN LINE		
		KEF-1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	47	200	00:50	00:14	220/1/50	1,24	280	POWERLINE		
		EF-T.3	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	50	00:50	00:04	220/1/50	1,95	112	IN LINE		
LANTAI 16														
4	LANTAI 16	EF-T.1	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	100	00:50	00:04	220/1/50	1,95	1	IN LINE		
LANTAI 31														
5	LANTAI 31	EF-T.1	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	100	00:50	00:04	220/1/50	1,95	16	IN LINE		
		KEF-1	CENTRIFUGAL	EXHAUST AIR	47	200	00:50	00:14	220/1/50	1,24	9	POWERLINE		
		EF-T.3	MIXVENT SERIES	EXHAUST AIR	40	50	00:50	00:04	220/1/50	1,95	2	IN LINE		
LANTAI ATAP														
6	LANTAI ATAP	PAF-RF.1	CENTRIFUGAL	PRESSURIZED AIR	71	27.200	1,5	11	380/3/50	630	2	SWS 1		
		PAF-RF.3	AXIAL	PRESSURIZED AIR	71	4.865	1,5	1,84	380/3/50	1,44	2	IN-LINE DIRECT DRIVE		
		EF-RF.1	AXIAL	EXHAUST AIR	71	6.400	1,5	2,42	380/3/50	1,44	1	IN-LINE DIRECT DRIVE		

Project	: ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES					
Jenis Pipa	:PVC					
Perhitungan	: VENTILATON & DR-AC					
No	Drawing No.	Location	Pipa EXHAUST FAN (m)		PIPA DRAIN- AC	
			PIPA PVC			PIPA PVC
			200 MM	150 MM	100MM	65 mm
1	VAC-1201	Basement 3				
2	VAC-1202	Basement 2				
3	VAC-1203	Basement 1				
4	VAC-1305,1314	Lantai GF	22,32	4,98	9,23	31,70
5	VAC-1305,1315	Lantai Mezanine		8,38		73,80
6	VAC-1305,1316	Lantai 2	80,08	36,84		98,39
7	VAC-1305,1317	Lantai 3	66,113	33,73		110,98
8	VAC-1305,1318	Lantai 4	66,113	33,73		110,98
9	VAC-1305,1319	Lantai 5	66,113	33,73		110,98
10	VAC-1305,1320	Lantai 6	66,113	33,73		110,98
11	VAC-1305,1321	Lantai 7	66,113	33,73		110,98
12	VAC-1305,1322	Lantai 8	66,113	33,73		110,98
13	VAC-1305,1323	Lantai 9	66,113	33,73		110,98
14	VAC-1305,1324	Lantai 10	66,113	33,73		110,98
15	VAC-1305,1325	Lantai 11	66,113	33,73		110,98
16	VAC-1305,1326	Lantai 12	66,113	33,73		110,98
17	VAC-1305,1327	Lantai 13	66,113	33,73		110,98
18	VAC-1305,1328	Lantai 14	66,113	33,73		110,98
19	VAC-1305,1329	Lantai 15	66,113	33,73		110,98
20	VAC-1306	Lantai 16				
21	VAC-1307,1315	Lantai 17	66,113	33,73		110,98
22	VAC-1307,1316	Lantai 18	66,113	33,73		110,98
23	VAC-1307,1317	Lantai 19	66,113	33,73		110,98
24	VAC-1307,1318	Lantai 20	66,113	33,73		110,98
25	VAC-1307,1319	Lantai 21	66,113	33,73		110,98
26	VAC-1307,1320	Lantai 22	66,113	33,73		110,98
27	VAC-1307,1321	Lantai 23	66,113	33,73		110,98
28	VAC-1307,1322	Lantai 24	66,113	33,73		110,98
29	VAC-1307,1323	Lantai 25	66,113	33,73		110,98
30		Lantai 26	66,113	33,73		110,98
31		Lantai 27	66,113	33,73		110,98
32		Lantai 28	66,113	33,73		110,98
33		Lantai 29	66,113	33,73		110,98
34		Lantai 30	66,113	33,73		110,98
35		Lantai 31	47,729	48,79		110,98
36		Lantai 32	66,113	33,73		110,98
37	VAC-	Atap				
Total			1898,89	993,32		3218,45

LIFT SERVICE/FIRE BASEMENT	
KODE LIFT	LF-S/F.B1,B2,B3
LANTAI YANG DILAYANI	LT.BASEMENT 3 ~ LEVEL 1
TYPE LIFT	ROOMLESS (SIMPLEX)
TRAVEL (TR)	12,35 Meter
TOTAL HEIGHT (TH)	17,65 Meter
KAPASITAS (Kg.)	1.600 Kg
JUMLAH LANTAI	4
STOP/OPENING	3
KECEPATAN (MPM)	60 MPM
LEBAR PINTU	1.300 mm (CENTER OPENING)
TINGGI PINTU	2100 mm
UKURAN IN CAR LIFT (W)x(D)x(H)	1600mm x 2300mm x 2300mm
UKURAN OUT CAR LIFT (W)x(D)x(H)	1700mm x 2450mm x 2500mm
UKURAN HOISTWAY (W)x(D)	2500mm x 3000mm
PIT LIFT	1.500 mm
OVERHEAD	3.800 mm
REACTION (Kg) :	
A. MACHINE ROOM R1 (Kg)	7.900 Kg
R2 (Kg)	4.600 Kg
R3 (Kg)	2.600 Kg
R4 (Kg)	1.200 Kg
B. BUFFER R5 (Kg)	15.200 Kg
R6 (Kg)	3.200 Kg
DAYA LISTRIK	9,9 kW
DATA LISTRIK	380/3/50
DRIVE SYSTEM	AC-VVVF (REGEN)
OPERATION CONTROL	1 CARS SINGLE CONTROL
JUMLAH LIFT	3 Units

LIFT PENUMPANG	
KODE LIFT	LF-PL.1 ,2, 3
LANTAI YANG DILAYANI	LANTAI BASEMENT 2 ~ LANTAI 25
TYPE LIFT	DUPLEX
TRAVEL (TR)	99,850 Meter
TOTAL HEIGHT (TH)	106,950 Meter
KAPASITAS ORANG / (Kg.)	15 ORANG / 1.000 Kg
JUMLAH LANTAI	27
STOP/OPENING	26
KECEPATAN (MPM)	150 MPM
LEBAR PINTU	900 mm (CENTER OPENING)
TINGGI PINTU	2100 mm
UKURAN IN CAR LIFT (W)x(D)x(H)	1600mm x 1400mm x 2300mm
UKURAN OUT CAR LIFT (W)x(D)x(H)	1700mm x 1600mm x 2500mm
UKURAN HOISTWAY (W)x(D)	2100mm x 2300mm
PIT LIFT	2.400 mm
OVERHEAD	5.500 mm
REACTION (Kg) :	
A. MACHINE ROOM : R1 (Kg)	5.450 Kg
R2 (Kg)	4.300 Kg
B. BUFFER : R3 (Kg)	8.600 Kg
R4 (Kg)	6.600 Kg
MACHINE ROOM LOCATION	LANTAI ATAP
MACHINE ROOM HEIGHT (mm)	2.600 mm
DAYA LISTRIK	15,4 kW
DATA LISTRIK	380/3/50
DRIVE SYSTEM	AC-VVVF (REGEN)
OPERATION CONTROL	3 CARS GROUPS CONTROL
JUMLAH LIFT	3 Units

LIFT SERVICE/FIRE	
KODE LIFT	LF-S/F.1 , 2
LANTAI YANG DILAYANI	LANTAI BASEMENT 2 ~ LANTAI 25
TYPE LIFT	SIMPLEX
TRAVEL (TR)	99,850 Meter
TOTAL HEIGHT (TH)	106,950 Meter
KAPASITAS (Kg.)	1.600 Kg
JUMLAH LANTAI	27
STOP/OPENING	26
KECEPATAN (MPM)	150 MPM
LEBAR PINTU	1.300 mm (CENTER OPENING)
TINGGI PINTU	2100 mm
UKURAN IN CAR LIFT (W)x(D)x(H)	1600mm x 2300mm x 2300mm
UKURAN OUT CAR LIFT (W)x(D)x(H)	1700mm x 2450mm x 2500mm
UKURAN HOISTWAY (W)x(D)	2500mm x 3000mm
PIT LIFT	2.400 mm
OVERHEAD	5.500 mm
REACTION (Kg) :	
A. MACHINE ROOM : R1 (Kg)	8.500 Kg
R2 (Kg)	6.800 Kg
R3 (Kg)	13.600 Kg
R4 (Kg)	10.400 Kg
MACHINE ROOM LOCATION	LANTAI ATAP
MACHINE ROOM HEIGHT (mm)	2.600 mm
DAYA LISTRIK	15,4 kW
DATA LISTRIK	380/3/50
DRIVE SYSTEM	AC-VVVF (REGEN)
OPERATION CONTROL	1 CARS SINGLE CONTROL
JUMLAH LIFT	2 Units

Project	ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES			
Perhitungan	HVAC			
 TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA 				
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN				
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KETERANGAN
Pekerjaan MEKANIKAL				
Basement 3				
Pekerjaan Vent				
1. Peralatan Utama				
	EF-B3.1 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	
	EF-B3.2 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	
	EF-B3.3 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm/380 volt/15 kW	Unit	1,00	
	EF-B3.4 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm /380 volt/22kw	Unit	1,00	
	EF-B3.5 Exhaust Air In Line 350 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.1 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.2 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.3 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
	IF-B3.4 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	
2. Ducting				
	B.J.LS 60	M2	2386,39	
Pekerjaan AC				
1. Peralatan Utama				
	IU-B3.1 CEILING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	
	IU-B3.2 WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	
Basement 2				
Pekerjaan Vent				
1. Peralatan Utama				
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 350 CFM/220 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 1700 CFM	Unit	1,00	
	INTAKE AIR CENTRIFUGAL 49 CFM	Unit	1,00	
	INTAKE AIR CENTRIFUGAL 49 CFM	Unit	1,00	
3. Ducting				
	B.J.LS 60	M2	2817,24	
Pekerjaan AC				
1. Peralatan Utama				
	CEILING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	
	CEILING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	
	WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	
	CEILING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	
Basement 1				
Pekerjaan Vent				
1. Peralatan Utama				
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	3,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	2,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	4,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 850 CFM	Unit	2,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 800 CFM	Unit	2,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 900 CFM	Unit	4,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 600 CFM	Unit	2,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 1700 CFM / 380 V	Unit	2,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 100 CFM	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 3,06 CFM	Unit	2,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 750 CFM	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 200 CFM	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 2,6 CFM	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 200 CFM	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 150 CFM	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 100 CFM	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	1,00	
	EXHAUST FAN AXIAL 750 CFM	Unit	1,00	
	PRESSURIZED AIR AXIAL 4950 CFM	Unit	3,00	
3. Ducting				
	B.J.LS 60	M2	2931,39	
Pekerjaan AC				
1. Peralatan Utama				
	WALL MOUNTED 9000 Btuh	Unit	3,00	
	CEILING CASSETTE 11,60 0Btuh	Unit	3,00	
	WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	1,00	
	WALL MOUNTED 17.000 Btuh	Unit	2,00	
	CEILING CASSETTE 42,650 btuh	Unit	3,00	
	CEILING CASSETTE 24.200 btuh	Unit	12,00	
	WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	
	CEILING CASSETTE 34320 BTUH	Unit	1,00	
	CEILING CASSETTE 47.700 BTUH	Unit	5,00	
	WALL MOUNTED 11.600 BTUH	Unit	1,00	
	WALL MOUNTED 7000 BTUH	Unit	2,00	

Ground Floor			
Pekerjaan Vent			
1. Peralatan Utama			
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 50 CFM	Unit	2,00
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 100 CFM	Unit	9,00
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 50 CFM	Unit	2,00
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 200 CFM	Unit	3,00
2. Pipa Exhaust Fan			
	Pipa PVC 150 mm	M	4,98
Pekerjaan AC			
1. Peralatan Utama			
	WALL MOUNTED 11600 BTUH	Unit	1,00
	WALL MOUNTED 9000 BTUH	Unit	1,00
	WALL MOUNTED 7000 BTUH	Unit	14,00
	WALL MOUNTED 24000 BTUH	Unit	6,00
	WALL MOUNTED 13500 BTUH	Unit	9,00
	CASSETTE 47700 BTUH	Unit	1,00
2. Pipa Drain AC			
	1. Pipa PVC 100 mm	M	9,23
	2. Pipa PVC 65 mm	M	31,70
3. Ducting AC			
	B.J.LS 60	M2	32,99
	Flexible Ducting 200 mm	M	20,00
Lantai 2			
Pekerjaan Vent			
1. Peralatan Utama			
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 100 CFM	Unit	18,00
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 200 CFM	Unit	10,00
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 50 CFM	Unit	4,00
2. Pipa Exhaust Fan			
	Pipa PVC 200 mm	M	80,08
	Pipa PVC 150 mm	M	36,84
Pekerjaan AC			
1. Peralatan Utama			
	WALL MOUNTED 350 BTUH	Unit	10,00
	WALL MOUNTED 250 BTUH	Unit	16,00
	WALL MOUNTED 525 BTUH	Unit	10,00
2. Pipa Drain AC			
	Pipa PVC 65 mm	M	98,39
Lantai 3			
Pekerjaan Vent			
1. Peralatan Utama			
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 100 CFM	Unit	18,00
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 200 CFM	Unit	10,00
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 50 CFM	Unit	4,00
2. Pipa Exhaust Fan			
	Pipa PVC 200 mm	M	66,11
	Pipa PVC 150 mm	M	33,73
Pekerjaan AC			
1. Peralatan Utama			
	WALL MOUNTED 350 BTUH	Unit	10,00
	WALL MOUNTED 250 BTUH	Unit	16,00
	WALL MOUNTED 525 BTUH	Unit	10,00
2. Pipa Drain AC			
	Pipa PVC 65 mm	M	110,98

Lantai 3I			
Pekerjaan Vent			
1. Peralatan Utama			
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 100 CFM		16,00
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 200 CFM		9,00
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 50 CFM		2,00
2. Pipa Exhaust Fan			
	Pipa PVC 200 mm		47,73
	Pipa PVC 150 mm		48,79
Pekerjaan AC			
1. Peralatan Utama			
	WALL MOUNTED 350 BTUH		12,00
	WALL MOUNTED 250 BTUH		16,00
	WALL MOUNTED 525 BTUH		7,00
2. Pipa Drain AC			
	Pipa PVC 65 mm		110,98

