

**ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN ARSITEKTUR
DAN MEP PADA PROYEK THE BELTON APARTEMENT**

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 :

SLAVINA NOFELLA

2210015410014

PROGRAM STUDI TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2025

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN ARSITEKTUR
DAN MEP THE BELTON APARTEMENT



Disusun Oleh :

SLAVINA NOFELLA

2210015410014

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing

(Sesmiwati A.Md, BQS, MT)

Diketahui oleh :

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi

Dekan

Ketua

(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc. (Eng.))

(Fielda Roza, ST, MT)

ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN MEP PADA PROYEK THE BELTON APARTEMENT

Slavina Nofella, Sesmiwati

Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Email: slavinanofella40@gmail.com

ABSTRAK

Tugas Akhir (TA) merupakan salah syarat kelulusan pada program studi Diploma III Teknik Ekonomi Konstruksi, Universitas Bung Hatta, Padang. TA in membahas perhitungan arsitektur dan MEP pada proyek The Belton Apartement, dimulai dari Lantai Basemen sampai dengan Lantai 9 (setelah digabungkan dengan lantai tipikal genap dan lantai ganjil). Tujuan TA adalah Mengukur kuantitas pekerjaan dinding, pintu dan jendela, fasad, plafon, lantai, finishing, dan sanitary untuk pekerjaan arsitektur. Sedangkan untuk pekerjaan mekanikal, elektrikal, dan plumbing mengukur kuantitas pekerjaan plumbing air bersih dan air kotor, elektronik, pemadam kebakaran, elektrikal, tata udara. Mengestimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan Arsitektur dan MEP, Menyusun rencana jadwal pelaksanaan (Time Schedule) pekerjaan Arsitektur dan MEP, dan Menyusun aliran kas (Cash flow) pekerjaan Arsitektur dan MEP Untuk mengukur kuantitas item pekerjaan arsitektur dan MEP yang terdiri dari Pekerjaan dinding, pintu dan jendela, fasad, plafon, lantai, finishing, dan sanitary, plumbing air bersih dan air kotor, elektronik, pemadam kebakaran, elektrikal, tata udara, kuantitas diambil dari gambar dan diukur langsung dengan bantuan aplikasi CAD dan PlanSwift. RAB dihitung dengan merujuk pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang dikeluarkan oleh PUPR No. 08 Tahun 2023. Sementara itu untuk harga satuan upah dan bahan diambil dari kota Jakarta Timur Tahun 2025, 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 monthly payment, besaran uang muka 10 %, retensi 10 % dan rencana durasi pekerjaan. Total biaya pekerjaan arsitektur yang didapat adalah Rp27.847.610.956,00 setelah PPN. Sementara biaya per meter persegi pekerjaan arsitektur adalah Rp2.367.213,11. Sedangkan MEP yang Rp19.317.339.247,00, setelah PPN. Sementara biaya per meter persegi pekerjaan MEP adalah Rp1.642.089,11.

Dari rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan diperoleh durasi selama 32 minggu dan aliran kas menunjukkan keseimbangan antara kas masuk dan kas keluar.

Kata Kunci : Detail Estimasi, *Time Schedule*, *Cash Flow*, Arsitektur dan MEP Apartemen.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Analisis Perhitungan Biaya Pekerjaan Arsitektur dan MEP Pada Proyek Pembangunan The Belton Apartement. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi (Quantity Surveying), Universitas Bung Hatta.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah, Bunda, dan keluarga atas doa dan dukungan yang tiada henti.
2. Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc. (Eng.) selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Fielda Roza, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi.
4. Sesmiwati, A.Md., BQS., M.T selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran, serta selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Rekan-rekan QS 22 yang selalu memberi semangat dan kebersamaan.

Penulis menyadari laporan ini masih memiliki kekurangan. Semoga dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi pengalaman berharga untuk kedepannya.

Padang, Desember 2025

Hormat Penulis

Slavina Nofella

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DATA UMUM PROYEK	5
2.1 Latar Belakang	5
2.2 Jenis Kontrak.....	6
2.4 Luas Bangunan.....	7
2.5 Sistem Pembayaran	7
2.6 Pihak-Pihak yang Terlibat.....	8
2.6.1 Pemilik (<i>Owner</i>)	9
2.6.2 Konsultan Manajemen Konstruksi	10
2.6.3 Kontraktor.....	11
2.7 Spesifikasi Proyek	12

2.8 Metode Pelaksanaan Arsitektur.....	17
2.8.1 Pekerjaan Dinding Bata Ringan.....	17
2.8.2. Pekerjaan Finishing.....	19
2.8.3 Pekerjaan Plafond	20
2.8.4 Pekerjaan Lantai.....	20
2.8.5 Pekerjaan Kusen Pintu & Jendela	20
2.8.6 Pekerjaan Sanitary.....	21
2.8.7 Pekerjaan Facade	22
2.9 Metode Pelaksanaan <i>Mekanikal, Elektrika, dan Plumbing</i> (MEP)	23
2.9.1 Pekerjaan Mekanikal	23
2.9.2 Pekerjaan Elektrikal	24
2.9.3 Pekerjaan Plumbing	25
BAB III PERHITUNGAN & ANALISA.....	27
3.1 Pendahuluan	27
3.2 Quantity Take Off Arsitektur	28
3.2.1 Pekerjaan Arsitektur.....	29
3.2.2 Pekerjaan MEP (Mekanikal, Elektrikal, Plumbing).....	45
3.3 Rekap Volume Arsitektur	59
3.4 Rekap Volume MEP	63
3.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	69
3.5.1 Pekerjaan Arsitektur.....	69
3.5.2 Pekerjaan MEP	74
3.6 Rencana Anggaran Biaya.....	81

3.6.1 Pekerjaan Arsitektur.....	82
3.6.2 Pekerjaan MEP	84
3.7 Jadwal Pelaksanaan (Time Schedul)	85
3.7.1 Pekerjaan Arsitektur.....	85
3.7.2 Pekerjaan MEP	89
3.8 Arus Kas (Cashflow)	92
3.8.1 Pekerjaan Arsitektur.....	92
3.8.2 Pekerjaan MEP	93
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
4.1 Kesimpulan	96
4.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 The Belton Apartemen	5
Gambar 2. 2 Notasi Pekerjaan Arsitektur	17
Gambar 2. 3 Schematic Drawing Mekanikal	23
Gambar 2. 4 Schematic Drawing Elektrikal.....	24
Gambar 2. 5 Schematic Drawing Plumbing.....	25
Gambar 3. 1 Denah Dinding Lantai Basemen.....	29
Gambar 3. 2 Contoh Ruangan Pada Lantai Basemen	30
Gambar 3. 3 Denah Plafond Lantai Basemen	32
Gambar 3. 4 Denah Lantai Basemen	34
Gambar 3. 5 Contoh Ruangan Pekerjaan Lantai	34
Gambar 3. 6 Denah Pintu dan Jendela Lantai Basemen	35
Gambar 3. 7 Detail Pintu SD.2.....	36
Gambar 3. 8 Denah Toilet Lantai 1	38
Gambar 3. 9 Contoh Ruangan Pekerjaan Finishing Dinding	39
Gambar 3. 10 Contoh Material Facad.....	44
Gambar 3. 11 Tampak 1 The Belton Apartement	44
Gambar 3. 12 Denah Pekerjaan Tata Udara Lantai Basemen	47
Gambar 3. 13 Contoh Ducting Ventilasi Lantai Basemen.....	47
Gambar 3. 14 Gambar Denah AC Lantai Basemen.....	49
Gambar 3. 15 Denah Pemadam Kebakaran Lantai Basemen.....	51
Gambar 3. 16 Denah Instalasi Lantai Basemen.....	53
Gambar 3. 17 Denah Fire Alarm Lantai Basemen	55
Gambar 3. 18 Denah Air Bersih Lantai Basemen	57
Gambar 3. 19 Denah Air Kotor Lantai Basemen	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Luas Perlantai Bangunan	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arsitektur	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi MEP	14
Tabel 3. 1 Perhitungan Pekerjaan Dinding Lantai Basemen.....	30
Tabel 3. 2 Perhitungan Plafond Lantai Basemen	33
Tabel 3. 3 Perhitungan Pekerjaan Lantai Basemen	35
Tabel 3. 4 Perhitungan Pekerjaan Pintu dan Jendela	36
Tabel 3. 5 Perhitungan Pekerjaan Sanitary	38
Tabel 3. 6 Perhitungan Pekerjaan Plesteran	40
Tabel 3. 7 Perhitungan Pekerjaan Acian Lantai Basemen	41
Tabel 3. 8 Perhitungan Pekerjaan Dinding Keramik	42
Tabel 3. 9 Perhitungan Pekerjaan Facad Lantai Basemen	43
Tabel 3. 10 Pekerjaan Ventilasi Lantai Basemen	46
Tabel 3. 11 Perhitungan AC Lantai Basemen	48
Tabel 3. 12 Perhitungan Pek. Pemadam Kebakaran	50
Tabel 3. 13 Perhitungan Elektrikal Lantai Basemen	52
Tabel 3. 14 Perhitungan pada Pekerjaan Instalasi CCTV Lantai Basemen	53
Tabel 3. 15 Perhitungan Fire Alarm Lantai Basemen.....	54
Tabel 3. 16 Perhitungan Air bersih Lantai Basemen	56
Tabel 3. 17 Perhitungan Air Kotor Lantai Basemen	58
Tabel 3. 18 Rekapitulasi Volume Arsitektur.....	60
Tabel 3. 19 Rekap Volume MEP	63
Tabel 3. 20 Harga Satuan Upah Arsitektur	69
Tabel 3. 21 Harga Satuan Bahan Kota Jakarta Timur 2025.....	70
Tabel 3. 23 AHSP Plafond Gypsum Tebal 9mm.....	71
Tabel 3. 22 AHSP Dinding Bata Ringan Tebal 10 cm	71
Tabel 3. 24 AHSP Waterproofing + Floor Hardener.....	72
Tabel 3. 25 AHSP Kusen Baja	73

Tabel 3. 26 AHSP Plesteran Tebal 15 mm.....	73
Tabel 3. 27 Harga Satuan Upah MEP	74
Tabel 3. 28 Harga Satuan Bahan Kota Jakarta Timur 2025.....	75
Tabel 3. 29 AHSP Pipa PPR 15mm.....	75
Tabel 3. 30 AHSP Elbow 15 mm	76
Tabel 3. 31 AHSP Elbow 25 mm	77
Tabel 3. 32 Black Steel 25 mm	77
Tabel 3. 33 AHSP Gate Valve 15 mm	78
Tabel 3. 34 AHSP Portable Fire Extinghuiser 5 kg.....	78
Tabel 3. 35 NYM 3x1.5 mm Conduit PVC 20 mm.....	79
Tabel 3. 36 AHSP TKO LED 1x16 W	79
Tabel 3. 37 AHSP Pipa Refrigerand	80
Tabel 3. 38 AHSP Ground Water Tank kapasitas 141 m3	80
Tabel 3. 39 RAB Arsitektur	82
Tabel 3. 40 Rekap RAB Arsitektur.....	83
Tabel 3. 41 RAB MEP	84
Tabel 3. 42 Rekap RAB MEP	85
Tabel 3. 43 Durasi Pekerjaan Arsitektur	86
Tabel 3. 44 Time Schedul Arsitektur.....	88
Tabel 3. 45 Durasi Pekerjaan MEP.....	89
Tabel 3. 46 Time Schedul MEP.....	91
Tabel 3. 47 Cashflow Arsitektur.....	93
Tabel 3. 48 Cashflow MEP	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya
Lampiran 2	: Rencana Anggaran Biaya
Lampiran 3	: Analisa Harga Satuan Pekerjaan
Lampiran 4	: Upah dan Bahan
Lampiran 5	: Durasi Pekerjaan, dan <i>Time Schedule</i> / Kurva S
Lampiran 6	: <i>Cashflow</i>
Lampiran 7	: Rekapitulasi Volume Pekerjaan
Lampiran 8	: <i>Quantity Take Off</i>

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 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.

Suatu bangunan pada umumnya terdiri dari struktur, arsitektur, mekanikal, elektrik dan plumbing. Komponen diatas adalah penentu harga bangunan yang akan dibuat nantinya. Contohnya saja pekerjaan Arsitektur, terdiri atas pekerjaan perhitungan pekerjaan Dinding, pintu dan jendela, fasad, plafon, Lantai, finishing, dan Sanitary. Sedangkan untuk MEP elemen utamanya yaitu Pekerjaan Mekanikal, Pekerjaan Elektrikal, dan Plumbing. Oleh karena itu, pada laporan ini dibahas tentang “Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Arsitektur dan MEP Pembangunan The Belton Apartemen” untuk dijadikan Tugas Akhir, yang mana tugas akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya (A.Md) pada prodi Teknik Ekonomi Konstruksi di Universitas Bung Hatta, Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana perhitungan volume untuk pekerjaan arsitektur dan mep pada proyek bangunan tinggi?
- b. Bagaimana estimasi Rencana Anggaran Biaya dan bagaimana cara pembuatannya?
- c. Bagaimana cara pembuatan *cash flow* (arus kas)?
- d. Bagaimana cara menganalisis gambar rencana untuk pekerjaan arsitektur dan mep pada proyek gedung bertingkat?
- e. Bagaimana proses penyusunan estimasi biaya pekerjaan arsitektur dan mep secara sistematis dan sesuai standar analisis harga satuan?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tugas akhir ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi dan pemahaman dalam menganalisis gambar kerja serta melakukan perhitungan estimasi biaya secara rinci. Adapun tujuan khusus dari penyusunan tugas akhir ini meliputi:

1. Melakukan perhitungan volume pekerjaan pada bagian arsitektur dan mep bangunan.
2. Menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan rekapitulasi volume pekerjaan dan analisis harga satuan.
3. Menyusun arus kas (*cash flow*) proyek berdasarkan penjadwalan waktu pelaksanaan yang telah dirancang.
4. Menganalisis gambar rencana pekerjaan arsitektur dan MEP pada proyek gedung bertingkat sebagai dasar penentuan volume pekerjaan.
5. Menyusun estimasi biaya pekerjaan arsitektur dan MEP secara sistematis dan sesuai dengan standar analisis harga satuan yang berlaku.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini yaitu agar dapat meningkatkan kemampuan dan keahlian dalam melakukan perhitungan detail estimate baik perhitungan volume, rencana anggaran biaya, scheduling dan cashflow serta

memberikan informasi dan pengetahuan bagi pembaca tentang perencanaan biaya suatu pekerjaan konstruksi, lalu menambah pemahaman mahasiswa dalam menganalisis gambar kerja dan menghitung volume pekerjaan arsitektur secara tepat dan sistematis. Tidak hanya untuk diri sendiri, tugas akhir ini juga berguna untuk orang lain sebagai referensi bagi mahasiswa atau pihak lain yang ingin mempelajari metode perhitungan teknis dan estimasi biaya pada bagian arsitektur bangunan gedung.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Proyek yang akan dihitung adalah proyek The Belton Apartment mulai dari lantai Basemen sampai dengan Roof Top.
2. Pada proyek ini terdapat total 17 lantai, yang terdiri atas 1 lantai basemen, 14 lantai fungsional, 1 lantai roof, dan 1 lantai roof top, dengan pembagian 2 tipe lantai tipikal, yaitu lantai 5, 7, 9, 11, dan 13 sebagai tipe ganjil, serta lantai 4, 6, 8, 10, dan 12 sebagai tipe genap.
3. Luas bangunan pada proyek The Belton Apartment adalah 11.763,88 M².
4. Analisa yang dipakai adalah analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) PERMEN PU PR No. 08 Tahun 2023 dan untuk harga upah dan bahan memakai kota Jakarta timur tahun 2025.

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 dan manfaat penulisan tugas akhir.

BAB II : DATA PROYEK

Bab ini menjelaskan tentang data umum tentang proyek. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi dan kondisi proyek sekitar proyek, luas bangunan, jenis kontrak, pihak-pihak yang terlibat.

BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini memuat tentang perhitungan *Quantity take-off*, terdiri dari Rencana Anggaran Biaya, dan Jadwal Pelaksanaan

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan hasil Analisis pada Bab IV.

BAB II

DATA UMUM PROYEK

2.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur, khususnya di sektor perumahan, memegang peranan krusial dalam menopang pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Seiring dengan pertambahan populasi dan urbanisasi yang pesat, kebutuhan akan hunian yang layak dan terjangkau di kawasan perkotaan terus meningkat. Hal ini mendorong pemerintah dan pihak swasta untuk mempercepat penyediaan fasilitas perumahan yang tidak hanya memenuhi aspek fungsional, tetapi juga memperhatikan efisiensi, keberlanjutan, dan keamanan struktur bangunannya. Dalam konteks tersebut, perencanaan dan pelaksanaan konstruksi yang tepat, terutama pada bagian arsitektur dan mep pada bangunan, menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan proyek.



Gambar 2. 1 The Belton Apartemen

Proyek Pembangunan The Belton Apartemen merupakan salah satu upaya signifikan dalam menjawab tantangan tersebut. Berlokasi strategis di Jl. Raya Bogor, Jakarta Timur, proyek ini tidak hanya bertujuan untuk menyediakan unit-unit hunian vertikal yang modern dan fungsional, tetapi juga diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan kawasan sekitar. Pembangunan apartemen menjadi pilihan yang relevan mengingat keterbatasan lahan di perkotaan, memungkinkan optimalisasi

penggunaan ruang dan efisiensi dalam pembangunan.

Nama Proyek	: Pembangunan The Belton Apartemen
Lokasi	: JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur.
Pemilik Proyek	: PT. Synthesis Karya Pratama
Fungsi Bangunan	: Apartemen
Kontraktor	: PT. Majumapan Bangunindo
Konsultan MK	: PT. Trimatra Jasa Prakasa
Konsultan QS	: PT. Rekagriya Mitra Buana
Pembayaran	: Monthly Payment
Jenis Kontrak	: <i>Lumpsum fixed price</i>
Nilai Kontrak	: Rp. 27.847.610.956,00 (untuk pekerjaan Arsitektur) Rp. 19.317.339.247,00 (untuk pekerjaan MEP)
Waktu Pelaksanaan	: 246 Hari (8 Bulan)
Masa Pemeliharaan	: 365 Hari (1 Tahun)
Jumlah Lantai	: 17 Lantai
Luas Bangunan	: 11.763,88 m ²
Uang Muka	: 10% dari nilai kontrak
Retensi	: 10% dari nilai kontrak

2.2 Jenis Kontrak

Proyek ini menggunakan jenis kontrak *Lumpsum fixed price*, yaitu suatu bentuk perjanjian kerja konstruksi dengan sistem pembayaran secara berkala setiap bulan. Pembayaran dilakukan berdasarkan progres fisik pekerjaan yang telah dicapai di lapangan dan telah diperiksa serta disetujui oleh pihak *owner* maupun konsultan pengawas. Dengan kata lain, kontraktor memperoleh hak atas pembayaran sesuai dengan prestasi kerja yang berhasil diselesaikan dalam periode satu bulan kalender. Jenis kontrak ini bertujuan untuk menjaga arus kas (*cash flow*) kontraktor agar tetap stabil selama pelaksanaan proyek, sekaligus memberikan kontrol yang lebih ketat terhadap perkembangan pekerjaan, mutu, waktu, serta biaya yang dikeluarkan pada

setiap tahapan pelaksanaan.

2.4 Luas Bangunan

Tabel 2. 1 Luas Per lantai Bangunan

No.	Lantai	Luas (m2)	Tinggi (m1)
1	Lantai Basemen	408,92	3,00
2	Lantai 1	630,27	4,00
3	Lantai 2	630,27	5,00
4	Lantai 3	753,42	3,15
5	Lantai Tipikal Genap (4,6,8,10,12)	3.443,2 (688,64)	3,15
6	Lantai Tipikal Ganjil (5,7,9,11,13)	3.767,1 (753,42)	3,15
7	Lantai 14	688,64	3,45
8	Lantai Roof	753,42	3,60
9	Lantai Roof Top	688,64	-
Total		11.763,88	

Pada tabel 2.1 dijelaskan luas bangunan per lantai The Belton Apartment dengan total yaitu 11.763,88 m2.

2.5 Sistem Pembayaran

Pada proyek pembangunan apartemen ini digunakan sistem pembayaran *Monthly Payment*, yaitu metode pembayaran berdasarkan laporan kemajuan pekerjaan yang disusun setiap bulan. Dalam sistem ini, kontraktor wajib menyampaikan laporan progres fisik pekerjaan secara berkala kepada pemilik proyek (*owner*), lengkap dengan bukti pendukung seperti foto lapangan, berita acara, serta rekapitulasi volume pekerjaan yang telah diselesaikan. Laporan ini kemudian menjadi dasar untuk

menghitung nilai pembayaran (*termin*) sesuai dengan persentase pekerjaan yang telah dilaksanakan.

Sistem *Monthly Payment* bertujuan untuk menjaga arus kas proyek tetap stabil, memberikan transparansi terhadap capaian pekerjaan, serta memudahkan pengendalian biaya dan waktu. Selain itu, sistem ini juga mendorong kontraktor untuk bekerja sesuai dengan jadwal pelaksanaan (*time schedule*), karena keterlambatan pekerjaan akan berdampak langsung terhadap keterlambatan pencairan dana. Dengan demikian, penerapan sistem pembayaran bulanan ini sangat penting dalam mendukung keberhasilan manajemen proyek secara keseluruhan, terutama dalam proyek skala besar seperti pembangunan apartemen yang memiliki banyak tahap dan pekerjaan teknis yang kompleks.

2.6 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.

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.

2.6.1 Pemilik (*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 Pembangunan The Belton Apartemen ini yang bertindak selaku pemilik proyek (*owner*) adalah PT. Synthesis Karya Pratama.

Berikut tugas dan Kewajiban pemilik proyek :

- 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 .

Hak dan Kewajiban Pemilik Proyek 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), serta menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.