		:- Elvee Penthouses & Residences																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
--	--	----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Project		Elevee Penthouses & Residences Tangerang			
Hitungan		Pekerjaan Instalasi Kabel Lampu, Saklar & Stop Kontak			
No	Lantai	SATUAN	Instalasi Kabel		
			NYY 3 x 2,5 mm2	NYY 3 x 2,5 mm3	NYY 3 x 2,5 mm4
			Lampu	Saklar	Stop Kontak
1	Basement 3	Titik	388,00	10,00	8,00
2	Basement 2	Titik	577,00	21,00	14,00
3	Basement 1	Titik	900,00	47,00	52,00
4	Lantai GF	Titik	168,00	66,00	57,00
5	Lantai Mezanine	Titik	85,00	36,00	-
6	Lantai 2	Titik	228,00	114,00	194,00
7	Lantai 3	Titik	228,00	114,00	194,00
8	Lantai 4	Titik	228,00	114,00	194,00
9	Lantai 5	Titik	228,00	114,00	194,00
10	Lantai 6	Titik	228,00	114,00	194,00
11	Lantai 7	Titik	228,00	114,00	194,00
12	Lantai 8	Titik	228,00	114,00	194,00
13	Lantai 9	Titik	228,00	114,00	194,00
14	Lantai 10	Titik	228,00	114,00	194,00
15	Lantai 11	Titik	228,00	114,00	194,00
16	Lantai 12	Titik	228,00	114,00	194,00
17	Lantai 13	Titik	228,00	114,00	194,00
18	Lantai 14	Titik	228,00	114,00	194,00
19	Lantai 15	Titik	228,00	114,00	194,00
20	Lantai 16	Titik	143,00	4,00	
21	Lantai 17	Titik	228,00	114,00	194,00
22	Lantai 18	Titik	228,00	114,00	194,00
23	Lantai 19	Titik	228,00	114,00	194,00
24	Lantai 20	Titik	228,00	114,00	194,00
25	Lantai 21	Titik	228,00	114,00	194,00
26	Lantai 22	Titik	228,00	114,00	194,00
27	Lantai 23	Titik	228,00	114,00	194,00
28	Lantai 24	Titik	228,00	114,00	194,00
29	Lantai 25	Titik	228,00	114,00	194,00
30	Lantai 26	Titik	228,00	114,00	194,00
31	Lantai 27	Titik	228,00	114,00	194,00
32	Lantai 28	Titik	228,00	114,00	194,00
33	Lantai 29	Titik	228,00	114,00	194,00
34	Lantai 30	Titik	228,00	114,00	194,00
35	Lantai 31	Titik	228,00	114,00	194,00
36	Lantai 32	Titik	228,00	114,00	194,00
37	Lantai Atap	Titik	0,00	4,00	3,00
	TOTAL		9101,00	3608,00	5954,00

Project	: Elvee Penthouses & Residences
Perhitungan	: Elektrikal

 TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA 			
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN ELEKTRIKAL			
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
Power House			
1	Peralatan Utama		
	Listrik PLN	Lampiran	
	Diesel Generator Set Control Panel 1500 kVA 400/230 v	Unit	3,00
	Trafo Step up 1600 kVA	Unit	3,00
	PUTR	Unit	3,00
	PUTM	Unit	3,00
	Panel Genset	Unit	1,00
	Panel Power House	Unit	1,00
	Panel Hydram	Unit	1,00
	Panel Distribusi Plumbing	Unit	1,00
	Panel Transfer Pump	Unit	1,00
	Panel Sump Pa Pump	Unit	1,00
	Panel Booster Pump	Unit	1,00
	Panel STP	Unit	1,00
	Panel Lift Service	Unit	1,00
	Local Control Panel Pressure Fan	Unit	1,00
	Local Control Panel Smoke Extract Fan	Unit	1,00
	Panel Lift Penumpang	Unit	1,00
	Panel Echamertina	Unit	1,00
	Panel distribusi Per lantai	Unit	7,00
	Panel Lantai	Unit	25,00
	Mch Box Unit	Unit	250,00
2	Kabel Utama dan Kabel Kontrol		
1	Genet 1 ke GCP 1		
	3 st 4-WIRE	m	2,10
2	Genet 2 ke GCP 2		
	3 st 4-WIRE	m	2,10
3	GCP 1 ke TRAFU STEP DOWN		
	3 st 4-WIRE	m	2,23
4	GCP 3 ke TRAFU STEP DOWN		
	3 st 4-WIRE	m	2,23
5	Tranfo ke MV-GCP 1		
	N/XY 3 x 1C x 70mm ²	m	9,23
6	Tranfo ke MV-GCP 3		
	N/XY 3 x 1C x 70mm ²	m	9,23
7	MV-GCP KE MV-MDP		
	N/XYEBY 3 x 120mm ²	m	46,88
8	MV-MDP KE SS_T1		
	N/XYEBY 3 x 120mm ²	m	26,80
9	PLN KE MV-MDP		
	N/XYEBY 3 x 120mm ²	m	184,61
10	PUTR TUKER PANEL DISTRIBUSI / LANTAI		
	N/XY 3 x 1C x 70mm ²	m	649,55
11	PD KE P		
	NTY 4 x 35 mm ² + NYA 16 mm ²	m	363,49
12	P-KE MB-UNIT		
	NTY 3 x 4 mm ²	m	2663,02
BASEMENT 3			
1. Kabel			
	Kabel Lampu	Titik	388,00
	Kabel Saklar	Titik	10,00
	Kabel Stop Kontak	Titik	8,00
2. Unit lampu			
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	5,00
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	212,00
	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	114,00
	TL LED 2 x 18 W, TIPE TKO c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	30,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, 3000 KELVIN	Titik	6,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	17,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	6,00
3. Saklar			
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	5,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	5,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	8,00

BASEMENT 2			
1. Kabel			
	Kabel Lampu	Titik	577,00
	Kabel Saklar	Titik	21,00
	Kabel Stop Kontak	Titik	14,00
2. Unit lampu			
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	15,00
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	302,00
	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	175,00
	TL LED 2 x 18 W, TIPE TKO c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	38,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, 3000 KELVIN	Titik	8,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	27,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	8,00
2. Saklar			
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	11,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	10,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	14,00
BASEMENT 1			
1. Kabel			
	Kabel Lampu	Titik	900,00
	Kabel Saklar	Titik	47,00
	Kabel Stop Kontak	Titik	52,00
2. Unit lampu			
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	39,00
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	520,00
	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	143,00
	TL LED 2 x 18 W, TIPE TKO c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	26,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, 3000 KELVIN	Titik	22,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	11,00
	TL LED 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	27,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	34,00
	WATER PROFF T5 LED 1 x 16 W	Titik	22,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	5,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	39,00
	Downlight LED 9W - ex Skyline, Edge, 3000 KELVIN	Titik	12,00
2. Saklar			
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	21,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	26,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	52,00
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	68,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	46,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 100 W	Titik	172,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	2,00

Lantai GF			
1. Kabel			
	Kabel Lampu	Titik	168,00
	Kabel Saklar	Titik	66,00
	Kabel Stop Kontak	Titik	57,00
2. Unit lampu			
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	1,00
	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	3,00
	TL LED 2 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	6,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	8,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	41,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	Downlight LED 9W - ex Skyline, Edge, 3000 KELVIN	Titik	46,00
	FITTING LAMP	Titik	54,00
2. Saklar			
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	31,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	35,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 100 W	Titik	39,00
	STOP KONTAK 200 W	Titik	3,00
	STOP KONTAK 300 W	Titik	3,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	3,00
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	11,00
Lantai Mezzanine			
1. Kabel			
	Kabel Lampu	Titik	85,00
	Kabel Saklar	Titik	36,00
	Kabel Stop Kontak	Titik	-
2. Unit lampu			
	TL LED 2 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00
	FITTING LAMP	Titik	58,00
2. Saklar			
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	18,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	18,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	0,00
Lantai 2			
1. Kabel			
	Kabel Lampu	Titik	228,00
	Kabel Saklar	Titik	114,00
	Kabel Stop Kontak	Titik	194,00
2. Unit lampu			
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00
	TL LED 1 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	2,00
	Downlight LED 9W - ex Skyline, Edge, 3000 KELVIN	Titik	176,00
	WALL LAMP	Titik	16,00
2. Saklar			
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	68,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	46,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 100 W	Titik	172,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00
Lantai 3			
1. Kabel			
	Kabel Lampu	Titik	228,00
	Kabel Saklar	Titik	114,00
	Kabel Stop Kontak	Titik	194,00
2. Unit lampu			
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00
	TL LED 1 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	2,00
	Downlight LED 9W - ex Skyline, Edge, 3000 KELVIN	Titik	176,00
	WALL LAMP	Titik	16,00
2. Saklar			
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	68,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	46,00
3. Stop Kontak			
	STOP KONTAK 100 W	Titik	172,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00

Lantai 16			
1.Kabel			
Kabel Lampu	Titik	143,00	
Kabel Saklar	Titik	4,00	
Kabel Stop Kontak	Titik	0,00	
2. Unit lampu			
DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	129,00	
DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	0,00	
Outbouw Light LED 9W, 3000 KELVIN	Titik	5,00	
2. Saklar			
SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	4,00	
3. Stop Kontak			
STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00	

Lantai 31			
1.Kabel			
Kabel Lampu	Titik	228,00	
Kabel Saklar	Titik	114,00	
Kabel Stop Kontak	Titik	194,00	
2. Unit lampu			
TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00	
TL LED 1 x 16 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	
LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	
DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	
DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00	
DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	2,00	
Downlight LED 9W - ex Skylite, Edge, 3000 KELVIN	Titik	176,00	
WALL LAMP	Titik	16,00	
2. Saklar			
SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	68,00	
SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	46,00	
3. Stop Kontak			
STOP KONTAK 100 W	Titik	172,00	
STOP KONTAK +0.300	Titik	10,00	
STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00	
STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00	

Lantai Atap			
1.Kabel			
Kabel Saklar	Titik	4,00	
Kabel Stop Kontak	Titik	3,00	
2. Stop Kontak			
STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00	
STOP KONTAK GONDOLA	Titik	4,00	

Project			ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES					
Perhitungan			Peralatan Utama dan kabel					
Satuan			No dan M					
No	Lantai	Floor to Floor	Panjang Kabel (m)		ALUMINIUM TAPE 25x 3 mm	Peralatan Utama (no)		
			Horizontal	Vertikal		Aluminium Air Teminal 0,5 M	Steel Bonding	Steel Penetrate
			50mm2 CU STRANDED					
1	Basement 3	3,50	152,64	42,00				
2	Basement 2	3,50	178,93	42,00			24	12
3	Basement 1	5,30	178,93	63,60			24	12
4	Lantai GF	6,80	230,22	81,60			24	12
5	Lantai Mezanine	3,40	230,22	40,80			24	12
6	Lantai 2	3,60	230,22	43,20			24	12
7	Lantai 3	3,60	230,22	43,20			24	12
8	Lantai 4	3,60	230,22	43,20			24	12
9	Lantai 5	3,60	230,22	43,20			24	12
10	Lantai 6	3,60	230,22	43,20			24	12
11	Lantai 7	3,60	230,22	43,20			24	12
12	Lantai 8	3,60	230,22	43,20			24	12
13	Lantai 9	3,60	230,22	43,20			24	12
14	Lantai 10	3,60	230,22	43,20			24	12
15	Lantai 11	3,60	230,22	43,20			24	12
16	Lantai 12	3,60	230,22	43,20			24	12
17	Lantai 13	3,60	230,22	43,20			24	12
18	Lantai 14	3,60	230,22	43,20			24	12
19	Lantai 15	3,60	230,22	43,20			24	12
20	Lantai 16	5,00	230,22	60,00			24	12
21	Lantai 17	3,60	230,22	43,20			24	12
22	Lantai 18	3,60	230,22	43,20			24	12
23	Lantai 19	3,60	230,22	43,20			24	12
24	Lantai 20	3,60	230,22	43,20			24	12
25	Lantai 21	3,60	230,22	43,20			24	12
26	Lantai 22	3,60	230,22	43,20			24	12
27	Lantai 23	3,60	230,22	43,20			24	12
28	Lantai 24	3,60	230,22	43,20			24	12
29	Lantai 25	3,60	230,22	43,20			24	12
30	Lantai 26	3,60	230,22	43,20			24	12
31	Lantai 27	3,60	230,22	43,20			24	12
32	Lantai 28	3,60	230,22	43,20			24	12
33	Lantai 29	3,60	230,22	43,20			24	12
34	Lantai 30	3,60	230,22	43,20			24	12
35	Lantai 31	3,60	230,22	43,20			24	12
36	Lantai 32	3,60	230,22	43,20			24	12
37	Lantai Atap				396,77	22		
Total			8107,76	1626,00	396,77	22,00	840,00	420,00

Project			:Elevee Penthouses & Residences															
Perhitungan			: Fire Alarm															
Satuan																		
No	Lantai	FLOOR TO FLOOR	Peralatan Utama													INSTALASI MANUAL PUSH NYA 2 x (1x1,5 mm)	INSTALASI ALARM BELL NYA 2 x (1x1,5 mm)	INSTALASI LAMPU NYA 2 x (1x1,5 mm)
			PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	RATE OF RISE HEAT DETECTOR	REMOTE LED LAMP RED COLOR FOR DETECTOR	MANUAL PUSH BUTTON	ALARM BELL	ALARM INDICATOR LAMP	FIRE INTERCOM JACK	FLOW SWITCH	TAMPER SWITCH	END OF LINE	ANNUNCIATOR	TERMINAL BOX FIRE ALARM	INSTALASI DETECTOR NYA 2 x (1x1,5 mm)			
1	Basement 3	3,50																
2	Basement 2	3,50	11	139		3	3	3	3	1	1	8		1	150	3	3	3
3	Basement 1	5,30	15	139		3	3	3	3	1	1	8		1	154	3	3	3
4	Lantai GF	6,80	49		21	2	2	2	2	1	1	1	1	1	49	2	2	2
5	Lantai Mezanine	3,40	35									11			35			
6	Lantai 2	3,60	54		10	2	2	2	2	1	1	5		1	54	2	2	2
7	Lantai 3	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
8	Lantai 4	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
9	Lantai 5	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
10	Lantai 6	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
11	Lantai 7	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
12	Lantai 8	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
13	Lantai 9	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
14	Lantai 10	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
15	Lantai 11	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
16	Lantai 12	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
17	Lantai 13	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
18	Lantai 14	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
19	Lantai 15	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
20	Lantai 16	5,00	4	46		2	2	2	2	1	1	4		1	4	2	2	2
21	Lantai 17	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
22	Lantai 18	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
23	Lantai 19	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
24	Lantai 20	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
25	Lantai 21	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
26	Lantai 22	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
27	Lantai 23	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
28	Lantai 24	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
29	Lantai 25	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
30	Lantai 26	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
31	Lantai 27	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
32	Lantai 28	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
33	Lantai 29	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
34	Lantai 30	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
35	Lantai 31	3,60	56		8	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
36	Lantai 32	3,60	56		10	2	2	2	2	1	1	5		1	56	2	2	2
37	Lantai Atap		4			2	2	2	2			1			4	2	2	2
Total			1796	324	319	72	72	72	72	34	34	183	1	34	2074	72	72	72