2.6.2 Konsultan Manajemen Konstruksi

Konsultan manajemen konstruksi adalah penasihat, pembantu, dan partner. Dalam proyek Pembangunan The Belton Apartement ini yang berperan sebagai konsultan MK adalah PT. Trimatra Jasa Prakasa. Konsultan manajemen pada proyek ini bersifat independen yang bersifat mandiri, manajemen konstruksi sangat memiliki peranan penting dalam keberhasilan proyek. Tugas-tugas dari manajemen konstruksi yaitu :

- Mengawasi jalannya pekerjaan di lapangan apakah sesuai dengan dari metode konstruksi yang benar atau tidak.
- Meminta laporan progres dan penjelasan pekerjaan tiap item dari kontraktor secara tertulis
- MK berhak menegur dan menghentikan jalannya pekerjaan apabila tidak sesuai dengan kesepakatan.
- Menyampaikan progres pekerjaan kepada owner secara langsung.
- Mengadakan rapat rutin baik mingguan maupun bulanan dengan mengundang konsultan perencanaan, wakil owner, dan kontraktor.
- Memeriksa *shop drawing* dari kontraktor sebelum dimulai pelaksanaan pekerjaan
- Memberikan *site instruction* secara tertulis apabila ada pekerjaan.

2.6.3 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. Kontraktor pada proyek Pembangunan The Belton Apartement adalah pihak PT. Daya Cipta Anekareksa.

Adapun lingkup kerjanya meliputi desain-Engineering, pembelian dan konstruksi, termasuk memantau dan inspeksi proses pabrikasi peralatan yang dipesan dari manufaktur pabrik. Tugas dan tanggung jawab kontraktor pada proyek konstruksi 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.

Adapun orang-orang yang terlibat dengan kontraktor, yaitu :

1 . Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang atau produksi serta jasa baik untuk memenuhi kebutuhan diri sendiri maupun masyarakat. Secara garis besar, penduduk suatu negara dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu tenaga kerja dan bukan tenaga kerja.

2. Supplier

Supplier artinya seseorang atau bisnis yang menyuplai barang atau jasa yang dibutuhkan oleh entitas bisnis lain. Tugas supplier adalah :
Memastikan ketersediaan bahan baku.

- Menjaga proses produksi bahan baku.

- Mengontrol kualitas bahan baku.
- Mengatur penyimpanan bahan baku.
- Mengatur pengiriman bahan baku.

2.7 Spesifikasi Proyek

Spesifikasi dapat didefinisikan sebagai deskripsi tertulis tentang produk (dalam bentuk bangunan fisik di industri jasa) atau metode yang lengkap sehingga penyedia layanan dapat menggunakannya sebagai referensi untuk memenuhi semua keinginan pengguna layanan. Spesifikasi dapat berupa gambar, model, atau presentasi tertulis. Pada proyek pembangunan The Belton Apartment spesifikasi bangunannya meliputi komponen Arsitektur yaitu, Dinding, Lantai, Plafon, Fasad, Finishing, Pintu dan Jendela, dan Toilet. Sedangkan MEP yaitu, Pekerjaan Elektrikal, Pekerjaan Genset, Pemadam Kebakaran, Plumbing, Ventilasi dan AC, Sebagai Berikut :

A. Komponen Arsitektur

Tabel 2. 2 Spesifikasi Arsitektur

NO	Uraian	Spesifikasi Bahan
1	Pekerjaan Dinding	Dinding Bata Ringan Tebal 100 mm ex: Powerblock
		Dinding Precast ex: Jayaboard
	Finishing Dinding	Plesteran 15 mm
		Mortar Acian
		Cat Interior & Eksterior ex: Jotun
		Ceramic Tile Wall Mozaic (100 x 100 mm) ex: Roman
		Waterproofing Epoxy Lining – Non Toxic ex: Sika
2	Pekerjaan Plafond	Exposed Concrete + Skim Coat w/Paint Finish
		Gypsum Board T=9mm
		Gypsum Board Water Resistance w/Paint Finish
3	Pekerjaan Lantai	Floor Hardener 3 kg ex: Sika
		Sport Floor ex: PloyFloor
		EPDM Rubber ex: PloyFloor
		Pebble Wash ex: PloyFloor
		Wood Plastic ex: Phomi
		Ceramic Tile (300 x 300 mm) ex: Phomi
		Concrete Stamp ex: Sika
		Waterproofing + Floor ex: Sika
		Homogenous Tile Floor – Polish (600 x 600mm) ex: Roman
		Homogenous Tile Floor – Unpolish (600 x 600mm) ex: Roman
		Mozaik Tile ex: Roman
		Waterproofing + Topping ex: Sika
		Bare ex Roman

4	Pekerjaan Pintu dan Jendela	I. Pintu Baja - SD.1 (900 x 2150 mm) - SD.2 (900 x 2150 mm) - SD.3 (900 x 2150 mm) - SD.4 (1300 x 2150 mm) - SD. 5 (200 x 2800 mm) - SD. 5A (1400 x 2150 mm) - SD. 5B (1600 x 2150 mm) - SD. 6 (1400 x 2150 mm)
		II. Pintu Aluminium - W-9 (1250 x 1600 mm)

		- DW-5 (8775 x 3300 mm) - AD.2 (1800 x 2400 mm) - DW-6 (5025 x 3300 mm)
		III. Jendela Aluminium - W-2 (1600 x 600 mm) - W-1 (3450 x 3300 mm) - W-3 (33750 x 4200 mm) - W-4 (4950 x 4200 mm) - W-7 (3190 x 4200 mm) IV. GR - GR. 3 (1050 x 400mm) - GR. 1 (2000 x 1800 mm) - GR. 5 (1200 x 400 mm) - GR. 6 (550 x 400 mm)

B. Komponen MEP (Mechanical, Electrical, Plumbing)

Tabel 2. 3 Spesifikasi MEP

Uraian	Spesifikasi
Air Bersih	Pipa PPR Ø 15 mm (½ ") Pipa PPR Ø 20 mm (¾ ") Pipa PPR Ø 25 mm (1 ") Pipa PPR Ø 32 mm (1¼ ") Pipa PPR Ø 40 mm (1½ ") Pipa PPR Ø 50 mm (2 ")

	Pipa PPR Ø 65 mm (2½ ") Pipa PPR Ø 80 mm (3 ") Pipa PPR Ø 100 mm (4 ") Pipa PPR Ø 150 mm (6") Gate Valve Ø 20 mm Gate Valve Ø 32 mm Gate Valve Ø 50 mm Gate Valve Ø 65 mm Ground Water Tank Pompa transfer
Air Kotor	Pipa PVC Ø 100 mm Floor Clean Out Effluent pump-01 Central grease trap-01 STP
Air Bekas	Pipa PVC AW Ø 50 mm Pipa PVC AW Ø 65 mm Pipa PVC AW Ø 80 mm Pipa PVC AW Ø 100 mm Floor Drain
Vent	Pipa PVC D Ø 32 mm Pipa PVC D Ø 40 mm Pipa PVC D Ø 50 mm Pipa PVC D Ø 65 mm Pipa PVC D Ø 80 mm Ducting Exhaust Tidak Isolasi 200 x 200 Ducting Exhaust Tidak Isolasi 250 x 250 Ducting Exhaust Tidak Isolasi 300 x 300
Air Hujan	Pipa PVC Ø 50 mm Pipa PVC Ø 65 mm Pipa PVC Ø 80 mm Pipa PVC Ø 100 mm Pipa PVC Ø 150 mm Rain Drain Floor Drain
Pekerjaan Penerangan	Exterior wall light 50 W Step Light LED 50 W Landscape stop light LED 50 W Lampu sorot LED 200 W TKI BALK 2x36 W TKI BALK + NB 2x36 W TKO BALK 1x36 W TKO BALK 1x36 W + NB DOWNLIGHT LED 13 W DOWNLIGHT LED 13 W + NB DOWNLIGHT LED 9 W Lampu wastafel Lampu exit LED 10 W Saklar tunggal Saklar Ganda

	EL SOKCET 200 W EL SOKCET 1500 W NYM 3x1,5 mm ² COND Ø20mm NYM 3x2,5 mm ² COND Ø20mm NYFGYB 3x2,5 mm
Pekerjaan Pemadam Kebakaran	Pipa SCH Black Steel Ø 25 mm Pipa SCH Black Steel Ø 32 mm Pipa SCH Black Steel Ø 40 mm Pipa SCH Black Steel Ø 50 mm Pipa SCH Black Steel Ø 65 mm Pipa SCH Black Steel Ø 80 mm Pipa SCH Black Steel Ø 100 mm Sprinkler Upright Sprinkler Pendant BCV TDV PFE (Portable Fire Extinghuiser) IHB (Indoor Hydrant Box) OHB (Outdoor Hydrant Box) PH (Pilar Hydrant) Landing Valve Ø50 mm Seamese Connection (SC)
Fire Alarm	Photoelectric smoke detector Rate of rise heat detector Manual push button Alarm Bell Indicator lamp Handset Intercom End of line JBFA NYA 2x (1x1,5 mm)
Sound System	Ceiling Speaker EVAC Ceiling Speaker BCM Wall speaker heat resistant Wall speaker Horn Speaker Column Speaker JBSS NYMHY 2x1,5 mm ²
CCTV	Dome camera colour fixed Camera colour fixed w/ varifocal lens Kabel Coaxial 5C-2V, 75 Ohm
AUDIO PHONE	Outlet Data Telephone direct Telephone Extension Access Point Access Swicth Outlet Tv Directional Directional JBTV JBTP Pacth Panel

HVAC	Split duct Wall mounted Ceiling Casette Exhaust Fan Exhaust Air Grille SAD (Shut Off Dumper) Ducting Door grille Intake air grille Exhaust Air Louver
------	--

2.8 Metode Pelaksanaan Arsitektur

Notasi pada gambar tersebut menampilkan daftar singkatan yang digunakan dalam pekerjaan arsitektur, meliputi elemen bangunan, material, serta jenis finishing seperti dinding, lantai, pintu, tangga, shaft, dan komponen pendukung lainnya. Singkatan-singkatan ini berfungsi sebagai kode identifikasi pada gambar kerja untuk menunjukkan spesifikasi, material, serta lokasi pekerjaan arsitektur secara terstruktur. Pemahaman terhadap notasi tersebut menjadi dasar dalam pelaksanaan pekerjaan arsitektur di lapangan, termasuk pada pekerjaan dinding bata ringan yang dibahas pada subbab berikutnya.