Project		: Elevee Penthouses & Residences				
Perhitungan		: Peralatan Utama CCTV				
Satuan		:				
No	Lantai	Floor To Floor	Peralatan utama CCTV			Instalasi Kabel CCTV (Titik)
			IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	IP-DOME CAMERA 2 MP (CAR LIFT)	IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	KABEL COAXIAL 5C-2V, 75 Ohm
1	Basement 3	3,50				
2	Basement 2	3,50	4	5	13	22
3	Basement 1	5,30	6		18	24
4	Lantai GF	6,80	6		12	18
5	Lantai Mezanine	3,40				
6	Lantai 2	3,60	4			4
7	Lantai 3	3,60	4			4
8	Lantai 4	3,60	4			4
9	Lantai 5	3,60	4			4
10	Lantai 6	3,60	4			4
11	Lantai 7	3,60	4			4
12	Lantai 8	3,60	4			4
13	Lantai 9	3,60	4			4
14	Lantai 10	3,60	4			4
15	Lantai 11	3,60	4			4
16	Lantai 12	3,60	4			4
17	Lantai 13	3,60	4			4
18	Lantai 14	3,60	4			4
19	Lantai 15	3,60	4			4
20	Lantai 16	5,00	4		6	10
21	Lantai 17	3,60	4			4
22	Lantai 18	3,60	4			4
23	Lantai 19	3,60	4			4
24	Lantai 20	3,60	4			4
25	Lantai 21	3,60	4			4
26	Lantai 22	3,60	4			4
27	Lantai 23	3,60	4			4
28	Lantai 24	3,60	4			4
29	Lantai 25	3,60	4			4
30	Lantai 26	3,60	4			4
31	Lantai 27	3,60	4			4
32	Lantai 28	3,60	4			4
33	Lantai 29	3,60	4			4
34	Lantai 30	3,60	4			4
35	Lantai 31	3,60	4			4
36	Lantai 32	3,60	4			4
37	Lantai Atap		3		3	6
Total			143.00		52.00	200.00

Project			: Rumah Susun Tanjung Barat Tower I									
Perhitungan			: System Access Control									
Satuan			:									
No	Lantai	Floor To Floor	Peralatan utama ACCES CONTROL									INSTALASI ACCES CONTROL (TITIK)
			DOOR CONTACT	CARD READER	EXIT PUSH BUTTON	EMERGENCY DOOR RELEASE	MAGNETIC LOCK c/w DOOR CONTACT	CARD READER ELEVATOR PASSENGER	CARD READER ELEVATOR SERVICE & FIRE	TERMINAL BOX c/w ACCES MODULE	REMOTE ACCEST CONTROL UNIT	NYA 2x1,5mm
1	Basement 3	3,50										
2	Basement 2	3,50	3	5	5	5	7	3	2	8		30
3	Basement 1	5,30	3	7	7	7	10			4	1	34
4	Lantai GF	6,80	3	8	8	8	12		1	5		39
5	Lantai Mezanine	3,40										
6	Lantai 2	3,60	2									2
7	Lantai 3	3,60	2									2
8	Lantai 4	3,60	2								1	2
9	Lantai 5	3,60	2									2
10	Lantai 6	3,60	2									2
11	Lantai 7	3,60	2									2
12	Lantai 8	3,60	2									2
13	Lantai 9	3,60	2								1	2
14	Lantai 10	3,60	2									2
15	Lantai 11	3,60	2									2
16	Lantai 12	3,60	2									2
17	Lantai 13	3,60	2									2
18	Lantai 14	3,60	2								1	2
19	Lantai 15	3,60	2									2
20	Lantai 16	5,00	4									4
21	Lantai 17	3,60	2									2
22	Lantai 18	3,60	2									2
23	Lantai 19	3,60	2								1	2
24	Lantai 20	3,60	2									2
25	Lantai 21	3,60	2									2
26	Lantai 22	3,60	2									2
27	Lantai 23	3,60	2									2
28	Lantai 24	3,60	2								1	2
29	Lantai 25	3,60	2									2
30	Lantai 26	3,60	2									2
31	Lantai 27	3,60	2									2
32	Lantai 28	3,60	2									2
33	Lantai 29	3,60	2								1	2
34	Lantai 30	3,60	2									2
35	Lantai 31	3,60	2									2
36	Lantai 32	3,60	2									2
37	Lantai Atap		1	3	3	3	3			2	1	13
Total			74,00		23,00	23,00	32,00	3,00	3,00	19,00	8,00	180,00

Project		: ELEVEE PENTHOUSES & R		:IDENCES		
Perhitungan		:HVAC				
		TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA				
						
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN						
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KETERANGAN
RAB PEKERJAAN MEKANIKAL						
	Basement 3					Rp37.925.837.566,05
Pekerjaan Vent						
1. Peralatan Utama						
	EF-B3.1 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	Rp21.514.676,00	Rp21.514.676,00	
	EF-B3.2 Centrifugal exhaust air 26700 cfm/380 volt	Unit	1,00	Rp21.514.676,00	Rp21.514.676,00	
	EF-B3.3 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm/380 volt/15 kW	Unit	1,00	Rp45.494.051,00	Rp45.494.051,00	
	EF-B3.4 Centrifugal exhaust air 53,4 cfm /380 volt/22kw	Unit	1,00	Rp45.494.051,00	Rp45.494.051,00	
	EF-B3.5 Exhaust Air In Line 350 cfm	Unit	1,00	Rp3.174.589,00	Rp3.174.589,00	
	IF-B3.1 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	Rp6.561.469,00	Rp6.561.469,00	
	IF-B3.2 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	Rp6.561.469,00	Rp6.561.469,00	
	IF-B3.3 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	Rp6.561.469,00	Rp6.561.469,00	
	IF-B3.4 Intake air centrifugal 53,4 cfm	Unit	1,00	Rp6.561.469,00	Rp6.561.469,00	
2. Ducting						
	BJLS 60	M2	2366,81	Rp851.599,00	Rp2.015.575.583,99	
Pekerjaan AC						
1. Peralatan Utama						
	IU-B3.1 CEILLING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	Rp22.524.144,00	Rp22.524.144,00	
	IU-B3.2 WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	Rp5.994.676,00	Rp11.989.352,00	
	TOTAL					Rp2.213.526.998,99
	Basement 2					
Pekerjaan Vent						
1. Peralatan Utama						
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp18.433.189,00	Rp18.433.189,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp18.433.189,00	Rp18.433.189,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp18.433.189,00	Rp18.433.189,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp18.433.189,00	Rp18.433.189,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp18.433.189,00	Rp18.433.189,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 49 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp18.433.189,00	Rp18.433.189,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 350 CFM/220 V	Unit	1,00	Rp2.592.469,00	Rp2.592.469,00	
	EXHAUST FAN IN LINE 1700 CFM	Unit	1,00	Rp4.901.104,00	Rp4.901.104,00	
	INTAKE AIR CENTRIFUGAL 49 CFM	Unit	1,00	Rp6.561.468,90	Rp6.561.468,90	
	INTAKE AIR CENTRIFUGAL 49 CFM	Unit	1,00	Rp6.561.469,00	Rp6.561.469,00	
3. Ducting						
	BJLS 60	M2	2817,24	Rp851.599,00	Rp2.399.157.915,16	
Pekerjaan AC						
1. Peralatan Utama						
	CEILLING CASSETE 11.600 Btuh	Unit	1,00	Rp22.524.144,00	Rp22.524.144,00	
	CEILLING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	Rp22.524.144,00	Rp22.524.144,00	
	WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	Rp5.994.676,00	Rp11.989.352,00	
	CEILLING CASSETTE 11.600 Btuh	Unit	1,00	Rp22.524.144,00	Rp22.524.144,00	
	TOTAL					Rp2.609.935.344,06

Basement 1					
Pekerjaan Vent					
1. Peralatan Utama					
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	3,00	Rp6.810.413,00	Rp20.431.239,00	
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	2,00	Rp6.810.413,00	Rp13.620.826,00	
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	4,00	Rp6.810.413,00	Rp27.241.652,00	
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp6.810.413,00	Rp6.810.413,00	
EXHAUST FAN AXIAL 850 CFM	Unit	2,00	Rp5.837.126,40	Rp11.674.252,80	
EXHAUST FAN AXIAL 800 CFM	Unit	2,00	Rp5.837.126,00	Rp11.674.252,00	
EXHAUST FAN AXIAL 900 CFM	Unit	4,00	Rp5.837.126,00	Rp23.348.504,00	
EXHAUST FAN AXIAL 600 CFM	Unit	2,00	Rp5.837.126,00	Rp11.674.252,00	
EXHAUST FAN IN LINE 1700 CFM / 380 V	Unit	2,00	Rp11.187.008,00	Rp22.374.016,00	
EXHAUST FAN AXIAL 100 CFM	Unit	1,00	Rp5.837.126,00	Rp5.837.126,00	
EXHAUST FAN AXIAL 3,06 CFM	Unit	2,00	Rp9.717.926,00	Rp19.435.852,00	
EXHAUST FAN AXIAL 750 CFM	Unit	1,00	Rp5.837.126,00	Rp5.837.126,00	
EXHAUST FAN IN LINE 200 CFM	Unit	1,00	Rp2.911.532,00	Rp2.911.532,00	
EXHAUST FAN AXIAL 2,6 CFM	Unit	1,00	Rp6.520.676,00	Rp6.520.676,00	
EXHAUST FAN IN LINE 200 CFM	Unit	1,00	Rp2.911.532,00	Rp2.911.532,00	
EXHAUST FAN IN LINE 150 CFM	Unit	1,00	Rp2.911.532,00	Rp2.911.532,00	
EXHAUST FAN IN LINE 100 CFM	Unit	1,00	Rp2.911.532,00	Rp2.911.532,00	
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp6.810.413,00	Rp6.810.413,00	
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 40,7 CFM/380 V	Unit	1,00	Rp5.837.126,40	Rp5.837.126,40	
EXHAUST FAN AXIAL 750 CFM	Unit	1,00	Rp5.837.126,00	Rp5.837.126,00	
PRESSURIZED AIR AXIAL 4950 CFM	Unit	3,00	Rp8.020.076,00	Rp24.060.228,00	
3. Ducting					
BJLS 60	M2	2931,39	Rp851.599,00	Rp2.496.367.089,41	
Pekerjaan AC					
1. Peralatan Utama					
WALL MOUNTED 9000 Btuh	Unit	3,00	Rp4.028.866,00	Rp12.086.598,00	
CEILING CASSETTE 11.60 0Btuh	Unit	3,00	Rp22.524.144,00	Rp67.572.432,00	
WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	1,00	Rp5.994.676,00	Rp5.994.676,00	
WALL MOUNTED 17.000 btuh	Unit	2,00	Rp19.408.794,00	Rp38.817.588,00	
CEILING CASSETTE 42,650 btuh	Unit	3,00	Rp34.431.301,00	Rp103.293.903,00	
CEILING CASSETTE 24.200 btuh	Unit	12,00	Rp23.248.644,00	Rp278.983.728,00	
WALL MOUNTED 13.500 Btuh	Unit	2,00	Rp5.994.676,00	Rp11.989.352,00	
CEILING CASSTTE 34120 BTUH	Unit	1,00	Rp26.190.114,00	Rp26.190.114,00	
CEILING CASSESTE 47.700 BTUH	Unit	5,00	Rp47.562.864,00	Rp237.814.320,00	
WALL MOUNTED 11.600 BTUH	Unit	1,00	Rp22.524.144,00	Rp22.524.144,00	
WALL MOUNTED 7000 BTUH	Unit	2,00	Rp5.523.751,00	Rp11.047.502,00	
TOTAL					Rp3.553.352.654,61
Ground Floor					
Pekerjaan Vent					
1. Peralatan Utama					
EXHAUST FAN CEILING CASSETE 50 CFM	Unit	5,00	Rp4.922.051,00	Rp24.610.255,00	
EXHAUST FAN AXIAL 440 CFM	Unit	1,00	Rp4.500.896,00	Rp4.500.896,00	
EXHAUST FAN AXIAL 90 CFM	Unit	1,00	Rp5.837.126,00	Rp5.837.126,00	
EXHAUST FAN CEILLING FAN 3500 CFM	Unit	1,00	Rp11.911.318,00	Rp11.911.318,00	
2. Pipa Exhaust Fan					
Pipa PVC 150 mm	M	5,10	Rp253.734,16	Rp1.294.044,22	
Pekerjaan AC					
1. Peralatan Utama					
CEILING MOUNTED DUCT 30,7 BTUH	Unit	1,00	Rp46.258.764,00	Rp46.258.764,00	
CEILLING CASSETTE 15,4 BTUH	Unit	4,00	Rp30.948.099,00	Rp123.792.396,00	
WALL MOUNTED 9,2 BTUH	Unit	1,00	Rp4.028.866,00	Rp4.028.866,00	
CEILING MOUNTED DUCT 38,2 BTUH	Unit	5,00	Rp35.768.442,00	Rp178.842.210,00	
WALL MOUNTED 9,6 BTUH	Unit	1,00	Rp4.028.866,00	Rp4.028.866,00	
WALL MOUNTED 7500 BTUH	Unit	1,00	Rp5.523.751,00	Rp5.523.751,00	
WALL MOUNTED 15,4 BTUH	Unit	1,00	Rp30.948.099,00	Rp30.948.099,00	
WALL MOUNTED 24000 BTUH	Unit	5,00	Rp19.408.794,00	Rp97.043.970,00	
WALL MOUNTED 7000 BTUH	Unit	2,00	Rp4.028.866,00	Rp8.057.732,00	
CEILING CASSETTE 4700 BTUH	Unit	1,00	Rp22.524.144,00	Rp22.524.144,00	
2. Pipa Drain AC					
1. Pipa PVC 100 mm	M	55,10	Rp127.087,54	Rp7.002.523,18	
3. Ducting AC					
BJLS 60	M2	32,99	Rp851.599,00	Rp28.095.954,21	
Flexible Ducting 200 mm	M	20,00	Rp298.881,00	Rp5.977.620,00	
TOTAL					Rp610.278.534,60

Lantai 2						
Pekerjaan Vent						
1. Peralatan Utama						
EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 100 CFM	Unit	18,00	Rp2.595.456,00	Rp46.718.208,00		
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 200 CFM	Unit	10,00	Rp4.471.911,00	Rp44.719.110,00		
EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 50 CFM	Unit	4,00	Rp3.030.156,00	Rp12.120.624,00		
2. Pipa Exhaust Fan						
Pipa PVC 200 mm	M	80,08	Rp408.722,54	Rp32.730.500,60		
Pipa PVC 150 mm	M	36,84	Rp253.734,16	Rp9.348.581,39		
Pekerjaan AC						
1. Peralatan Utama						
WALL MOUNTED 350 BTUH	Unit	10,00	Rp5.208.594,00	Rp52.085.940,00		
WALL MOUNTED 250 BTUH	Unit	16,00	Rp5.208.594,00	Rp83.337.504,00		
WALL MOUNTED 525 BTUH	Unit	10,00	Rp5.208.594,00	Rp52.085.940,00		
2. Pipa Drain AC						
Pipa PVC 65 mm	M	98,39	Rp58.640,00	Rp5.769.706,88		
TOTAL						Rp338.916.114,87
Lantai 3						
Pekerjaan Vent						
1. Peralatan Utama						
EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 100 CFM	Unit	18,00	Rp2.595.456,00	Rp46.718.208,00		
EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 200 CFM	Unit	10,00	Rp4.471.911,00	Rp44.719.110,00		
EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 50 CFM	Unit	4,00	Rp3.030.156,00	Rp12.120.624,00		
2. Pipa Exhaust Fan						
Pipa PVC 200 mm	M	66,11	Rp408.722,54	Rp27.021.872,96		
Pipa PVC 150 mm	M	33,73	Rp253.734,16	Rp8.559.214,42		
Pekerjaan AC						
1. Peralatan Utama						
WALL MOUNTED 350 BTUH	Unit	10,00	Rp5.208.594,00	Rp52.085.940,00		
WALL MOUNTED 250 BTUH	Unit	16,00	Rp5.208.594,00	Rp83.337.504,00		
WALL MOUNTED 525 BTUH	Unit	10,00	Rp5.208.594,00	Rp52.085.940,00		
2. Pipa Drain AC						
Pipa PVC 65 mm	M	110,98	Rp58.640,00	Rp6.507.925,84		
TOTAL						Rp333.156.339,22

	Lantai 31					
	Pekerjaan Vent					
	1. Peralatan Utama					
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 100 CFM	Unit	16,00	Rp2.595.456,00	Rp41.527.296,00	
	EXHAUST FAN CENTRIFUGAL 200 CFM	Unit	9,00	Rp4.471.911,00	Rp40.247.199,00	
	EXHAUST FAN MIXVENT SERIES 50 CFM	Unit	2,00	Rp3.030.156,00	Rp6.060.312,00	
	2. Pipa Exhaust Fan					
	Pipa PVC 200 mm	M	47,73	Rp408.722,54	Rp19.507.917,87	
	Pipa PVC 150 mm	M	48,79	Rp253.734,16	Rp12.380.197,13	
	Pekerjaan AC					
	1. Peralatan Utama					
	WALL MOUNTED 350 BTUH	Unit	12,00	Rp5.208.594,00	Rp62.503.128,00	
	WALL MOUNTED 250 BTUH	Unit	16,00	Rp5.208.594,00	Rp83.337.504,00	
	WALL MOUNTED 525 BTUH	Unit	7,00	Rp5.208.594,00	Rp36.460.158,00	
	2. Pipa Drain AC					
	Pipa PVC 65 mm	M	110,98	Rp58.640,00	Rp6.507.925,84	
	TOTAL					Rp308.531.637,85

		TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA					
		REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN					
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KETERANGAN	
RAB Pekerjaan Elektrikal							
RUANG ELEKTRIKAL							
1	Peralatan Utama						
	Listrik PLN	Lumpsum					
	Diesel Generator Set Control Panel 1500 kVA 400/230 v	Unit	3,00	Rp5.645.224.175,00	Rp16.935.672.525,00		
	Trafo Step up 1600 kVa	Unit	3,00	Rp193.365.375,00	Rp580.096.125,00		
	PUTR	Unit	3,00	Rp70.200.375,00	Rp210.601.125,00		
	PUTM	Unit	3,00	Rp117.207.789,00	Rp351.623.367,00		
	Panel Power House	Unit	1,00	Rp88.600.000,00	Rp88.600.000,00		
	Panel Hydran	Unit	1,00	Rp60.288.060,00	Rp60.288.060,00		
	Panel Distribusi Plumbing	Unit	1,00	Rp72.621.815,00	Rp72.621.815,00		
	Panel Transfer Pump	Unit	1,00	Rp51.388.785,00	Rp51.388.785,00		
	Panel Sump Pit Pump	Unit	1,00	Rp51.388.785,00	Rp51.388.785,00		
	Panel Booster Pump	Unit	1,00	Rp51.388.785,00	Rp51.388.785,00		
	Panel STP	Unit	1,00	Rp17.627.085,00	Rp17.627.085,00		
	Panel Lift Service	Unit	1,00	Rp30.486.960,00	Rp30.486.960,00		
	Local Control Panel Pressure Fan	Unit	1,00	Rp17.023.335,00	Rp17.023.335,00		
	Local Control Panel Smoke Extract Fan	Unit	1,00	Rp17.023.335,00	Rp17.023.335,00		
	Panel lift Penumpang	Unit	1,00	Rp30.486.960,00	Rp30.486.960,00		
	Panel Exhaustfan	Unit	1,00	Rp17.023.335,00	Rp17.023.335,00		
	Panel distribusi Per lantai	Unit	7,00	Rp42.561.960,00	Rp297.933.720,00		
	Panel Lantai	Unit	25,00	Rp7.242.585,00	Rp181.064.625,00		
	Mdb Box Unit	Unit	250,00	Rp517.965,00	Rp129.491.250,00		
2	Kabel Utama dan Kabel Kontrol						
	Genset 1 ke GCP 1						
	3 Ø 4-WIRE	m	2,10	Rp85.562,00	Rp179.680,20		
	Genset 2 ke GCP 2						
	3 Ø 4-WIRE	m	2,10	Rp85.562,00	Rp179.680,20		
	GCP 1 ke TRAFU STEP DOWN						
	3 Ø 4-WIRE	m	2,23	Rp85.562,00	Rp190.803,26		
	GCP 3 ke TRAFU STEP DOWN						
	3 Ø 4-WIRE	m	2,23	Rp85.562,00	Rp190.803,26		
	Trafo ke MV-GCP 1						
	N2XSY 3 x 1C x 70mm ²	m	9,23	Rp287.762,00	Rp2.656.043,26		
	Trafo ke MV-GCP 3						
	N2XSY 3 x 1C x 70mm ²	m	9,23	Rp287.762,00	Rp2.656.043,26		
	MV-GCP KE MV-MDP						
	N2XSEBY 3 x 120mm ²	m	46,88	Rp1.344.712,00	Rp63.040.098,56		
	MV-MDP KE SS T1						
	N2XSEBY 3 x 120mm ²	m	26,80	Rp1.344.712,00	Rp36.038.281,60		
	PLN KE MV-MDP						
	N2XSEBY 3 x 120mm ²	m	184,61	Rp1.344.712,00	Rp248.247.282,32		
	PUTR T1 KE PANEL DISTRIBUSI / LANTAI						
	N2XSY 3 x 1C x 70mm ²	m	649,55	Rp74.402,00	Rp48.327.819,10		
	PD KE P-						
	NYT 4 x 35 mm ² + NYA 16 mm ²	m	363,49	Rp74.402,00	Rp27.044.382,98		
	P- KE MB- UNIT						
	NYT 3 x 4 mm ³	m	2663,02	Rp74.402,00	Rp198.134.014,04		
TOTAL						Rp19.818.714.909,04	
Basement 3							
1.Kabel lampu							
	Kabel Lampu	Titik	388,00	Rp249.279,00	Rp96.720.252,00		
	Kabel Saklar	Titik	10,00	Rp249.278,83	Rp2.492.788,30		
	Kabel Stop Kontak	Titik	8,00	Rp249.278,83	Rp1.994.230,64		
2. Unit lampu							
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	5,00	Rp555.179,00	Rp2.775.895,00		
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	212,00	Rp434.429,00	Rp92.098.948,00		
	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	114,00	Rp324.546,00	Rp36.998.244,00		
	TL LED 2 x 18 W, TIPE TKO e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	30,00	Rp352.319,00	Rp10.569.570,00		
	DOWN LIGHT, LED 9 W, 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp202.589,00	Rp202.589,00		
	DOWN LIGHT, LED 9 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp252.096,00	Rp252.096,00		
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	17,00	Rp917.429,00	Rp15.596.293,00		
	DOWN LIGHT, LED 7 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00	Rp241.229,00	Rp482.458,00		
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	6,00	Rp190.514,00	Rp1.143.084,00		
3. Saklar							
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	5,00	Rp111.124,00	Rp555.620,00		
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	5,00	Rp185.989,00	Rp929.945,00		
3. Stop Kontak							
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	8,00	Rp131.772,00	Rp1.054.176,00		
A. Penangkal Petir							
1. Peralatan Utama							
	50mm ² CU STRANDED	M	194,64	Rp133.834,00	Rp26.049.449,76		
TOTAL						Rp289.915.638,70	

	Basement 2				
	1.Kabel Lampu				
	Kabel Lampu	Titik	577,00	Rp249.279,00	Rp143.833.983,00
	Kabel Saklar	Titik	21,00	Rp249.278,83	Rp5.234.855,43
	Kabel Stop Kontak	Titik	14,00	Rp249.278,83	Rp3.489.903,62
	2. Unit lampu				
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	15,00	Rp555.179,00	Rp8.327.685,00
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	302,00	Rp434.429,00	Rp131.197.558,00
	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	175,00	Rp324.546,00	Rp56.795.550,00
	TL LED 2 x 18 W, TIPE TKO e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	38,00	Rp352.319,00	Rp13.388.122,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, 3000 KELVIN	Titik	8,00	Rp202.589,00	Rp1.620.712,00
	DOWN LIGHT, LED 9 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00	Rp252.096,00	Rp504.192,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	27,00	Rp917.429,00	Rp24.770.583,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00	Rp241.229,00	Rp482.458,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	8,00	Rp190.514,00	Rp1.524.112,00
	2. Saklar				
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	11,00	Rp111.124,00	Rp1.222.364,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	10,00	Rp185.989,00	Rp1.859.890,00
	3. Stop Kontak				
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	14,00	Rp131.772,00	Rp1.844.808,00
	A. Fire Alarm				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI DETECTOR	Titik	152,00	Rp240.893,00	Rp36.615.736,00
	INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	3,00	Rp292.815,00	Rp878.445,00
	INSTALASI ALARM BELL	Titik	3,00	Rp292.815,30	Rp878.445,90
	INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	3,00	Rp292.815,00	Rp878.445,00
	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	11,00	Rp256.145,00	Rp2.817.595,00
	RATE OF RISE HEAT DETECTOR	Unit	139,00	Rp438.477,00	Rp60.948.303,00
	MANUAL PUSH BUTTON	Unit	3,00	Rp257.352,00	Rp772.056,00
	ALARM BELL	Unit	3,00	Rp152.903,00	Rp458.709,00
	ALARM INDICATOR LAMP	Unit	3,00	Rp145.055,00	Rp435.165,00
	FIRE INTERCOM JACK	Unit	3,00	Rp5.147.727,00	Rp15.443.181,00
	FLOW SWITCH	Unit	1,00	Rp1.996.152,00	Rp1.996.152,00
	TAMPER SWITCH	Unit	1,00	Rp2.428.437,00	Rp2.428.437,00
	END OF LINE	Unit	8,00	Rp257.352,00	Rp2.058.816,00
	TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00
	B. Sound System				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	10,00	Rp324.210,00	Rp3.242.100,00
	CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	4,00	Rp318.331,00	Rp1.273.324,00
	CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	1,00	Rp359.386,00	Rp359.386,00
	WALL SPEAKER	Unit	3,00	Rp812.802,00	Rp2.438.406,00
	WALL SPEAKER EMERGENCY 6 WATT	Unit	2,00	Rp812.802,00	Rp1.625.604,00
	TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00
	C. CCTV				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI KABEL CCTV	Titik	22,00	Rp306.087,00	Rp6.733.914,00
	IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	4,00	Rp2.177.277,00	Rp8.709.108,00
	IP-DOME CAMERA 2 MP (CAR LIFT)	Unit	5,00	Rp2.177.277,00	Rp10.886.385,00
	IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	Unit	13,00	Rp1.304.255,00	Rp16.955.315,00
	D. System Access Control				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI KABEL ACCES CONTROL	Titik	30,00	Rp236.711,00	Rp7.101.330,00
	DOOR CONTACT	Unit	3,00	Rp124.724,00	Rp374.172,00
	CARD READER	Unit	5,00	Rp438.477,00	Rp2.192.385,00
	EXIT PUSH BUTTON	Unit	5,00	Rp116.075,00	Rp580.375,00
	EMERGENCY DOOR RELEASE	Unit	5,00	Rp172.827,00	Rp864.135,00
	MAGNETIC LOCK e/w DOOR CONTACT	Unit	7,00	Rp332.821,00	Rp2.329.747,00
	CARD READER ELEVATOR PASSENGER	Unit	3,00	Rp438.477,00	Rp1.315.431,00
	CARD READER ELEVATOR SERVICE & FIR	Unit	2,00	Rp438.477,00	Rp876.954,00
	TERMINAL BOX e/w ACCES MODULE	Unit	8,00	Rp1.184.712,00	Rp9.477.696,00
	E.Penangkal Petir				
	1. Peralatan Utama				
	Kabel 50mm2 CU STRANDED	M	220,93	Rp133.834,00	Rp29.567.945,62
	Steel Bonding	Unit	24,00	Rp440.176,00	Rp10.564.224,00
	Steel Penetrate	Unit	12,00	Rp344.784,00	Rp4.137.408,00
	TOTAL				Rp647.078.777,57