AD	ACCESS DOOR	F	FAS	FRESH AIR SHAFT	O	OAS	OUTSIDE AIR SHAFT
AEP	ACRYLIC EMULSION PAINT	FB	FB	FLAT BAR	OC	OC	ON CENTRE
AL	ALUMINIUM	FD	FD	FLOOR DRAIN	OFF	OFF	OFFICE
&	AND	FE	FE	FEMALE	OP	OP	OIL PAINT
ACP	AL COMPOSITE PANEL	FFL	FFL	FINISHED FLOOR LEVEL	OPNG	OPNG	OPENING
ACS	AIR CONDITIONING SHAFT	FFS	FFS	FIRE FIGHTING SHAFT	OST	OST	OFFICE STAIR
AP	ACCESS PANEL	FH	FH	FIRE HYDRANT			
APPD	APPROVED	FHC	FHC	FIRE HOSE CABINET	P	PART	PARTIAL
APPX	APPROXIMATE	FIN	FIN	FINISH	PC	PC	PRECAST CONCRETE
ARCH	ARCHITECTURE	FL	FL	FLOOR	PFE	PFE	PORTABLE FIRE EXTINGUISHER
ASPH	ASPHALT	F.L	F.L	FLOOR LEVEL	PFS	PFS	PRESSURIZED FAN SHAFT
AST	APARTMENT STAIR	FLASH	FLASH	FLASHING	PH	PH	PENTHOUSE
ASTM	AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS	FLEX	FLEX	FLEXIBLE	PL	PL	PLATE (METAL)
Ø	AT	FR	FR	FIRE RATE	PLMB	PLMB	PLUMBING
AVG	AVERAGE	FRD	FRD	FIRE DOOR	PLU	PLU	POLYURETHANE PAINT
AWP	ASPHALT WATER PROOFING	FRM	FRM	FRAME	PLYWD	PLYWD	PLYWOOD
BLT'N	ABLUTION	FT	FT	FLOOR TRAP	PLS	PLS	PLUMBING SHAFT
AHU	AIR HANDLING UNIT	FURR	FURR	FURRING	PS	PS	PIPE SHAFT
APT	APARTMENT	FHP	FHP	FIRE HYDRANT PIPE	PVC	PVC	POLY VINYL CHLORIDE
		FDN	FDN	FOUNDATION	PHO	PHO	PAPER HOLDER
		FED	FED	FIRE ESCAPE DOOR	PTD	PTD	PAINTED
					PWC	PWC	POWDER COATING
		G	GALV	GALVANIZED	Q	QTY	QUANTITY
		GAS	GAS	GAS PIPE SHAFT			
		GES	GES	GENERAL EXHAUST SHAFT			
		GF	GF	GROUND FLOOR			
		GFL	GFL	GROUND FLOOR LEVEL			
		GFR	GFR	GLASS FIBRE REINFORCED CONCRETE			

Gambar 2. 2 Notasi Pekerjaan Arsitektur

2.8.1 Pekerjaan Dinding Bata Ringan

Bata ringan merupakan batu bata yang memiliki sifat berat jenis lebih ringan dari pada umumnya. Bata ringan memiliki spesifikasi berat jenis kering 520 kg/m³. Kelebihan bata ringan yaitu bentuk yang seragam, bebannya lebih ringan, hemat bahan, lebih kuat tekan dan lain-lainnya. Perekat yang dibutuhkan berbeda dan memiliki harga lebih mahal dibandingkan dengan semen biasa pada penggunaan bata merah, perlu keahlian khusus untuk memasangnya agar terlihat

rapi, serta hanya yang relatif lebih mahal. Cara pemasangan bata ringan dan plesteran :

a) Pekerjaan bata ringan

Alat : *Scaffolding* (untuk area yang sulit dijangkau), sendok spesi, roskam, ember, palu.

Bahan : Mortar, Air, bata ringan.

Langkah pekerjaan :

- Bersihkan jalur atau area pemasangan dinding.
- Pasangan senar secara vertikal dan horizontal sebagai macam acuan pemasangan dinding bata ringan.
- Siapkan campuran spesi (untuk lapisan antar lantai dengan hebel) dan campuran mortar untuk perekat hebel.
- Berikan campuran spesi pada jalur pemasangan dinding dengan tebal kira-kira 2 sampai 3 cm.
- Berikan mortar diatas campuran spesi kemudian pasangan bata ringan.
- Ketok hebel dengan menggunakan palu agar hebel merekat dengan baik.
- Untuk susunan hebel diberikan mortar saja sebagai perekat kemudian pasang hebel lalu diketok dengan palu.
- Lakukan dengan cara yang sama untuk pemasangan bata ringan berikutnya.

b) Perekat plesteran

Alat : scaffolding, sendok spesi, roskam, bak/ember spesi.

Bahan : mortar plesteran, air.

Langkah pengerjaan :

- Basahi dahulu dinding bata ringan yang telah terpasang sebelumnya hingga jenuh air.
- Siapkan adukan mortar.
- Lakukan plesteran pada permukaan dinding yang mau di plester.
- Ratakan adukan mortar yang terdapat pada dinding dengan menggunakan roskam.
- Lakukan dengan cara yang sama pada keseluruhan bagian dinding yang akan di plester.

2.8.2. Pekerjaan Finishing

Cat merupakan bahan campuran yang terdiri dari bahan pengikat, pigmen (pewarna) dan pelarut. Campuran ini akan membentuk lapisan tipis, padat dan kering (setelah lapisan pelarutnya menguap). Fungsinya memberi perlindungan dari pengaruh cuaca dan jamur. Selain itu juga memberi keindahan dan kenyamanan, cat dapat dibedakan menjadi 2 yaitu *interior* dan *eksterior*, untuk eksterior harus memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap pengaruh cuaca ataupun jamur. Berikut metode pelaksanaannya :

- Persiapkan bahan yang akan digunakan seperti amplas, gerenda mesin, kain lap, kuas, ember, cat, dll.
- Bidang yang akan dicat harus dalam keadaan bersih dan kering.
- Permukaan diratakan dengan amplas sampai permukaan halus.
- Bersihkan sisa amplas dengan kain lap dan buat bahan plamir dan campurkan warna cat yang diinginkan secukupnya sekaligus untuk cat dasar. Untuk cat eksterior sebaiknya dilapisi dengan cat dasar alkali atau tidak di plamir agar tahan terhadap cuaca atau gunakan jenis cat *wheater shield*.
- Oleskan bahan plamir pada permukaan bidang dengan menggunakan skrap elastis agar pori-pori permukaan tertutup dan rata. Oleskan plamir harus satu arah agar rapi dan jangan sampai merusak sponegan dan menutupi tali air plesteran.
- Tunggu sampai kering dan amplas kembali agar permukaan dan sisa olesan plamir rata.
- Kontrol pengerjaan plamir secermat mungkin, bila masih ada bagian yang berlubang atau cekung segera plamir ulang dan bila ada bagian yang menggelombang diampas kembali.
- Siapkan bahan cat sesuai warna yang diinginkan.
- Pengecatan dapat menggunakan kuas/roller atau semprot dan dilaksanakan sapuan satu arah.
- Ulangi pengecatan ulang bila cat pertama sudah kering.
- Bila telah selesai bersihkan sisa percikan cat yang jatuh dengan lap basah dan bersihkan kuas/roller dengan air serta simpan cat pada tempat sejuk.

2.8.3 Pekerjaan Plafon

Pada proyek ini plafon yang digunakan salah satunya gypsumboard tebal 9 mm dengan menggunakan rangka besi hollow. Adapun cara pelaksanaannya sebagai berikut :

- Rangka hollow dipasang terlebih dahulu sesuai dengan gambar kerja.
- Memperhatikan ruangan dan mencari sisi dari ruangan yang siku terlebih dahulu.
- Pasang alat bantu (*scaffholding*).
- Kemudian pasang papan plafon.
- Pemasangan diatur pertemuan antar papan pertigaan.

2.8.4 Pekerjaan Lantai

Pekerjaan lantai yang dilakukan dalam proyek ini pemasangan lantai homogenous, berikut proses pekerjaannya:

- Pertama permukaan tanah disiangi hingga jenuh.
- Menentukan siku dari ruangan yang akan dipasang keramik.
- Sebelum dipasang keramik direndam dalam air terlebih dahulu.
- Bersihkan permukaan lantai dari semua kotoran dan sampah lainnya.
- Kemudian spesi diaduk sesuai dengan kebutuhan.
- Pasang titik patok di sisi kiri dan kanannya sebagai acuan tinggi dari keramik.
- Letakan spesi adukan diatas lantai cor kemudian ratakan.
- Setelah itu letakan keramik diatas dan dipadatkan dengan cara sedikit memukul keramik agar tepat menempel.

2.8.5 Pekerjaan Kusen Pintu & Jendela

Pekerjaan kusen pintu dan jendela merupakan komponen penting dalam sebuah bangunan, pada proyek besar biasanya mempunyai jumlah pintu jendela yang banyak sehingga pelaksanaan pekerjaan di lapangan memerlukan metode pelaksanaannya sebagai berikut :

- a) Persiapan :
 - Pembuatan dan pengajuan shop drawing pekerjaan kusen pintu jendela.
 - Fabrikasi kusen pintu jendela serta aksesoris.
 - Persiapan alat bantu.

b) Pengukuran :

Lakukan pengecekan dan pengukuran di lapangan untuk opening yang akan dipasangkan kusen apakah sudah sesuai dengan gambar kerja atau belum.

c) Pemasangan kusen dan frame :

- Kusen yang telah di pabrikan dipasang setelah kondisi lapangan siap yaitu pekerjaan plesteran dan acian sudah selesai.
- Sebelum kusen dimatikan ke dinding elevasi dan kesikuan kusen harus di cek terlebih dahulu dengan menggunakan alat bantu waterpass.
- Untuk mencegah kebocoran maka hubungan antar kusen dan dinding di isi *silicone sealent*.
- Setelah kusen terpasang dilanjutkan dengan pemasangan frame untuk pintu, jendela, dan kaca.

2.8.6 Pekerjaan Sanitary

Sanitary merupakan hal-hal yang berhubungan dengan penyedia fasilitas kebersihan yang sehat. Metode pemasangan sanitary di lapangan sebagai berikut:

a) Persiapan :

- Persiapan material yang akan digunakan.
- Persiapan lahan kerja.
- Persiapan material kerja, antara lain: wastafel, closet, urinoir, kran dll.
- Persiapan alat bantu kerja, antara lain: bor, gerinda, waterpass, obeng, kunci pas, dll.

b) Pengukuran :

Terlebih dahulu dilakukan pengukuran untuk titik penempatan dan elevasi ketinggian alat sanitary.

c) Pelaksanaan pekerjaan pemasangan sanitary :

- Pelaksanaan pekerjaan pemasangan sanitary dan aksesoris dapat dikerjakan bersamaan dengan pekerjaan pengecatan atau pada saat bangunan pada tahap penyelesaian untuk serah terima, hal ini dilakukan untuk menjaga alat-alat sanitary tersebut tidak rusak/hilang sebelum bangunan digunakan.
- Beri tanda untuk penempatan posisi alat sanitary.

- Pastikan posisi titik inlet untuk connect ke alat sanitary sudah terpasang sesuai dengan gambar kerja.
- Untuk inlet berupa drat, penyambungan terlebih dahulu menggunakan seal tape.
- Pasang alat sanitary yang sudah terpasang.
- Untuk testing pada pekerjaan sanitary adalah tes fungsi alat sanitary.