Basement 1					
1. Kabel Lampu					
Kabel Lampu	Titik	900,00	Rp249.279,00	Rp224.351.100,00	
Kabel Saklar	Titik	47,00	Rp249.278,83	Rp11.716.105,01	
Kabel Stop Kontak	Titik	52,00	Rp249.278,83	Rp12.962.499,16	
2. Unit lampu					
TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	39,00	Rp555.179,00	Rp21.651.981,00	
TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	520,00	Rp434.429,00	Rp225.903.080,00	
TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	143,00	Rp324.546,00	Rp46.410.078,00	
TL LED 2 x 18 W, TIPE TKO c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	26,00	Rp352.319,00	Rp9.160.294,00	
DOWN LIGHT, LED 9 W, 3000 KELVIN	Titik	22,00	Rp202.589,00	Rp4.456.958,00	
DOWN LIGHT, LED 9 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	11,00	Rp252.096,00	Rp2.773.056,00	
TL LED 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	27,00	Rp313.679,00	Rp8.469.333,00	
LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	34,00	Rp917.429,00	Rp31.192.586,00	
WATER PROFF T5 LED 1 x 16 W	Titik	22,00	Rp183.027,00	Rp4.026.594,00	
DOWN LIGHT, LED 7 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	5,00	Rp241.229,00	Rp1.206.145,00	
DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	39,00	Rp190.514,00	Rp7.430.046,00	
Downlight LED 9W - ex Skylite, Edge, 3000 KELVIN	Titik	12,00	Rp192.929,00	Rp2.315.148,00	
2. Saklar					
SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	21,00	Rp111.124,00	Rp2.333.604,00	
SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	26,00	Rp185.989,00	Rp4.835.714,00	
3. Stop Kontak					
STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	52,00	Rp131.772,00	Rp6.852.144,00	
A. Fire Alarm					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI DETECTOR	Titik	154,00	Rp240.893,00	Rp37.097.522,00	
INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	3,00	Rp292.815,00	Rp878.445,00	
INSTALASI ALARM BELL	Titik	3,00	Rp292.815,00	Rp878.445,00	
INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	3,00	Rp292.815,00	Rp878.445,00	
PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	15,00	Rp256.145,00	Rp3.842.175,00	
RATE OF RISE HEAT DETECTOR	Unit	139,00	Rp438.477,00	Rp60.948.303,00	
MANUAL PUSH BUTTON	Unit	3,00	Rp257.352,00	Rp772.056,00	
ALARM BELL	Unit	3,00	Rp152.903,00	Rp458.709,00	
ALARM INDICATOR LAMP	Unit	3,00	Rp145.055,00	Rp435.165,00	
FIRE INTERCOM JACK	Unit	3,00	Rp5.147.727,00	Rp15.443.181,00	
FLOW SWITCH	Unit	1,00	Rp1.996.152,00	Rp1.996.152,00	
TAMPER SWITCH	Unit	1,00	Rp2.428.437,00	Rp2.428.437,00	
END OF LINE	Unit	8,00	Rp257.352,00	Rp2.058.816,00	
TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00	
B. Sound System					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	12,00	Rp324.210,00	Rp3.890.520,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	7,00	Rp318.331,00	Rp2.228.317,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	1,00	Rp359.386,00	Rp359.386,00	
WALL SPEAKER	Unit	4,00	Rp812.802,00	Rp3.251.208,00	
TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00	
INTERMEDIATE DISTRIBUTION FRAME TATA SUARA	Unit	1,00	Rp800.727,00	Rp800.727,00	
C. CCTV					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL CCTV	Titik	24,00	Rp306.087,00	Rp7.346.088,00	
IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	6,00	Rp2.177.277,00	Rp13.063.662,00	
IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	Unit	18,00	Rp1.304.255,00	Rp23.476.590,00	
D. System Access Control					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL ACCES CONTROL	Titik	34,00	Rp236.711,00	Rp8.048.174,00	
DOOR CONTACT	Unit	3,00	Rp124.724,00	Rp374.172,00	
CARD READER	Unit	7,00	Rp438.477,00	Rp3.069.339,00	
EXIT PUSH BUTTON	Unit	7,00	Rp116.075,00	Rp812.525,00	
EMERGENCY DOOR RELEASE	Unit	7,00	Rp172.827,00	Rp1.209.789,00	
MAGNETIC LOCK c/w DOOR CONTACT	Unit	10,00	Rp332.821,00	Rp3.328.210,00	
TERMINAL BOX c/w ACCES MODULE	Unit	4,00	Rp1.184.712,00	Rp4.738.848,00	
REMOTE ACCEST CONTROL UNIT	Unit	1,00	Rp124.527,00	Rp124.527,00	
E. Penangkal Petir					
1. Peralatan Utama					
Kabel 50mm2 CU STRANDED	M	242,53	Rp133.834,00	Rp32.458.760,02	
Steel Bonding	Unit	24,00	Rp440.176,00	Rp10.564.224,00	
Steel Penetrate	Unit	12,00	Rp344.784,00	Rp4.137.408,00	
TOTAL					Rp882.211.961,19

	GF				
	1. Kabel				
	Kabel Lampu	Titik	168,00	Rp249.279,00	Rp41.878.872,00
	Kabel Saklar	Titik	66,00	Rp249.278,83	Rp16.452.402,78
	Kabel Stop Kontak	Titik	57,00	Rp249.278,83	Rp14.208.893,31
	2. Unit lampu				
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, e/w BATTERY 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp434.429,00	Rp434.429,00
	TL LED 2 x 16 W, TIPE TKO, 3000 KELVIN	Titik	3,00	Rp324.546,00	Rp973.638,00
	TL LED 2 x 16 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp352.319,00	Rp352.319,00
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK, 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp555.179,00	Rp555.179,00
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, e/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	6,00	Rp917.429,00	Rp5.504.574,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	8,00	Rp162.741,00	Rp1.301.928,00
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	41,00	Rp195.344,00	Rp8.009.104,00
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp190.514,00	Rp762.056,00
	Downlight LED 9W - ex Skylite, Edge, 3000 KELVIN	Titik	46,00	Rp192.929,00	Rp8.874.734,00
	FITTING LAMP	Titik	54,00	Rp227.946,00	Rp12.309.084,00
	2. Saklar				
	SAKLAR TUNGKAL, 10 A	Titik	31,00	Rp111.124,00	Rp3.444.844,00
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	35,00	Rp185.989,00	Rp6.509.615,00
	3. Stop Kontak				
	STOP KONTAK 100 W	Titik	39,00	Rp127.724,00	Rp4.981.236,00
	STOP KONTAK 200 W	Titik	1,00	Rp131.772,00	Rp131.772,00
	STOP KONTAK 300 W	Titik	3,00	Rp120.479,00	Rp361.437,00
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	3,00	Rp124.527,00	Rp373.581,00
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	11,00	Rp131.772,00	Rp1.449.492,00
	A. Fire Alarm				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI DETECTOR	Titik	49,00	Rp240.893,00	Rp11.803.757,00
	INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00
	INSTALASI ALARM BELL	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00
	INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00
	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	49,00	Rp256.145,00	Rp12.551.105,00
	REMOTE LED LAMP RED COLOR FOR DETECTOR	Unit	21,00	Rp118.489,61	Rp2.488.281,73
	MANUAL PUSH BUTTON	Unit	2,00	Rp257.352,00	Rp514.704,00
	ALARM BELL	Unit	2,00	Rp152.903,00	Rp305.806,00
	ALARM INDICATOR LAMP	Unit	2,00	Rp145.055,00	Rp290.110,00
	FIRE INTERCOM JACK	Unit	2,00	Rp5.147.727,00	Rp10.295.454,00
	FLOW SWITCH	Unit	1,00	Rp1.996.152,00	Rp1.996.152,00
	TAMPER SWITCH	Unit	1,00	Rp2.428.437,00	Rp2.428.437,00
	END OF LINE	Unit	1,00	Rp257.352,00	Rp257.352,00
	TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00
	B. Sound System				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	45,00	Rp324.210,00	Rp14.589.450,00
	CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	17,00	Rp318.331,00	Rp5.411.627,00
	CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	10,00	Rp359.386,00	Rp3.593.860,00
	WALL SPEAKER	Unit	2,00	Rp812.802,00	Rp1.625.604,00
	COLUMN SPEAKER (CAR CALL)	Unit	0,00	Rp861.102,00	Rp0,00
	HORN SPEAKER (CAR CALL)	Unit	14,00	Rp333.425,00	Rp4.667.950,00
	WALL SPEAKER EMERGENCY 6 WATT	Unit	2,00	Rp812.802,00	Rp1.625.604,00
	VOLUME CONTROL	Unit	2,00	Rp1.766.727,00	Rp3.533.454,00
	TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00
	C. CCTV				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI KABEL CCTV	Titik	18,00	Rp306.087,00	Rp5.509.566,00
	IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	0,00	Rp2.177.277,00	Rp0,00
	IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	Unit	12,00	Rp1.304.255,00	Rp15.651.060,00
	D. System Access Control				
	1. Peralatan Utama				
	INSTALASI KABEL ACCES CONTROL	Titik	39,00	Rp236.711,00	Rp9.231.729,00
	DOOR CONTACT	Unit	3,00	Rp124.724,00	Rp374.172,00
	CARD READER	Unit	8,00	Rp438.477,00	Rp3.507.816,00
	EXIT PUSH BUTTON	Unit	8,00	Rp116.075,00	Rp928.600,00
	EMERGENCY DOOR RELEASE	Unit	8,00	Rp172.827,00	Rp1.382.616,00
	MAGNETIC LOCK e/w DOOR CONTACT	Unit	12,00	Rp332.821,00	Rp3.993.852,00
	TERMINAL BOX e/w ACCES MODULE	Unit	5,00	Rp1.184.712,00	Rp5.923.560,00
	E. Penangkal Petir				
	1. Peralatan Utama				
	Kabel 50mm2 CU STRANDED	M	311,82	Rp133.834,00	Rp41.732.117,88
	Steel Bonding	Unit	24,00	Rp440.176,00	Rp10.564.224,00
	Steel Penetrate	Unit	12,00	Rp344.784,00	Rp4.137.408,00
	TOTAL				Rp314.308.679,70

	Lantai Mezanine					
	1.Kabel					
	Kabel Lampu	Titik	85,00	Rp249.279,00	Rp21.188.715,00	
	Kabel Saklar	Titik	36,00	Rp249.278,83	Rp8.974.037,88	
	Kabel Stop Kontak	Titik	0,00	Rp249.278,83	Rp0,00	
	2. Unit lampu					
	TL LED 1 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp434.429,00	Rp1.737.716,00	
	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	2,00	Rp162.741,00	Rp325.482,00	
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00	Rp195.344,00	Rp4.102.224,00	
	FITTING LAMP	Titik	58,00	Rp227.946,00	Rp13.220.868,00	
	2. Saklar					
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	18,00	Rp111.124,00	Rp2.000.232,00	
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	18,00	Rp185.989,00	Rp3.347.802,00	
	3. Stop Kontak					
	STOP KONTAK 1Ø, 16 A, 200 W	Titik	0,00	Rp131.772,00	Rp0,00	
	A. Fire Alarm					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI DETECTOR	Titik	35,00	Rp240.893,00	Rp8.431.255,00	
	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	35,00	Rp256.145,00	Rp8.965.075,00	
	REMOTE LED LAMP RED COLOR FOR DETECTOR	Unit	0,00	Rp118.489,61	Rp0,00	
	B. Sound System					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	9,00	Rp324.210,00	Rp2.917.890,00	
	CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	0,00	Rp318.331,00	Rp0,00	
	CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	9,00	Rp359.386,00	Rp3.234.474,00	
	COLUMN SPEAKER (CAR CALL)	Unit	0,00	Rp861.102,00	Rp0,00	
	INTERMEDIATE DISTRIBUTION FRAME TATA SUARA	Unit	1,00	Rp800.727,00	Rp800.727,00	
	TOTAL					Rp78.445.770,88

Lantai 2					
1.Kabel					
Kabel Lampu	Titik	228,00	Rp249.279,00	Rp56.835.612,00	
Kabel Saklar	Titik	114,00	Rp249.278,83	Rp28.417.786,62	
Kabel Stop Kontak	Titik	194,00	Rp249.278,83	Rp48.360.093,02	
2. Unit lampu					
TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp555.179,00	Rp555.179,00	
TL LED 1 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp434.429,00	Rp1.737.716,00	
LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp917.429,00	Rp3.669.716,00	
DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp162.741,00	Rp650.964,00	
DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00	Rp195.344,00	Rp4.102.224,00	
DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	2,00	Rp241.229,00	Rp482.458,00	
Downlight LED 9W - ex Skylite, Edge, 3000 KELVIN	Titik	176,00	Rp192.929,00	Rp33.955.504,00	
WALL LAMP	Titik	16,00	Rp439.259,00	Rp7.028.144,00	
2. Saklar					
SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	68,00	Rp111.124,00	Rp7.556.432,00	
SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	46,00	Rp185.989,00	Rp8.555.494,00	
3. Stop Kontak					
STOP KONTAK 100 W	Titik	172,00	Rp127.724,00	Rp21.968.528,00	
STOP KONTAK +0.300	Titik	10,00	Rp120.479,00	Rp1.204.790,00	
STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00	Rp124.527,00	Rp1.245.270,00	
STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00	Rp131.772,00	Rp263.544,00	
A. Fire Alarm					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI DETECTOR	Titik	54,00	Rp240.893,00	Rp13.008.222,00	
INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
INSTALASI ALARM BELL	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	54,00	Rp256.145,00	Rp13.831.830,00	
REMOTE LED LAMP RED COLOR FOR DETECTOR	Unit	10,00	Rp118.489,61	Rp1.184.896,06	
MANUAL PUSH BUTTON	Unit	2,00	Rp257.352,00	Rp514.704,00	
ALARM BELL	Unit	2,00	Rp152.903,00	Rp305.806,00	
ALARM INDICATOR LAMP	Unit	2,00	Rp145.055,00	Rp290.110,00	
FIRE INTERCOM JACK	Unit	2,00	Rp5.147.727,00	Rp10.295.454,00	
FLOW SWITCH	Unit	1,00	Rp1.996.152,00	Rp1.996.152,00	
TAMPER SWITCH	Unit	1,00	Rp2.428.437,00	Rp2.428.437,00	
END OF LINE	Unit	5,00	Rp257.352,00	Rp1.286.760,00	
TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00	
B. Sound System					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	10,00	Rp324.210,00	Rp3.242.100,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	9,00	Rp318.331,00	Rp2.864.979,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	1,00	Rp359.386,00	Rp359.386,00	
TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00	
C. CCTV					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL CCTV	Titik	4,00	Rp306.087,00	Rp1.224.348,00	
IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	4,00	Rp2.177.277,00	Rp8.709.108,00	
D. System Access Control					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL ACCES CONTROL	Titik	2,00	Rp236.711,00	Rp473.422,00	
DOOR CONTACT	Unit	2,00	Rp124.724,00	Rp249.448,00	
E. Penangkal Petir					
1. Peralatan Utama					
Kabel 50mm2 CU STRANDED	M	273,42	Rp133.834,00	Rp36.592.892,28	
Steel Bonding	Unit	24,00	Rp440.176,00	Rp10.564.224,00	
Steel Penetrate	Unit	12,00	Rp344.784,00	Rp4.137.408,00	
TOTAL					Rp344.673.201,98

	Lantai 3					
	1.Kabel					
	Kabel Lampu	Titik	228,00	Rp249.279,00	Rp56.835.612,00	
	Kabel Saklar	Titik	114,00	Rp249.278,83	Rp28.417.786,62	
	Kabel Stop Kontak	Titik	194,00	Rp249.278,83	Rp48.360.093,02	
	2. Unit lampu					
	TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp555.179,00	Rp555.179,00	
	TL LED 1 x 16 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp434.429,00	Rp1.737.716,00	
	LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp917.429,00	Rp3.669.716,00	
	DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp162.741,00	Rp650.964,00	
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00	Rp195.344,00	Rp4.102.224,00	
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	2,00	Rp241.229,00	Rp482.458,00	
	Downlight LED 9W - ex Skylite, Edge, 3000 KELVIN	Titik	176,00	Rp192.929,00	Rp33.955.504,00	
	WALL LAMP	Titik	16,00	Rp439.259,00	Rp7.028.144,00	
	2. Saklar					
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	68,00	Rp111.124,00	Rp7.556.432,00	
	SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	46,00	Rp185.989,00	Rp8.555.494,00	
	3. Stop Kontak					
	STOP KONTAK 100 W	Titik	172,00	Rp127.724,00	Rp21.968.528,00	
	STOP KONTAK +0.300	Titik	10,00	Rp120.479,00	Rp1.204.790,00	
	STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00	Rp124.527,00	Rp1.245.270,00	
	STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00	Rp131.772,00	Rp263.544,00	
	A. Fire Alarm					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI DETECTOR	Titik	56,00	Rp240.893,00	Rp13.490.008,00	
	INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
	INSTALASI ALARM BELL	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
	INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	56,00	Rp256.145,00	Rp14.344.120,00	
	REMOTE LED LAMP RED COLOR FOR DETECTOR	Unit	10,00	Rp118.489,61	Rp1.184.896,06	
	MANUAL PUSH BUTTON	Unit	2,00	Rp257.352,00	Rp514.704,00	
	ALARM BELL	Unit	2,00	Rp152.903,00	Rp305.806,00	
	ALARM INDICATOR LAMP	Unit	2,00	Rp145.055,00	Rp290.110,00	
	FIRE INTERCOM JACK	Unit	2,00	Rp5.147.727,00	Rp10.295.454,00	
	FLOW SWITCH	Unit	1,00	Rp1.996.152,00	Rp1.996.152,00	
	TAMPER SWITCH	Unit	1,00	Rp2.428.437,00	Rp2.428.437,00	
	END OF LINE	Unit	5,00	Rp257.352,00	Rp1.286.760,00	
	TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00	
	B. Sound System					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	12,00	Rp324.210,00	Rp3.890.520,00	
	CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	9,00	Rp318.331,00	Rp2.864.979,00	
	CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	1,00	Rp359.386,00	Rp359.386,00	
	WALL SPEAKER EMERGENCY 6 WATT	Unit	2,00	Rp812.802,00	Rp1.625.604,00	
	TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00	
	C. CCTV					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI KABEL CCTV	Titik	4,00	Rp306.087,00	Rp1.224.348,00	
	IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	4,00	Rp2.177.277,00	Rp8.709.108,00	
	D. System Access Control					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI KABEL ACCES CONTROL	Titik	2,00	Rp236.711,00	Rp473.422,00	
	DOOR CONTACT	Unit	2,00	Rp124.724,00	Rp249.448,00	
	E.Penangkal Petir					
	1. Peralatan Utama					
	Kabel 50mm2 CU STRANDED	M	273,42	Rp133.834,00	Rp36.592.892,28	
	Steel Bonding	Unit	24,00	Rp440.176,00	Rp10.564.224,00	
	Steel Penetrate	Unit	12,00	Rp344.784,00	Rp4.137.408,00	
	TOTAL					Rp347.941.301,98

	Lantai 16					
	1.Kabel					
	Kabel Lampu	Titik	143,00	Rp249.279,00	Rp35.646.897,00	
	Kabel Saklar	Titik	4,00	Rp249.278,83	Rp997.115,32	
	Kabel Stop Kontak	Titik	0,00	Rp249.278,83	Rp0,00	
	2. Unit lampu					
	DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	129,00	Rp195.344,00	Rp25.199.376,00	
	DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	0,00	Rp241.229,00	Rp0,00	
	Outbouw Light LED 9W, 3000 KELVIN	Titik	5,00	Rp154.168,00	Rp770.840,00	
	2. Saklar					
	SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	4,00	Rp111.124,00	Rp444.496,00	
	3. Stop Kontak					
	STOP KONTAK 10, 16 A. 200 W	Titik	2,00	Rp131.772,00	Rp263.544,00	
	A. Fire Alarm					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI DETECTOR	Titik	4,00	Rp240.893,00	Rp963.572,00	
	INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
	INSTALASI ALARM BELL	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
	INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	4,00	Rp256.145,00	Rp1.024.580,00	
	RATE OF RISE HEAT DETECTOR	Unit	46,00	Rp118.489,61	Rp5.450.521,88	
	MANUAL PUSH BUTTON	Unit	2,00	Rp257.352,00	Rp514.704,00	
	ALARM BELL	Unit	2,00	Rp152.903,00	Rp305.806,00	
	ALARM INDICATOR LAMP	Unit	2,00	Rp145.055,00	Rp290.110,00	
	FIRE INTERCOM JACK	Unit	2,00	Rp5.147.727,00	Rp10.295.454,00	
	FLOW SWITCH	Unit	1,00	Rp1.996.152,00	Rp1.996.152,00	
	TAMPER SWITCH	Unit	1,00	Rp2.428.437,00	Rp2.428.437,00	
	END OF LINE	Unit	4,00	Rp257.352,00	Rp1.029.408,00	
	TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00	
	B. Sound System					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	12,00	Rp324.210,00	Rp3.890.520,00	
	CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	4,00	Rp318.331,00	Rp1.273.324,00	
	CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	1,00	Rp359.386,00	Rp359.386,00	
	COLUMN SPEAKER 20 WATT (WEATHER PROOF)	Unit	8,00	Rp861.102,00	Rp6.888.816,00	
	TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00	
	C. CCTV					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI KABEL CCTV	Titik	10,00	Rp306.087,00	Rp3.060.870,00	
	IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	4,00	Rp2.177.277,00	Rp8.709.108,00	
	IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	Unit	6,00	Rp1.304.255,00	Rp7.825.530,00	
	D. System Access Control					
	1. Peralatan Utama					
	INSTALASI KABEL ACCES CONTROL	Titik	2,00	Rp236.711,00	Rp473.422,00	
	DOOR CONTACT	Unit	2,00	Rp124.724,00	Rp249.448,00	
	E.Penangkal Petir					
	1. Peralatan Utama					
	Kabel 50mm2 CU STRANDED	M	290,22	Rp133.834,00	Rp38.841.303,48	
	Steel Bonding	Unit	24,00	Rp440.176,00	Rp10.564.224,00	
	Steel Penetrate	Unit	12,00	Rp344.784,00	Rp4.137.408,00	
	TOTAL					Rp178.418.433,68

Lantai 31					
1.Kabel					
Kabel Lampu	Titik	228,00	Rp249.278,83	Rp56.835.573,24	
Kabel Saklar	Titik	114,00	Rp249.278,83	Rp28.417.786,62	
Kabel Stop Kontak	Titik	194,00	Rp249.278,83	Rp48.360.093,02	
2. Unit lampu					
TL LED 1 x 16 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	1,00	Rp917.429,00	Rp917.429,00	
TL LED 1 x 10 W, TIPE BALK c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp162.741,00	Rp650.964,00	
LAMPU EXIT, FL 1 x 10 W, c/w BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp195.344,00	Rp781.376,00	
DOWN LIGHT, LED 12 W + NICCAD BATTERY, 3000 KELVIN	Titik	4,00	Rp241.229,00	Rp964.916,00	
DOWN LIGHT, LED 12 W, 3000 KELVIN	Titik	21,00	Rp192.929,00	Rp4.051.509,00	
DOWN LIGHT, LED 7 W, 3000 KELVIN	Titik	2,00	Rp439.259,00	Rp878.518,00	
Downlight LED 9W - ex Skylite, Edge, 3000 KELVIN	Titik	176,00	Rp192.929,00	Rp33.955.504,00	
WALL LAMP	Titik	16,00	Rp192.929,00	Rp3.086.864,00	
2. Saklar					
SAKLAR TUNGGAL, 10 A	Titik	68,00	Rp185.989,00	Rp12.647.252,00	
SAKLAR GANDA, 10 A	Titik	46,00	Rp185.989,00	Rp8.555.494,00	
3. Stop Kontak					
STOP KONTAK 100 W	Titik	172,00	Rp124.527,00	Rp21.418.644,00	
STOP KONTAK +0.300	Titik	10,00	Rp124.527,00	Rp1.245.270,00	
STOP KONTAK 1000 W	Titik	10,00	Rp124.527,00	Rp1.245.270,00	
STOP KONTAK 10, 16 A, 200 W	Titik	2,00	Rp124.527,00	Rp249.054,00	
A. Fire Alarm					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI DETECTOR	Titik	56,00	Rp256.145,00	Rp14.344.120,00	
INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	2,00	Rp118.490,00	Rp236.980,00	
INSTALASI ALARM BELL	Titik	2,00	Rp118.490,00	Rp236.980,00	
INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	2,00	Rp257.352,00	Rp514.704,00	
PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	56,00	Rp257.352,00	Rp14.411.712,00	
REMOTE LED LAMP RED COLOR FOR DETECTOR	Unit	8,00	Rp152.903,00	Rp1.223.224,00	
MANUAL PUSH BUTTON	Unit	2,00	Rp145.055,00	Rp290.110,00	
ALARM BELL	Unit	2,00	Rp5.147.727,00	Rp10.295.454,00	
ALARM INDICATOR LAMP	Unit	2,00	Rp1.996.152,00	Rp3.992.304,00	
FIRE INTERCOM JACK	Unit	2,00	Rp2.428.437,00	Rp4.856.874,00	
FLOW SWITCH	Unit	1,00	Rp257.352,00	Rp257.352,00	
TAMPER SWITCH	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00	
END OF LINE	Unit	5,00	Rp1.686.064,00	Rp8.430.320,00	
TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	1,00	Rp1.686.064,00	Rp1.686.064,00	
B. Sound System					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL SPEAKER	Titik	12,00	Rp359.386,00	Rp4.312.632,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT	Unit	9,00	Rp812.802,00	Rp7.315.218,00	
CEILING SPEAKER 3 WATT WITH CUSTOM BOX	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00	
WALL SPEAKER EMERGENCY 6 WATT	Unit	2,00	Rp1.081.107,00	Rp2.162.214,00	
TERMINAL BOX TATA SUARA (TBTS)	Unit	1,00	Rp1.081.107,00	Rp1.081.107,00	
C. CCTV					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL CCTV	Titik	4,00	Rp359.386,00	Rp1.437.544,00	
IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	4,00	Rp2.177.277,00	Rp8.709.108,00	
D. System Access Control					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI KABEL ACCES CONTROL	Titik	2,00	Rp306.087,00	Rp612.174,00	
DOOR CONTACT	Unit	2,00	Rp124.724,00	Rp249.448,00	
E.Penangkal Petir					
1. Peralatan Utama					
Kabel 50mm2 CU STRANDED	M	273,42	Rp133.834,00	Rp36.592.892,28	
Steel Bonding	Unit	24,00	Rp440.176,00	Rp10.564.224,00	
Steel Penetrate	Unit	12,00	Rp344.784,00	Rp4.137.408,00	
TOTAL					Rp364.978.855,16