2.8.7 Pekerjaan Facade

Facade merupakan bagian luar atau tampak depan dari sebuah bangunan, yang biasanya memiliki nilai estetika, fungsional, dan identitas arsitektur dari bangunan tersebut. Salah satu material yang digunakan pada proyek ini adalah ACP. Berikut Ini Metode pemasangan ACP di lapangan :

a) Persiapan :

- Periksa semua ukuran di gambar kerja dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan sebelum melakukan penyetelan.
- Untuk mendapatkan ukuran yang tepat, harus datang ke lapangan dan melakukan pengukuran.

b) Pelaksanaan pekerjaan :

- Pemasangan harus dapat menahan struktur dari komponen tanpa menimbulkan tekanan.
- Pemotongan, pelekukan, dan pemberian rangka perkuatan, hingga menjadi panel-panel siap dipasang.
- Bagian sisi panel ditekuk 25 mm dan joint nat antara panel diisi dengan back up dan silikon sealant.
- Dipasang dengan menggunakan kerangka baja atau bahan khusus sesuai yang disyaratkan oleh pabrik pembuat ACP.
- Baut-baut pengencang, angkur, bracket, dan sebagainya harus terbuat dari baja galvanis agar kokoh.
- Pemasangan harus dilaksanakan sesuai desain arsitektur, sambungan harus rapi, dan tidak cacat.
- Antara tembok/kolom/beton dan cladding harus diisi dengan sealant.
- Sambungan-sambungan vertikal maupun horizontal, sambungan sudut maupun silang harus dipasang dengan sempurna.

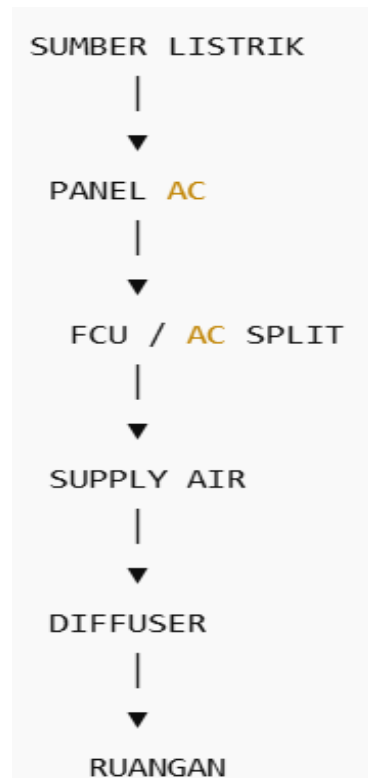
- Aplikasi sealant menggunakan tekanan udara, sesuaikan tekanan udara untuk memperoleh pengisian joint yang cukup. Jika Joint sudah diisi, ratakan sealant dengan alat yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat sealant. Masking tape harus segera diangkat sebelum sealant mengering kira-kira 10 hingga 15 menit.
- Silikon selant harus dibersihkan sebelum mengering, dengan menggunakan kain lap yang dibasahi dengan cairan pelarut. Jika ada yang tercecer dan sealant sudah mengeras dapat dirapikan dengan pisau silet yang tajam.

Ukuran joint yang digunakan untuk sealant minimal harus 6 mm dengan perbandingan lebar dan dalam 2:1 (seperti lebar 12 mm, dalam 6mm).

2.9 Metode Pelaksanaan *Mekanikal, Elektrika, dan Plumbing (MEP)*

2.9.1 Pekerjaan Mekanikal

Pekerjaan mekanikal mencakup instalasi sistem pendingin ruangan (AC), fire fighting (pemadam kebakaran), dan sistem perpipaan bertekanan lainnya. Sistem ini menunjang kenyamanan serta keselamatan penghuni apartemen.



Gambar 2. 3 Schematic Drawing Mekanikal

a) Persiapan :

- Pemeriksaan koordinasi gambar kerja MEP.
- Pengadaan material: unit AC, pipa refrigerant, bracket, insulasi, sprinkler, pipa pemadam, valve, dll.
- Menyediakan peralatan bantu seperti mesin vacuum, nitrogen test, dan scaffolding.

b) Metode Pelaksanaan :

Instalasi AC:

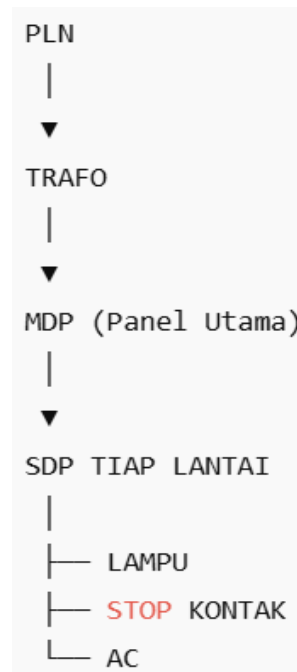
- Menentukan titik indoor & outdoor berdasarkan gambar.
- Instalasi bracket, pipa refrigerant, kabel, dan drain.
- Pengujian tekanan dengan nitrogen, vacuuming, lalu pengisian refrigerant.
- Pengujian fungsi unit AC.

Sistem Fire Fighting :

- Pemasangan pipa pemadam (galvanis) di ceiling dan shaft.
- Instalasi sprinkler, valve, dan koneksi ke pompa.
- Uji tekanan air dan simulasi sistem pemadam.

2.9.2 Pekerjaan Elektrikal

Pekerjaan elektrikal adalah instalasi sistem kelistrikan gedung, mencakup



Gambar 2. 4 Schematic Drawing Elektrikal

jalur distribusi daya, penerangan, sistem kontrol, dan instalasi outlet listrik.

a) Persiapan :

- Peninjauan layout panel, kabel, dan titik beban.
- Pengadaan material: kabel listrik, MCB, panel MDP/SDP, saklar, stop kontak, lampu.
- Penyiapan peralatan: tang kabel, tes pen, insulation tester.

b) Metode Pelaksanaan ;

- Pemasangan conduit di slab/plafon/dinding.
- Penarikan kabel dari panel utama ke sub panel dan titik pemakaian.
- Pemasangan panel listrik, MCB, dan perlengkapan.
- Pengetesan isolasi kabel dan uji fungsi ON/OFF tiap sirkuit.

2.9.3 Pekerjaan Plumbing

Pekerjaan plumbing mencakup sistem air bersih, air buangan (kotor dan bekas), serta air hujan. Plumbing memastikan distribusi dan pembuangan air



Gambar 2. 5 Schematic Drawing Plumbing

berjalan lancar di seluruh area bangunan.

a) Persiapan

- Pemeriksaan gambar kerja pipa air dan titik sanitasi.
- Pengadaan material: pipa PPR, PVC, fitting, valve, alat sanitary.
- Peralatan pendukung: mesin las pipa PPR, alat ukur kemiringan.

b) Metode Pelaksanaan

- Instalasi pipa air bersih dari tangki ke unit.
- Instalasi pipa buangan dari unit ke City sewer.
- Pemasangan sanitary (*kloset, shower, wastafel*).
- Pengujian tekanan untuk air bersih dan tes alir untuk buangan.

BAB III

PERHITUNGAN & ANALISA

3.1 Pendahuluan

Industri konstruksi merupakan industri yang memiliki karakteristik khusus yang sulit untuk diantisipasi karena unik, sumber daya yang berfluktuasi, melibatkan banyak pihak dan kepentingan, masalah kondisi alam dan tidak adanya standar yang baku. Umumnya pihak-pihak yang terlibat dalam konstruksi adalah owner, konsultan, kontraktor, tenaga kerja, asuransi, pemerintah, supplier material dan lainnya. Proyek konstruksi adalah subjek yang dipengaruhi oleh banyak variabel dan faktor-faktor yang tidak terduga. Pembangunan proyek konstruksi memerlukan banyak keahlian, material, alat, dan sumber daya yang berbeda. Salah satu pihak yang berperan penting dalam pembangunan proyek konstruksi yaitu *Quantity Surveyor* (QS).

Quantity Surveyor (QS) adalah sebuah profesi yang mempunyai keahlian dalam perhitungan volume, penilaian pekerjaan konstruksi, administrasi kontrak sedemikian sehingga suatu pekerjaan dapat dijabarkan dan biayanya dapat diperkirakan, direncanakan, dianalisis, dikendalikan dan dipercayakan oleh seorang QS.

Salah satu keterampilan mendasar bagi QS adalah estimasi biaya. Estimasi biaya proyek memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Untuk dapat memberikan estimasi yang baik, seorang QS perlu memahami langkah-langkah yang harus dilakukan ketika mengerjakan estimasi proyek konstruksi. Pertama, mengidentifikasi semua item pekerjaan yang harus dilaksanakan dari awal sampai akhir proyek. Kedua, menghitung kuantitas dari masing-masing item pekerjaan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Ketiga, menilai perkiraan harga satuan untuk setiap item pekerjaan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Kemudian menilai perkiraan total biaya pekerjaan tersebut.

Pada studi kasus ini menjelaskan mengenai perhitungan volume pada proyek The Belton Apartemen, yang terletak di JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur. Pada bab ini akan dijabarkan mengenai perhitungan arsitektur dan MEP yang dimulai dari lantai

basemen hingga lantai atap. Analisa dimulai dari perhitungan *Quantity Take Off*, perencanaan biaya termasuk harga upah dan bahan serta analisa harga satuan pekerjaan, RAB (Rencana Anggaran Biaya), *Time Schedule* pelaksanaan (kurva S), dan *Cashflow*. Perhitungan dan analisa menggunakan sumber data harga satuan upah dan bahan Kota Jakarta Timur Tahun 2025.

3.2 Quantity Take Off Arsitektur

Quantity Take Off merupakan suatu proses pengukuran atau perhitungan terhadap kuantitas item-item pekerjaan pada gambar dan spesifikasi proyek. Volume pekerjaan yang dilakukan berdasarkan gambar dan spesifikasi proyek. Perhitungan kuantitas pekerjaan ini merupakan proses awal dalam menyusun harga penawaran ataupun pembayaran atas pekerjaan yang telah dikerjakan.

Dalam perhitungan kuantitas ini terdapat standarisasi yang telah ditentukan, baik itu Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar asing yang digunakan banyak negara seperti SMM (*Standart Method Measurement*). Standarisasi ini bertujuan untuk menyeragamkan metode perhitungan yang dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam mengartikan sebuah gambar.

Pada bab ini, perhitungan volume pekerjaan arsitektur dan MEP pada The Belton Apartemen mencakup sebagai berikut :

- I. Pekerjaan Arsitektur
 - a. Pekerjaan dinding.
 - b. Pekerjaan plafon.
 - c. Pekerjaan lantai.
 - d. Pekerjaan pintu & jendela.
 - e. Pekerjaan sanitary.
 - f. Pekerjaan finishing dinding.
 - g. Pekerjaan façade.
- II. Pekerjaan MEP
 - a. Pekerjaan plumbing air bersih dan air kotor
 - b. Pekerjaan elektronik
 - c. Pekerjaan pemadam kebakaran
 - d. Pekerjaan elektrik
 - e. Pekerjaan tata udara

Perhitungan volume pada pekerjaan proyek konstruksi menggunakan format yang dibuat sendiri, karena tidak ada format khusus yang menjadi standar dalam perhitungan. Pembuatan format perhitungan tidak boleh asal-asalan agar mudah dipahami oleh pihak yang terlibat. Berikut ini penjelasan masing-masing pekerjaan arsitektur pada proyek The Belton Apartemen:

3.2.1 Pekerjaan Arsitektur

3.2.1.1 Pekerjaan Dinding

Dinding merupakan salah satu elemen bangunan yang dipasang secara vertikal untuk memisahkan antar ruangan. Dinding juga dapat berfungsi sebagai penyangkang atap, serta sebagai pelindung terhadap cuaca dari luar ruangan.

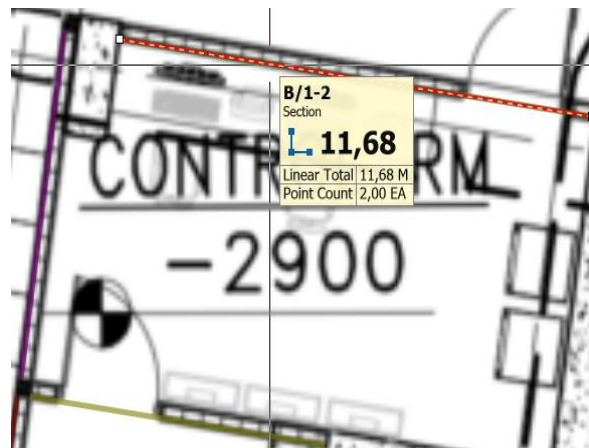
Pekerjaan dinding ini, dihitung menggunakan software Planswift.

Dalam perhitungan dinding ini menggunakan bata ringan dengan tebal 100



Gambar 3. 1 Denah Dinding Lantai Basemen

mm. Metode perhitungan pekerjaan dinding dihitung dalam satuan m2. Berikut ini adalah salah satu contoh ruangan pada lantai Basemen:



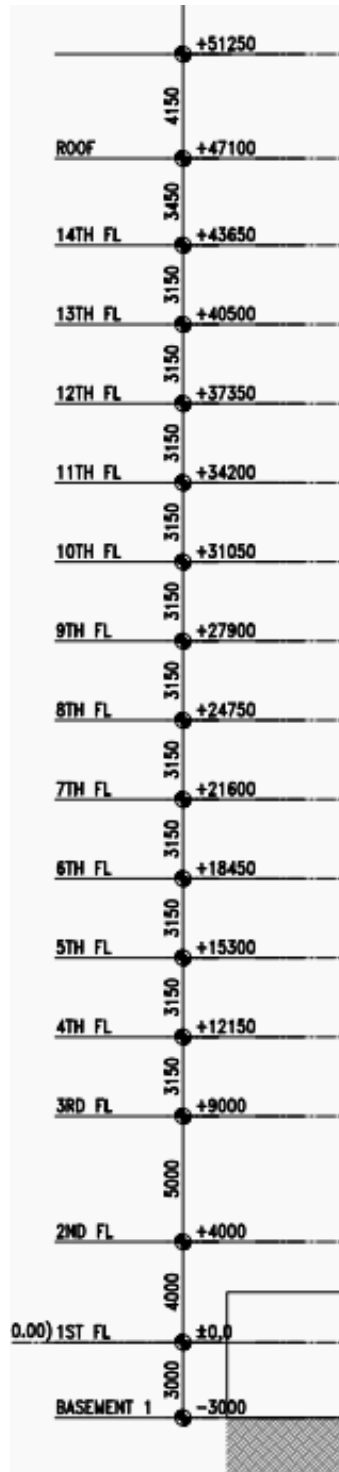
Gambar 3. 2 Contoh Ruangn Pada Lantai Basemen

Pada gambar diatas dinding terbagi menjadi arah horizontal dan arah vertikal. Arah horizontal ditandai dengan warna merah, dan arah vertikal warna pink. Metode pengambilan panjang dinding ini, vertikal dibuat lurus terus menerus, sedangkan arah horizontal tidak menerus.

Metode perhitungan dinding menggunakan panjang bersih yang dikurangi dengan kolom, serta menggunakan tinggi bersih yang dikurangi dengan tinggi balok dan tebal plat lantai. Berikut ini adalah format perhitungan pekerjaan dinding:

Tabel 3. 1 Perhitungan Pekerjaan Dinding Lantai Basemen

No	Grid	Material	Bagian	n	Panjang (m)	Tinggi (m)	Ukuran Balok	Ukuran Plat	Tinggi Bersih	Luas (m2)	Pengurangan Pintu / Jendela		Luasan Total	Sat
											Type	Volume		
1.	BASEMENT													
	ARAH HORIZONTAL													
	A/1-1'	Bata Ringan	Eksternal	1	6,00	3,00		0,12	2,88	17,28			17,28	M ²
	A'/1-1'	Bata Ringan	Internal	1	7,30	3,00		0,12	2,88	21,02	SD.2	1,94	19,09	M ²
	A'/6-7	Bata Ringan	Internal	1	11,50	3,00		0,12	2,88	33,12			33,12	M ²
	B/1-2	Bata Ringan	Internal	1	11,70	3,00		0,12	2,88	33,70	SD.3	1,94	31,76	M ²
	D/1-1"	Bata Ringan	Internal	1	8,10	3,00		0,12	2,88	23,33	SD.2	1,94	21,39	M ²
	D/1"-3	Bata Ringan	Internal	1	11,30	3,00		0,12	2,88	32,54	SD.5A	3,01	29,53	M ²
	D'/1-1'	Bata Ringan	Eksternal	1	5,30	3,00		0,12	2,88	15,26			15,26	M ²
	D"/1"-1"	Bata Ringan	Eksternal	1	2,30	3,00		0,12	2,88	6,62			6,62	M ²
	D"/1"-3	Bata Ringan	Eksternal	1	11,30	3,00		0,12	2,88	32,54	GR-5	0,48	32,06	M ²
	D"/3-4	Bata Ringan	Eksternal	1	13,30	3,00		0,12	2,88	38,30			38,30	M ²
	ARAH VERTIKAL													
	1/A-A'	Bata Ringan	Eksternal	1	8,90	3,00		0,12	2,88	25,63			25,63	M ²
	1/A'-B	Bata Ringan	Eksternal	1	7,50	3,00		0,12	2,88	21,60			21,60	M ²
	1/C'-D'	Bata Ringan	Eksternal	1	4,50	3,00		0,12	2,88	12,96			12,96	M ²
	1'/C"-D"	Bata Ringan	Internal	1	6,90	3,00		0,12	2,88	19,87			19,87	M ²
	3/C-D	Bata Ringan	Internal	1	6,60	3,00		0,12	2,88	19,01			19,01	M ²
	3/D-D"	Bata Ringan	Internal	1	5,30	3,00		0,12	2,88	15,26			15,26	M ²
	6/A'-B	Bata Ringan	Internal	1	5,90	3,00		0,12	2,88	16,99			16,99	M ²
	7/A'-A"	Bata Ringan	Internal	1	2,80	3,00		0,12	2,88	8,06			8,06	M ²
TOTAL DINDING BATA RINGAN LANTAI BASEMENT													383,83	M ²



Gambar 3. 3 Gambar Tinggi Dinding

Rumus pekerjaan dinding:

Luas Dinding = (panjang bersih x tinggi bersih x banyak bentangan) –
(banyak pintu/jendela x luasan pintu/jendela)

Panjang bersih = panjang sesuai pada denah

Tinggi bersih = (elevasi lantai atas – elevasi lantai bawah) – tinggi balok – tebal plat lantai

Luasan pintu/jendela = disesuaikan pada denah pintu/jendela

Contoh perhitungan:

Panjang bersih = 6,00 m

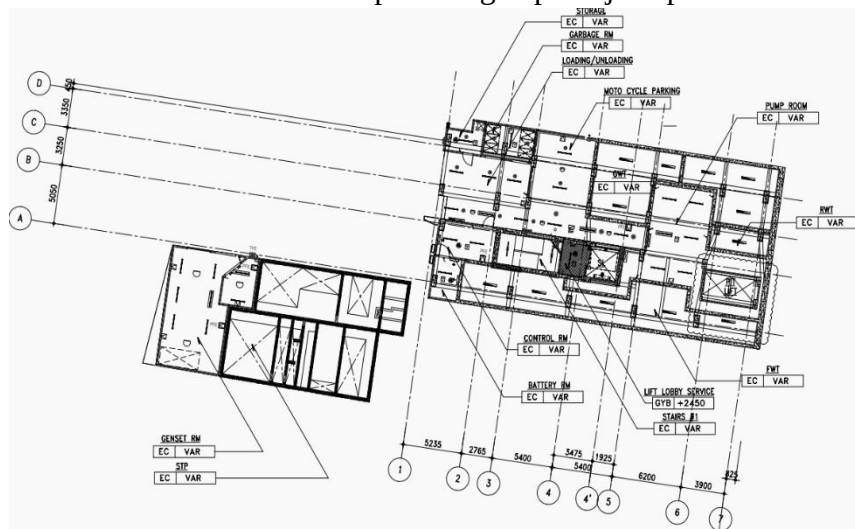
Tinggi bersih = 2,88 m

Luas dinding = $6,00 \times 2,88$
= 17,28 m²

3.2.1.2 Pekerjaan Plafon

Plafon adalah bagian penutup langit-langit ruangan yang terletak di bawah struktur atap atau pelat lantai atas. Pekerjaan plafon dihitung menggunakan satuan m² dengan menggunakan Autocad. Pedoman gambar untuk menghitung pekerjaan ini adalah denah plafon.

Pada proyek The Belton terdapat beberapa jenis plafon yang digunakan, Diantara-Nya gypsum tebal 9 mm, *Exposed Concrete + Skim Coat w/Paint Finish*, *Calcium Silicate w/ Painted Finish*, *Aluminium Composited Panel*, *Gypsum Board Water Resistance w/ Paint Finish*, *GRC Board*, dan *Glassfibre Reinforced Cement Painted*. Berikut ini adalah format perhitungan pekerjaan plafon lantai Basemen:



Gambar 3. 4 Denah Plafond Lantai Basemen

Tabel 3. 2 Perhitungan Plafond Lantai Basemen

No	Uraian Pekerjaan	Kode	Sat	Jumlah Unit	Volume	Total	Jumlah
1.	BASEMENT						
	• Exposed Concrete + Skim Coat w/ Paint Finish	WP1	M2				
	1. Pekerjaan Skimcoat						502,12
	- Storage			1	6,52	6,52	
	- Garbage Room			1	12,27	12,27	
	- Loading			1	44,95	44,95	
	- Motor Cycle Parking			1	34,68	34,68	
	- Pump Room			1	81,69	81,69	
	- RWT			1	8,90	8,90	
	- FWT			1	72,92	72,92	
	- Stairs			1	14,56	14,56	
	- Control Room			1	14,56	14,56	
	- Battery Room			1	7,82	7,82	
	- Genset Room			1	63,64	63,64	
	- STP			1	67,90	67,90	
	- GWT			1	71,72	71,72	
	2. Pekerjaan Finishing (Pengecatan)						
	- Storage			1	6,52	6,52	
	- Garbage Room			1	12,27	12,27	
	- Loading			1	44,95	44,95	
	- Motor Cycle Parking			1	34,68	34,68	
	- Pump Room			1	81,69	81,69	
	- RWT			1	8,90	8,90	
	- FWT			1	72,92	72,92	
	- Stairs			1	14,56	14,56	
	- Control Room			1	14,56	14,56	
	- Battery Room			1	7,82	7,82	
	- Genset Room			1	63,64	63,64	
	- STP			1	67,90	67,90	
	- GWT			1	71,72	71,72	

a. Pekerjaan Skimcoat

Metode perhitungan skimcoat, dihitung per ruangan dengan luasan bersih serta dikurangi dengan luasan kolom yang ada.