Lantai Atap					
1. Kabel					
Kabel Saklar	Titik	4,00	Rp249.278,83	Rp997.115,32	
Kabel Stop Kontak	Titik	3,00	Rp249.278,83	Rp747.836,49	
2. Stop Kontak					
STOP KONTAK 1Ø, 16 A, 200 W	Titik	2,00	131.772,00	Rp263.544,00	
STOP KONTAK GONDOLA	Titik	4,00	313.679,00	Rp1.254.716,00	
A. Fire Alarm					
1. Peralatan Utama					
INSTALASI DETECTOR	Titik	4,00	Rp240.893,00	Rp963.572,00	
INSTALASI MANUAL PUSH BUTTON	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
INSTALASI ALARM BELL	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
INSTALASI LAMPU INDIKATOR	Titik	2,00	Rp292.815,00	Rp585.630,00	
PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR	Unit	4,00	Rp256.145,00	Rp1.024.580,00	
MANUAL PUSH BUTTON	Unit	2,00	Rp257.352,00	Rp514.704,00	
ALARM BELL	Unit	2,00	Rp152.903,00	Rp305.806,00	
ALARM INDICATOR LAMP	Unit	2,00	Rp145.055,00	Rp290.110,00	
FIRE INTERCOM JACK	Unit	2,00	Rp5.147.727,00	Rp10.295.454,00	
FLOW SWITCH	Unit	0,00	Rp1.996.152,00	Rp0,00	
TAMPER SWITCH	Unit	0,00	Rp2.428.437,00	Rp0,00	
END OF LINE	Unit	1,00	Rp257.352,00	Rp257.352,00	
TERMINAL BOX FIRE ALARM	Unit	0,00	Rp1.686.064,00	Rp0,00	
B. Sound System					
1. Peralatan Utama					
Instalasi Kabel Speaker (Titik)	Titik	7,00	324.210,00	Rp2.269.470,00	
WALL SPEAKER	Titik	3,00	812.802,00		
WALL SPEAKER EMERGENCY 6 WATT	Unit	1,00	812.802,00	Rp812.802,00	
HORN SPEAKER	Unit	3,00	333.425,00	Rp1.000.275,00	
C. CCTV					
1. Peralatan Utama					
Instalasi Kabel CCTV (Titik)	Titik	6,00	306.087,00	Rp1.836.522,00	
IP-DOME CAMERA 2 MP PoE	Unit	3,00	2.177.277,00	Rp6.531.831,00	
IP-BULLET IR CAMERA 2 MP	Unit	3,00	1.304.255,00	Rp3.912.765,00	
A.Penangkal Petir					
1. Peralatan Utama					
ALUMINIUM TAPE 25x 3 mm	M	396,77	Rp99.630,00	Rp39.530.195,10	
Aluminium Air Teminal 0,5 M	Unit	22,00	Rp1.929.570,00	Rp42.450.540,00	
TOTAL					Rp2.717.989.633,29

		TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS BUNG HATTA					
RAB PEKERJAAN PLUMBING							
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KETERANGAN	
Pekerjaan Plumbing							
	Ruang Pompa					#REF!	
	Air Bersih						
	Peralatan Utama						
	TN-01 (Clean Water Tank), Capacity 1200 m3, Concrete						
	POMPA TRANSFER, PUMP TYPE : VERTICAL MULTI STAGE, CAPACITY (M3/JAM) : 45 M3 / Jam, 2900 Rpm, 2x40 kW	Unit	2,00	Rp145.044.510,00	Rp290.089.020,00		
	ROOF TANK 5X4X3 (50M3), MATERIAL : FIBERGLASS REINFORCE PLASTIC	Unit	1,00	Rp120.915.375,00	Rp120.915.375,00		
	Booster Pump (cw/vsd) BP01 Type centrifugal end suction, capacity 2 x18 m3 /jam,2900 rpm,2x2 kw	Unit	1,00	Rp120.290.760,00	Rp120.290.760,00		
	Pipa Kerja						
	GIP Medium Diameter 100 mm / 4 Inch	M	508,70	Rp893.463,00	Rp454.504.628,10		
	Valve dan Aksesoris						
	Gate Valve dia 100 mm / 4 Inch	Buah	3,00		Rp5.263.666,00		
	Floating Valve	Buah	2,00	Rp19.189.642,90	Rp38.379.285,80		
	Butterfly Pneumatic Valve	Buah	2,00	Rp5.092.080,00	Rp10.184.160,00		
	Water Hamer dia 100 mm / 4 Inch	Buah	1,00	Rp15.104.570,00	Rp15.104.570,00		
	Header pipa 250 mm	Buah	1,00	Rp3.022.777,00	Rp3.022.777,00		
	Air Kotor						
	Peralatan Utama						
	Sewage Treatment Plan						
	Sand Filter (Vertikal Silinder ,Capacity 120m 3/jam, Tekanan 4 bar,Material Mild steel)	Unit	1,00	Rp125.745.375,00	Rp125.745.375,00		
	Carbon Filter (Vertikal Silinder ,Capacity 120m 3/jam, Tekanan 4 bar,Material Mild steel)	Unit	1,00	Rp125.745.375,00	Rp125.745.375,00		
	Sump Pit (Type submersible , Capacity 10 m3/jam, Head 20 M, 2900 Rpm, Power 2 x 15 kW	Unit	2,00	Rp96.442.635,00	Rp192.885.270,00		
	Pipa Kerja						
	PVC Pipe Class 10 Diameter 100 mm / 4 Inch	M	246,28	Rp127.087,54	Rp31.299.118,12		
	PVC Pipe Class 10 Diameter 150 mm / 6 Inch	M	246,28	Rp253.734,16	Rp62.489.648,92		
	PVC Pipe Class 10 Diameter 200 mm / 8 Inch	M	246,28	Rp408.722,54	Rp100.660.185,92		
	Air Hujan						
	TN-02 (RWT) Capacity 520 m3, Concrete						
	Transfer Pump RW-01 A/B (B1-B2 Floors), Type centrifugal end suction, Capacity 120 m3/jam, 2900 Rpm, 2x 29 kW	Unit	2,00	Rp145.044.510,00	Rp290.089.020,00		
	Total					Rp1.986.668.234,86	
	Basement 3						
	A. Air Bersih						
	1. Pipa Kerja						
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR,PN-16 :						
	Diameter 20 mm	M	281,39	Rp35.003,00	Rp9.849.494,17		
	Diameter 25 mm	M	78,95	Rp44.706,00	Rp3.529.538,70		
	Diameter 50 mm	M	6,76	Rp130.401,00	Rp881.510,76		
	Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	6,00	Rp535.929,00	Rp3.215.574,00		
	2. Aksesoris						
	Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	2,00	Rp334.353,00	Rp668.706,00		
	B. Air Kotor						
	1. Pipa Kerja						
	Pemasangan PVC pipe class 10 :						
	Diameter 100 mm (transfer)	M	80,50	Rp127.087,54	Rp10.230.546,57		
	Diameter 65 mm (transfer)	M	31,50	Rp58.640,00	Rp1.847.160,00		
	Diameter 65 mm	M	29,69	Rp58.640,00	Rp1.741.021,60		
	C. Air Bekas						
	1. Pipa Kerja						
	Pemasangan PVC pipe class 10 :						
	Diameter 100 mm	M	98,96	Rp127.087,54	Rp12.576.582,46		
	Diameter 80 mm	M	5,54	Rp90.101,00	Rp499.159,54		
	Diameter 50 mm	M	4,32	Rp51.198,00	Rp221.175,36		
	D. Vent						
	1. Pipa Kerja						
	Pemasangan PVC pipe class 10 :						
	Diameter 50 mm	M	26,27	Rp51.198,00	Rp1.344.971,46		
	Diameter 32 mm	M	14,42	Rp26.768,00	Rp385.994,56		
	E. Air Hujan						
	1. Pipa Kerja						
	Pemasangan PVC pipe class 10 :						
	Diameter 100 mm	M	53,76	Rp127.087,54	Rp6.832.225,88		
	Diameter 80 mm (Transfer)	M	14,00	Rp90.101,00	Rp1.261.414,00		
	3. Aksesoris						
	Rain Drain Dia 100 mm	Buah	5,00	Rp284.050,00	Rp1.420.250,00		
	Total					Rp56.505.325,06	

Basement 2					
A. Air Bersih					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :					
Diameter 20 mm	M	303,10	Rp35.003,00	Rp10.609.409,30	
Diameter 25 mm	M	17,46	Rp44.706,00	Rp780.566,76	
Diameter 32 mm	M	6,58	Rp60.728,00	Rp399.590,24	
Diameter 65 mm	M	87,25	Rp202.949,00	Rp17.707.300,25	
Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	7,00	Rp535.929,00	Rp3.751.503,00	
Diameter 150 mm (gravitasi perlintai)	M	3,50	Rp1.420.637,00	Rp4.972.229,50	
2. Aksesoris					
Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	4,00	Rp334.353,00	Rp1.337.412,00	
B. Air Kotor					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 80 mm	M	8,00	Rp90.101,00	Rp720.808,00	
Diameter 65 mm	M	49,38	Rp58.640,00	Rp2.895.643,20	
Diameter 50 mm	M	9,39	Rp51.198,00	Rp480.749,22	
Diameter 100 mm (transfer)	M	80,50	Rp127.087,54	Rp10.230.546,57	
Diameter 65 mm (transfer)	M	31,50	Rp58.640,00	Rp1.847.160,00	
C. Air Bekas					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 100 mm	M	12,48	Rp127.087,54	Rp1.586.052,44	
Diameter 80 mm	M	99,63	Rp90.101,00	Rp8.976.762,63	
2. Aksesoris					
Floor Clean Out 100 mm	Unit	2,00	Rp315.429,00	Rp630.858,00	
D. Vent					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 50 mm	M	35,25	Rp51.198,00	Rp1.804.729,50	
E. Air Hujan					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 100 mm	M	129,86	Rp127.087,54	Rp16.503.587,30	
Diameter 80 mm (Transfer)	M	14,00	Rp90.101,00	Rp1.261.414,00	
3. Aksesoris					
Rain Drain Dia 100 mm	Buah	10,00	Rp284.050,00	Rp2.840.500,00	
Total					Rp89.336.821,90
Basement 1					
A. Air Bersih					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR-PN-16 :					
Diameter 20 mm	M	285,22	Rp35.003,00	Rp9.983.555,66	
Diameter 25 mm	M	66,63	Rp44.706,00	Rp2.978.760,78	
Diameter 50 mm	M	6,51	Rp130.401,00	Rp848.910,51	
Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	10,60	Rp535.929,00	Rp5.680.847,40	
Diameter 150 mm (gravitasi perlintai)	M	5,30	Rp1.420.637,00	Rp7.529.376,10	
2. Aksesoris					
Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	6,00	Rp334.353,00	Rp2.006.118,00	
B. Air Kotor					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 200 mm	M	293,00	Rp408.722,54	Rp119.755.702,76	
Diameter 150 mm	M	145,98	Rp253.734,16	Rp37.040.112,68	
Diameter 100 mm	M	138,80	Rp127.087,54	Rp17.639.749,86	
Diameter 80 mm	M	207,97	Rp90.101,00	Rp18.738.304,97	
Diameter 65 mm	M	114,53	Rp58.640,00	Rp6.716.039,20	
Diameter 50 mm	M	107,90	Rp51.198,00	Rp5.524.264,20	
Diameter 100 mm (transfer)	M	123,05	Rp127.087,54	Rp15.638.121,18	
Diameter 65 mm (transfer)	M	48,15	Rp58.640,00	Rp2.823.516,00	
2. Aksesoris					
Ceiling Clean Out 150 mm	Unit	26,00	Rp267.129,00	Rp6.945.354,00	
C. Air Bekas					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 200 mm	M	295,48	Rp408.722,54	Rp120.769.334,64	
Diameter 150 mm	M	315,28	Rp253.734,16	Rp79.997.305,96	
Diameter 100 mm	M	183,79	Rp127.087,54	Rp23.357.418,06	
Diameter 80 mm	M	43,81	Rp90.101,00	Rp3.947.524,81	
2. Aksesoris					
Ceiling Clean Out 200 mm	Unit	11,00	Rp472.404,00	Rp5.196.444,00	
D. Vent					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 65 mm	M	2,02	Rp58.640,00	Rp118.452,80	
Diameter 50 mm	M	77,31	Rp51.198,00	Rp3.958.117,38	
E. Air Hujan					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 100 mm	M	17,70	Rp127.087,54	Rp2.249.449,37	
Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	21,40	Rp90.101,00	Rp1.928.161,40	
3. Aksesoris					
Rain Drain Dia 100 mm	Buah	2,00	Rp284.050,00	Rp568.100,00	
Total					Rp501.938.841,72

Ground Floor					
A. Air Bersih					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
Diameter 20 mm	M	281,39	Rp35.003,00	Rp9.849.494,17	
Diameter 25 mm	M	78,95	Rp44.706,00	Rp3.529.538,70	
Diameter 32 mm	M	62,68	Rp60.728,00	Rp3.806.127,40	
Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	13,60	Rp535.929,00	Rp7.288.634,40	
Diameter 150 mm (gravitasi perlintai)	M	6,80	Rp1.420.637,00	Rp9.660.331,60	
2. Aksesoris					
Gate valve :					
Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	12,00	Rp334.353,00	Rp4.012.236,00	
Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	8,00	Rp198.026,00	Rp1.584.208,00	
B. Air Kotor					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 150 mm	M	59,36	Rp253.734,16	Rp15.061.406,00	
Diameter 100 mm	M	114,91	Rp127.087,54	Rp14.604.009,91	
Diameter 80 mm	M	14,55	Rp90.101,00	Rp1.310.609,15	
Diameter 50 mm	M	47,37	Rp51.198,00	Rp2.425.351,66	
Diameter 100 mm (transfer)	M	156,40	Rp127.087,54	Rp19.876.490,47	
Diameter 65 mm (transfer)	M	6,80	Rp58.640,00	Rp398.752,00	
2. Aksesoris					
Ceiling Clean Out 150 mm					
	Unit	7,00	Rp267.129,00	Rp1.869.903,00	
C. Air Bekas					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 200 mm	M	116,15	Rp408.722,54	Rp47.473.122,44	
Diameter 150 mm	M	0,00	Rp253.734,16	Rp0,00	
Diameter 100 mm	M	84,44	Rp127.087,54	Rp10.731.017,28	
Diameter 150 mm (gravitasi perlintai)		88,40			
Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)		81,60			
2. Aksesoris					
Ceiling Clean Out 200 mm					
	Unit	2,00	Rp472.404,00	Rp944.808,00	
D. Vent					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 32 mm	M	14,95			
Diameter 50 mm	M	92,63	Rp51.198,00	Rp4.742.624,33	
E. Air Hujan					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 200 mm	M	0,00	Rp408.722,54	Rp0,00	
Diameter 150 mm	M	112,95	Rp253.734,16	Rp28.658.004,70	
Diameter 100 mm	M	90,53	Rp127.087,54	Rp11.505.234,54	
Diameter 80 mm	M	46,02	Rp90.101,00	Rp4.146.177,72	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	27,20	Rp127.087,54	Rp3.456.780,95	
Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	27,20	Rp90.101,00	Rp2.450.747,20	
3. Aksesoris					
Rain Drain Dia 100 mm					
	Buah	0,00	Rp568.100,00	Rp0,00	
Total					Rp209.385.609,63
Mezanine					
A. Air Bersih					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
Diameter 20 mm	M	305,17	Rp35.003,00	Rp10.681.725,50	
Diameter 25 mm	M	76,55	Rp44.706,00	Rp3.422.244,30	
Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	3,40	Rp535.929,00	Rp1.822.158,60	
Diameter 150 mm (gravitasi perlintai)	M	3,40	Rp1.420.637,00	Rp4.830.165,80	
Diameter 65 mm (gravitasi perlintai)	M	27,20	Rp44.706,00	Rp1.216.003,20	
2. Aksesoris					
Gate valve :					
Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	19,00	Rp198.026,00	Rp3.762.494,00	
B. Air Kotor					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 100 mm	M	19,40	Rp127.087,54	Rp2.465.625,27	
Diameter 50 mm (transfer)	M	33,61	Rp127.087,54	Rp4.270.776,61	
Diameter 100 mm (transfer)	M	81,60	Rp127.087,54	Rp10.370.342,86	
Diameter 65 mm (transfer)	M	3,40	Rp127.087,54	Rp432.097,62	
C. Air Bekas					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 150 mm	M	4,34	Rp35.003,00	Rp151.843,01	
Diameter 100 mm	M	13,95	Rp44.706,00	Rp623.469,88	
Diameter 150 mm (gravitasi)	M	47,60	Rp535.929,00	Rp25.510.220,40	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	37,40	Rp535.929,00	Rp20.043.744,60	
D. Vent					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 32 mm	M	5,82	Rp26.768,00	Rp155.682,69	
Diameter 50 mm	M	30,15	Rp51.198,00	Rp1.543.773,29	
E. Air Hujan					
1. Pipa Kerja					
Pemasangan PVC pipe class 10 :					
Diameter 100 mm	M	74,80	Rp35.003,00	Rp2.618.224,40	
Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	37,40	Rp253.734,16	Rp9.489.657,58	
Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	13,60	Rp535.929,00	Rp7.288.634,40	
Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	13,60	Rp90.101,00	Rp1.225.373,60	
Total					Rp111.924.287,61