Luasan plafon = luasan bersih plafon x banyak ruangan

Contoh perhitungan = 6,52 m2 x 1
= 6,52 m2

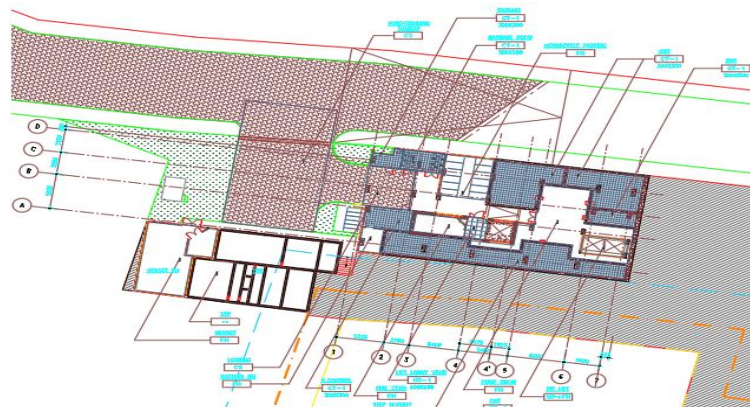
b. Pekerjaan Pengecatan

Pengecatan plafon dilakukan pada plafon yang sudah dipasang, dengan satuan m2, memiliki rumus sebagai berikut:

Luasan Pengecatan = Luasan Bersih plafon x Banyak ruangan
Luasan pengecatan = 6,52 x 1
= 6,52 m2

3.2.1.3 Pekerjaan Lantai

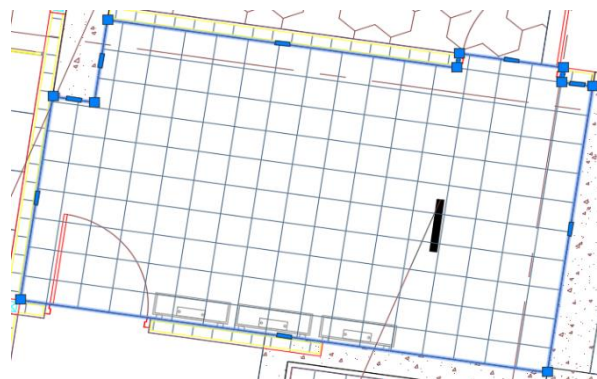
Lantai merupakan salah satu elemen bangunan yang berfungsi untuk menyokong kegiatan-kegiatan yang berlangsung diatas-Nya serta mencegah air tanah masuk ke dalam bangunan. Material lantai yang digunakan pada proyek The Belton Apartemen, diantaranya: *floor hardener* 3 kg, *exposy floor coating*, *natural stone* (100 x 100 mm), *natural stone* (300 x 300 mm), *waterproofing epoxy*, *homogenous tile – polish* (600 x 600 mm), *homogenous tile – unpolish* (600 x 600 mm), *homogenous tile – rustic* (600 x 600 mm), *homogenous tile – stepnosing* (600 x 600 mm), rumput jepang, rumput gajah mini, dan decking floor.



Gambar 3. 5 Denah Lantai Basement

Pada gambar 3. 5 terdapat beberapa tipe lantai yang digunakan pada lantai Basemen. Diantara-Nya penggunaan lantai natural stone 300 x 300 mm, homogenous tile – rustic 600 x 600 mm, homogenous tile – unpolish 600 x 600 mm, homogenous tile – polish 600x 600 mm dan epoxy floor coating.

Perhitungan pada pekerjaan lantai memiliki satuan m². Berikut ini adalah salah satu kamar pada lantai basemen, yang terdiri dari beberapa jenis lantai seperti natural stone 300 x 300 mm, , dan homogenous tile – unpolish 600 x 600 mm.



Gambar 3. 6 Contoh Ruangn Pekerjaan Lantai

Perhitungan pekerjaan lantai menggunakan Autocad dengan menggunakan tools area pada setiap ruangan. Item pekerjaan yang akan dihitung pada sub bab ini adalah pemasangan lantai yang disesuaikan dengan tipe pada denah ruangan. Berikut ini format perhitungan pekerjaan lantai:

Tabel 3. 3 Perhitungan Pekerjaan Lantai Basement

NO	URAIAN	DIMENSION AREA (m2)	UNIT	Homogenous tile (Polished) F3	Sport Floor/Floor Mat F4	Homogenous tile F5	Mosaic Tile F6	EPDM Rubber F7	Pebble Wash F8	Wood Plastic F9	Ceramic tile 30X30cm F11	Floor hardener F12	Concrete Stamp F13	Bare F15	Waterproofing + Floor F16
	LANTAI BASEMEN	22,80		6,84							23,36	22,11	6,53		1,9
1	Lift Lobby Stair	6,84													
2	Ruang Pompa	8,79										8,19			
3	Ruang Garasi	6,39										6,39			
4	Ruang Control	1,47									1,47				
5	Pit Lift	1,79													
6	Ground Water Tank	3,91											1,19		1,19
7	Ran Water Tank	8,91													
8	Flash Water Tank	7,27													
9	Fire Stair	1,43													
10	Battery RM	7,97													
11	Motor Motor	3,12													
12	Ruang Sampah	1,25													
13	Penyimpanan	0,65													
14	Handstanding Damkar	1,80													
15	STP	6,19													
16	Loading	2,94													

a. Pemasangan Lantai

Metode perhitungan pada pekerjaan lantai menggunakan area bersih Lantai.

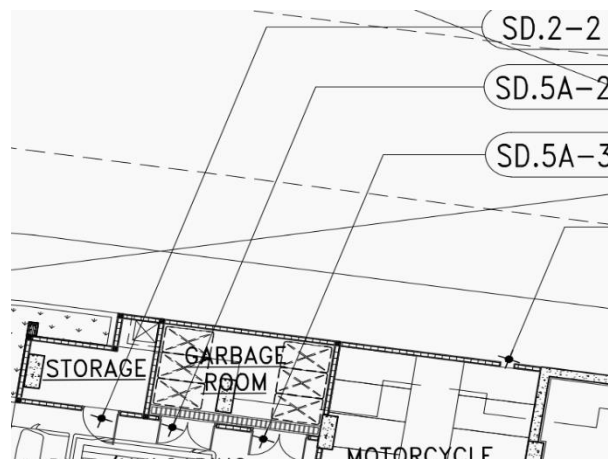
Luasan lantai = luasan bersih lantai x banyak ruangan

Contoh perhitungan = 6,84 m2 x 1

= 6,84 m2

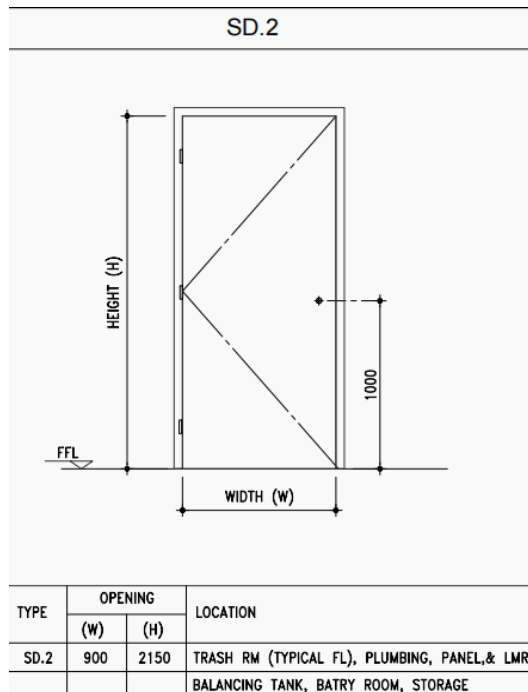
3.2.1.4 Pekerjaan Pintu & Jendela

Pintu & jendela pada apartemen ini memiliki 41 tipe. Item pekerjaan yang akan dihitung pada pintu dan jendela adalah kusen aluminium (m'), kusen baja (m'), kusen kayu (m'), daun pintu kayu (m2), daun pintu baja (m2), kaca wireglass 6mm (m2), kaca tebal 8 mm (m2), kaca tebal 10 mm (m2), kaca tebal 12 mm (m2), dan ironmongery (unit/set).



Gambar 3. 7 Denah Pintu dan Jendela Lantai Basement

Berikut ini adalah detail pintu SD.2 :



Gambar 3. 8 Detail Pintu SD.2

Detail ukuran pada pintu SD.2 memiliki lebar 0,9 m dan tinggi 2,15 m. Sehingga, luasan dari pintu SD.2 : $0,9 \times 2,15 = 1,93 \text{ m}^2$. Adapun contoh format perhitungan pintu dan jendela sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Perhitungan Pekerjaan Pintu dan Jendela

Nama	:	Slavina Nofella				
NPM	:	2210015410014				
Proyek	:	The Belton Apartemen				
Lokasi	:	JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur				
Gambar	:	Denah Kusen Pintu & Jendela, Skejul Pintu & Jendela				
No	Uraian Pekerjaan		Sat	Jumlah	Volume	Total
1.	BASEMENT					
	• SD.1 (900 x 2150)			1		
	1.	Kusen Baja	M1		5,37	5,37
	2.	Daun Pintu Baja	M2		1,94	1,94
	4.	Ironmongery				
	-	Engsel Pintu	Unit		3	3,00
	-	Grendel Pintu	Unit		1	1,00
	-	Kunci Tanam + Handle	Set		1	1,00
	-	Panic Bar	Unit		1	1,00
	• SD.2 (900 x 2150)			2		
	1.	Kusen Baja	M1		5,30	10,60
	2.	Daun Pintu Baja	M2		1,94	3,87
	4.	Ironmongery				
	-	Engsel Pintu	Unit		3	6,00
	-	Grendel Pintu	Unit		1	2,00
	-	Kunci Tanam + Handle	Set		1	2,00
	• SD.3 (900 x 2150)			1		
	1.	Kusen Baja	M1		5,30	5,30
	2.	Daun Pintu Baja	M2		1,94	1,94
	4.	Ironmongery				
	-	Engsel Pintu	Unit		3	3,00
	-	Grendel Pintu	Unit		1	1,00
	-	Kunci Tanam + Handle	Set		1	1,00
	• SD.4 (1300 x 2150)			1		
	1.	Kusen Baja	M1		7,30	7,30
	2.	Daun Pintu Baja	M2		2,80	2,80
	4.	Ironmongery				
	-	Engsel Pintu	Unit		6	6,00
	-	Grendel Pintu	Unit		1	1,00
	-	Kunci Tanam	Set		1	1,00
	-	Panic Bar	Unit		1	1,00

Pada gambar 3. 8 pintu SD.2 menggunakan kusen kayu, daun pintu kayu, serta terdapat *ironmongery*. Berikut ini adalah penjelasan dari setiap pekerjaan:

3.2.4.1 Kusen

Metode perhitungan pada kusen ini, terbagi menjadi arah horizontal sebagai lebar dan vertikal sebagai tinggi. Kusen kayu yang digunakan mengikuti standar dengan ukuran 6 x 15 cm. Satuan dalam pekerjaan ini adalah m'.