	Lantai 2					
	A. Air Bersih					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 20 mm	M	221,65	Rp35.003,00	Rp7.758.414,95	
	Diameter 25 mm	M	456,60	Rp44.706,00	Rp20.412.714,89	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	3,60	Rp535.929,00	Rp1.929.344,40	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlintai)	M	3,60	Rp1.420.637,00	Rp5.114.293,20	
	2. Aksesoris					
	Gate valve :					
	Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	10,00	Rp198.026,00	Rp1.980.260,00	
	Water Meter 25 mm	Unit	10,00	Rp584.426,00	Rp5.844.260,00	
	Header Pipa 100 mm	Unit	1,00	Rp3.892.156,00	Rp3.892.156,00	
	B. Air Panas					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 25 mm	M	20,00	Rp44.706,00	Rp894.120,00	
	Diameter 20 mm	M	128,36	Rp35.003,00	Rp4.492.880,07	
	2. Aksesoris					
	Get Valve 25 mm	Buah	20,00	Rp334.353,00	Rp6.687.060,00	
	EWB 40 Watt	Unit	10,00	Rp3.499.363,00	Rp34.993.630,00	
	C. Air Kotor					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 80 mm	M	33,71	Rp90.101,00	Rp3.037.484,91	
	Diameter 50 mm	M	54,39	Rp51.198,00	Rp2.784.556,82	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	82,80	Rp127.087,54	Rp10.522.847,90	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	32,40	Rp58.640,00	Rp1.899.936,00	
	2 aksesoris					
	Floor Clean Out 50mm	Unit	9,00	Rp315.429,00	Rp2.838.861,00	
	D. Air Bekas					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 150 mm	M	8,95	Rp253.734,16	Rp2.271.174,47	
	Diameter 100 mm	M	43,82	Rp127.087,54	Rp5.568.848,70	
	Diameter 150 mm (Gravitasi)	M	61,20	Rp253.734,16	Rp15.528.530,59	
	Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	18,00	Rp127.087,54	Rp2.287.575,63	
	2. Aksesoris					
	Floor Clean Out 100 mm	Unit	37,00	Rp622.134,00	Rp23.018.958,00	
	Floor Clean Out 150 mm	Unit	1,00	Rp762.204,00	Rp762.204,00	
	Ceiling Clean Out 150 mm	Unit	3,00	Rp267.129,00	Rp801.387,00	
	E. Vent					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 50 mm	M	52,20	Rp51.198,00	Rp2.672.586,80	
	Diameter 32 mm	M	39,37	Rp26.768,00	Rp1.053.963,23	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	46,80	Rp127.087,54	Rp5.947.696,64	
	Diameter 80 mm (Transfer)	M	25,20	Rp90.101,00	Rp2.270.545,20	
	F. Air Hujan					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 200 mm	M	7,20	Rp408.722,54	Rp2.942.802,25	
	Diameter 100 mm	M	79,20	Rp127.087,54	Rp10.065.332,77	
	Diameter 80 mm	M	72,00	Rp51.198,00	Rp3.686.256,00	
	Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	14,40	Rp90.101,00	Rp1.297.454,40	
	3. Aksesoris					
	Rain Drain Dia 80 mm	Buah	10,00	Rp284.050,00	Rp2.840.500,00	
	Roof Drain 100 mm	Buah	31,00	Rp241.788,00	Rp7.495.428,00	
	Balcony Drain 50 mm	Buah	5,00	Rp131.990,00	Rp659.950,00	
	Total					Rp206.254.013,83

	Lantai 3					
	A. Air Bersih					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 20 mm	M	250,17	Rp35.003,00	Rp8.756.595,50	
	Diameter 25 mm	M	454,29	Rp44.706,00	Rp20.309.578,15	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlintai)	M	7,20	Rp535.929,00	Rp3.858.688,80	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlintai)	M	3,60	Rp1.420.637,00	Rp5.114.293,20	
	Diameter 50 mm (gravitasi perlintai)	M	3,60	Rp130.401,00	Rp469.443,60	
	2. Aksesoris					
	Gate valve :					
	Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	10,00	Rp198.026,00	Rp1.980.260,00	
	Water Meter 25 mm	Unit	10,00	Rp584.426,00	Rp5.844.260,00	
	Header Pipa 100 mm	Unit	1,00	Rp3.892.156,00	Rp3.892.156,00	
	B. Air Panas					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 25 mm	M	65,12	Rp44.706,00	Rp2.911.075,90	
	Diameter 20 mm	M	148,36	Rp35.003,00	Rp5.192.940,07	
	2. Aksesoris					
	Get Valve 25 mm	Buah	20,00	Rp334.353,00	Rp6.687.060,00	
	EWB 40 Watt	Unit	10,00	Rp3.499.363,00	Rp34.993.630,00	
	C. Air Kotor					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 80 mm	M	14,02	Rp90.101,00	Rp1.262.855,62	
	Diameter 50 mm	M	300,53	Rp51.198,00	Rp15.386.739,73	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	50,40	Rp127.087,54	Rp6.405.211,76	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	3,60	Rp58.640,00	Rp211.104,00	
	Floor drain 50mm	Unit	38,00	Rp315.429,00	Rp11.986.302,00	
	D. Air Bekas					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 100 mm	M	34,50	Rp127.087,54	Rp4.384.138,69	
	Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	3,60	Rp127.087,54	Rp457.515,13	
	Diameter 150 mm (Gravitasi)	M	50,40	Rp253.734,16	Rp12.788.201,66	
	E. Vent					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 50 mm	M	59,70	Rp51.198,00	Rp3.056.469,40	
	Diameter 32 mm	M	33,77	Rp26.768,00	Rp904.008,90	
	Diameter 100 mm (Transfer)	M	36,00	Rp127.087,54	Rp4.575.151,26	
	Diameter 80 mm (Transfer)	M	21,60	Rp90.101,00	Rp1.946.181,60	
	F. Air Hujan					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 200 mm	M	7,20	Rp408.722,54	Rp2.942.802,25	
	Diameter 100 mm	M	79,20	Rp127.087,54	Rp10.065.332,77	
	Diameter 80 mm	M	39,60	Rp51.198,00	Rp2.027.440,80	
	Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	14,40	Rp90.101,00	Rp1.297.454,40	
	3. Aksesoris					
	Balcony Drain 50 mm	Buah	10,00	Rp131.990,00	Rp1.319.900,00	
	Total					Rp181.026.791,20

	Lantai 16 (REFUGE)					
	A. Air Bersih					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 20 mm	M	263,64	Rp35.003,00	Rp9.228.330,93	
	Diameter 25 mm	M	185,40	Rp44.706,00	Rp8.288.537,11	
	Diameter 32 mm	M	0,92	Rp60.728,00	Rp55.809,03	
	Diameter 100 mm (gravitasi perlantai)	M	10,00	Rp535.929,00	Rp5.359.290,00	
	Diameter 150 mm (gravitasi perlantai)	M	5,00	Rp1.420.637,00	Rp7.103.185,00	
	C. Air Kotor					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 80 mm	M	3,75	Rp90.101,00	Rp337.968,85	
	Diameter 50 mm	M	2,21	Rp51.198,00	Rp113.352,37	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	70,00	Rp127.087,54	Rp8.896.127,45	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	5,00	Rp58.640,00	Rp293.200,00	
	D. Air Bekas					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 100 mm	M	4,65	Rp127.087,54	Rp590.829,95	
	Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	5,00	Rp127.087,54	Rp635.437,68	
	Diameter 150 mm (Gravitasi)	M	70,00	Rp253.734,16	Rp17.761.391,20	
	2. aksesoris					
	floor clean out 100mm	M	1,00	Rp622.134,00	Rp622.134,00	
	E. Vent					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 5 :					
	Diameter 50 mm	M	3,77	Rp51.198,00	Rp193.067,66	
	Diameter 100 mm (Transfer)	M	36,00	Rp127.087,54	Rp4.575.151,26	
	Diameter 80 mm (Transfer)	M	21,60	Rp90.101,00	Rp1.946.181,60	
	F. Air Hujan					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 200 mm	M	10,00	Rp408.722,54	Rp4.087.225,35	
	Diameter 100 mm	M	110,00	Rp127.087,54	Rp13.979.628,85	
	Diameter 80 mm	M	70,00	Rp90.101,00	Rp6.307.070,00	
	Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	20,00	Rp127.087,54	Rp2.541.750,70	
	3. Aksesoris					
	Rain Drain Dia 100 mm	Buah	39,60	Rp51.198,00	Rp2.027.440,80	
	Balcony Drain 50 mm	Buah	14,40	Rp90.101,00	Rp1.297.454,40	
	Total					Rp96.240.564,19

	Lantai 31					
	A. Air Bersih					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 20 mm	M	226,46	Rp35.003,00	Rp7.926.884,39	
	Diameter 25 mm	M	374,52	Rp44.706,00	Rp16.743.201,71	
	Diameter 100 mm (gravitasi per lantai)	M	7,20	Rp535.929,00	Rp3.858.688,80	
	Diameter 150 mm (gravitasi per lantai)	M	3,60	Rp1.420.637,00	Rp5.114.293,20	
	Diameter 50 mm (gravitasi per lantai)	M	3,60	Rp130.401,00	Rp469.443,60	
	2. Aksesoris					
	Gate valve :					
	Gate Valve Diameter 20 mm	Buah	10,00	Rp198.026,00	Rp1.980.260,00	
	Water Meter 25 mm	Unit	10,00	Rp584.426,00	Rp5.844.260,00	
	Header Pipa 100 mm	Unit	1,00	Rp584.426,00	Rp584.426,00	
	B. Air Panas					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 25 mm	M	70,39	Rp535.929,00	Rp37.724.578,24	
	Diameter 20 mm	M	135,30	Rp35.003,00	Rp4.735.730,89	
	2. Aksesoris					
	Get Valve 25 mm	Buah	20,00	Rp334.353,00	Rp6.687.060,00	
	EWB 40 Watt	Unit	10,00	Rp3.499.363,00	Rp34.993.630,00	
	C. Air Kotor					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 80 mm	M	16,79	Rp90.101,00	Rp1.512.525,49	
	Diameter 50 mm	M	40,45	Rp51.198,00	Rp2.070.907,90	
	Diameter 100 mm (transfer)	M	50,40	Rp127.087,54	Rp6.405.211,76	
	Diameter 65 mm (transfer)	M	3,60	Rp58.640,00	Rp211.104,00	
	D. Air Bekas					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 100 mm	M	34,50	Rp127.087,54	Rp4.384.138,69	
	Diameter 100 mm (Gravitasi)	M	3,60	Rp127.087,54	Rp457.515,13	
	Diameter 150 mm (Gravitasi)	M	50,40	Rp253.734,16	Rp12.788.201,66	
	E. Vent					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 5 :					
	Diameter 50 mm	M	59,70	Rp51.198,00	Rp3.056.469,40	
	Diameter 32 mm	M	33,77	Rp26.768,00	Rp904.008,90	
	Diameter 100 mm (Transfer)	M	36,00	Rp127.087,54	Rp4.575.151,26	
	Diameter 80 mm (Transfer)	M	21,60	Rp90.101,00	Rp1.946.181,60	
	F. Air Hujan					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PVC pipe class 10 :					
	Diameter 200 mm	M	7,20	Rp408.722,54	Rp2.942.802,25	
	Diameter 100 mm	M	86,40	Rp127.087,54	Rp10.980.363,02	
	Diameter 80 mm	M	43,20	Rp51.198,00	Rp2.211.753,60	
	Diameter 80 mm (Gravitasi)	M	0,00	Rp408.722,54	Rp0,00	
	3. Aksesoris					
	Balcony Drain 50 mm	Buah	14,40	Rp90.101,00	Rp1.297.454,40	
	Total					Rp182.406.245,89

	Lantai atap					
	A. Air Bersih					
	1. Pipa Kerja					
	Pemasangan PIPA PPR-PN-16-PPR.PN-16 :					
	Diameter 20 mm	M	63,88	Rp35.003,00	Rp2.235.991,64	
	Diameter 25 mm	M	17,03	Rp44.706,00	Rp761.343,18	
	2. Aksesoris					
	Gate valve :					
	Gate Valve Diameter 25 mm	Buah	1,00	Rp334.353,00	Rp334.353,00	
	F. Air Hujan					
	1. Aksesoris					
	balcony drain 50 mm	Buah	9,00	Rp131.990,00	Rp1.187.910,00	
	Roof Drain Dia 100 mm	Buah	26,00	Rp241.788,00	Rp6.286.488,00	
	Total					Rp10.806.085,82