Rumus
$$= (\text{tinggi} + \text{tinggi} + \text{lebar}) \times \text{banyak pintu setipe}$$

Contoh perhitungan
$$= (2,14 \text{ m} + 2,14 \text{ m} + 1,09 \text{ m}) \times 1$$
$$= 5,37 \text{ m'}$$

3.2.4.2 Daun Pintu

Selanjutnya, daun pintu yang digunakan pada WD-03 adalah daun pintu kayu dengan satuan m².

Rumus
$$= (\text{panjang} \times \text{lebar}) \times \text{banyak unit setipe}$$

Contoh perhitungan
$$= (0,90 \times 2,15) \times 1$$
$$= 1,94 \text{ m}^2.$$

3.2.4.3 Ironmongery

Item pekerjaan yang dihitung selanjutnya adalah *ironmongery*. *Ironmongery* memiliki satuan unit/set. Pada pintu WD-03 terdapat beberapa *ironmongery* seperti engsel, kunci tanam + hendel, dan door stopper. Satuan pada engsel, dan *door stopper* adalah unit, sedangkan kunci tanam + hendel adalah set.

Rumus
$$= \text{jumlah ironmongery pada 1 pintu} \times \text{banyak pintu setipe}$$

Contoh perhitungan:

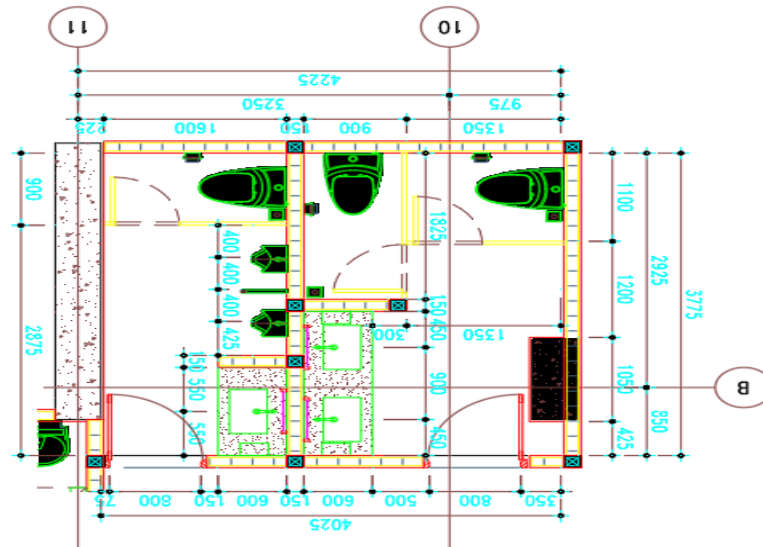
- Engsel
$$= 3 \times 1$$
$$= 3 \text{ unit}$$

- Kunci tanam + hendel
$$= 1 \times 1$$
$$= 2$$

- Panic Bar = 1 x 1
= 1

3.2.1.5 Pekerjaan Sanitary

Sebelum melakukan perhitungan diawali dengan memahami gambar, apa saja spesifikasi material yang digunakan pada pekerjaan sanitary. Sanitary dihitung per unit, sehingga satuan dari pekerjaan ini adalah unit.



Gambar 3. 9 Denah Toilet Lantai 1

Dalam perhitungan pekerjaan sanitary menggunakan aplikasi Autocad dengan menghitung secara manual, namun tetap akurat. Dalam perhitungan pekerjaan sanitary, juga menggunakan *Microsoft Excel* sebagai *software* yang membantu dalam membuat format perhitungan untuk menghitung kuantitas pekerjaan. Berikut ini adalah format perhitungan pekerjaan sanitary:

Tabel 3. 5 Perhitungan Pekerjaan Sanitary

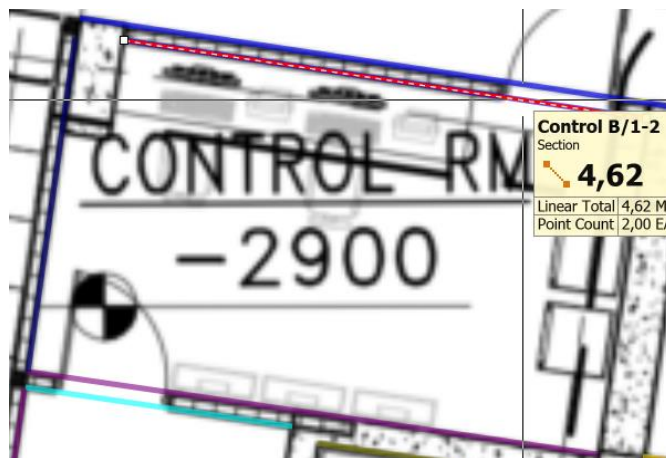
Type	JUMLAH UNIT SANITARY					
	Floor					
	1	2	3	GENAP	GANJIL	14
Closet Duduk - Toto	4	5	17	17	17	17
Lavatory - Toto	4	5	17	17	17	17
Floor Drain - Toto	6	11	50	50	50	50
Urinoir - Toto	2	3				
Shower Set - Toto		5	18	18	18	18
Fixed Shower Head - Toto		5				
Faucet - Toto	1	3	17	17	17	17
Jet Washer - Toto	1		17	17	17	17
Paper Holder - Toto	4	5	17	17	17	17
Kran Dinding - Toto	2					
Mirror			17	17	17	17
Grab Bar - Toto	1					

Perhitungan pekerjaan sanitary langsung menjumlahkan total unit yang ada pada masing-masing lantai. Perhitungan yang ada pada tabel 3. 5 juga dapat disesuaikan dengan gambar 3. 9, untuk melihat berapa jumlah dari total unit sanitary pada masing-masing lantai.

3.2.1.6 Pekerjaan Finishing Dinding

Finishing bangunan adalah pekerjaan yang ada kaitannya dengan pelapisan penutupan, dan menjadikan tampilan bangunan jadi lebih rapi dan terlihat indah. Pekerjaan tersebut dilaksanakan setelah semua proses pembangunan rumah selesai dilakukan. Jadi finishing merupakan rangkaian penyelesaian akhir dari sebuah pekerjaan bangunan atau gedung.

Finishing yang digunakan pada proyek ini ada beberapa jenis seperti pengecatan eksternal, pengecatan internal, penggunaan insulation *minerawal wool*, *waterproofing epoxy lining – non toxic*, *waterproofing epoxy lining – chemical resistance*, serta penggunaan dinding keramik. Satuan yang digunakan dalam pekerjaan finishing adalah m².



Gambar 3. 10 Contoh Ruangn Pekerjaan Finishing Dinding

Material finishing yang digunakan pada gambar 3.10 terdiri dari pengecatan internal untuk bagian dalam ruangan, dan pengecatan eksternal untuk bagian luar ruangan. Item pekerjaan yang akan dihitung pada finishing adalah pekerjaan plesteran, acian, dan finishing dinding keramik. Berikut ini penjelasan masing-masing pekerjaan:

a. Plesteran

Plesteran berfungsi sebagai pelindung dinding dari pengaruh cuaca serta meratakan permukaan dinding. Satuan dalam pekerjaan ini adalah m². Metode perhitungan pada pekerjaan plesteran sama seperti perhitungan pekerjaan dinding. Berikut ini adalah format perhitungan plesteran dinding:

Tabel 3. 6 Perhitungan Pekerjaan Plesteran

No	Grid	Material	Bagian	n	Panjang (m)	Tinggi (m)	Ukuran Balok	Ukuran Plat	Tinggi Bersih	Luas (m ²)	Pengurangan Pintu / Jendela		Luasan Total	Sat
											Type	Volume		
1	BASEMENT													
	ARAH HORIZONTAL													
	A/1-1	Bata Ringan	Eksternal	1	6,00	3,00		0,12	2,88	17,28			17,28	M ²
	A/1-1	Bata Ringan	Internal	1	7,30	3,00		0,12	2,88	21,02	SD.2	1,94	19,09	M ²
	A/6-7	Bata Ringan	Internal	1	11,50	3,00		0,12	2,88	33,12			33,12	M ²
	B/1-2	Bata Ringan	Internal	1	11,70	3,00		0,12	2,88	33,70	SD.3	1,94	31,76	M ²
	D/1-1	Bata Ringan	Internal	1	8,10	3,00		0,12	2,88	23,33	SD.2	1,94	21,39	M ²
	D/1-3	Bata Ringan	Internal	1	11,30	3,00		0,12	2,88	32,54	SD.5A	3,01	29,53	M ²
	D/1-1	Bata Ringan	Eksternal	1	5,30	3,00		0,12	2,88	15,26			15,26	M ²
	D/11-1	Bata Ringan	Eksternal	1	2,30	3,00		0,12	2,88	6,62			6,62	M ²
	D/11-3	Bata Ringan	Eksternal	1	11,30	3,00		0,12	2,88	32,54	GR-5	0,48	32,06	M ²
	D/13-4	Bata Ringan	Eksternal	1	13,30	3,00		0,12	2,88	38,30			38,30	M ²
	ARAH VERTIKAL													
	1A-A	Bata Ringan	Eksternal	1	8,90	3,00		0,12	2,88	25,63			25,63	M ²
	1A-B	Bata Ringan	Eksternal	1	7,50	3,00		0,12	2,88	21,60			21,60	M ²
	1C-D	Bata Ringan	Eksternal	1	4,50	3,00		0,12	2,88	12,96			12,96	M ²
	1C-D	Bata Ringan	Internal	1	6,30	3,00		0,12	2,88	19,87			19,87	M ²
	3C-D	Bata Ringan	Internal	1	6,60	3,00		0,12	2,88	19,01			19,01	M ²
	3D-D	Bata Ringan	Internal	1	5,30	3,00		0,12	2,88	15,26			15,26	M ²
	6A-B	Bata Ringan	Internal	1	5,90	3,00		0,12	2,88	16,99			16,99	M ²
	7A-A	Bata Ringan	Internal	1	2,80	3,00		0,12	2,88	8,06			8,06	M ²
	TOTAL PLESTERAN 1:2 TEBAL 15 CM												767,65	M ²
	TOTAL ACIAN												767,65	M ²
	TOTAL WATERPROOFING- CHEMICAL RESISTANCE												19,01	M ²

Rumus pekerjaan plesteran dinding:

Luasan plesteran = (panjang bersih x tinggi bersih x banyak bentangan) –
(banyak pintu/jendela x luasan pintu/jendela)

Panjang bersih = panjang sesuai pada denah

Tinggi bersih = Tinggi Lantai – ukuran tebal plat

Tinggi balok/plat = disesuaikan dengan denah balok/plat lantai yang ada pada gambar denah.

Luasan pintu/jendela = disesuaikan pada denah pintu/jendela

Contoh perhitungan:

Panjang bersih = 6,00 m

Tinggi bersih = 3,00 – 0,12

= 2,88 m²

$$\begin{aligned}\text{Luas plesteran} &= (6,00 \times 2,88) \\ &= 17,28 \text{ m}^2\end{aligned}$$

3.2.6.2 Acian & Pengecatan

Metode perhitungan pada acian & pengecatan tidak jauh berbeda dengan plesteran. Satuan dalam pekerjaan ini adalah m². Berikut ini adalah format perhitungan pada pekerjaan acian dan pengecatan:

Tabel 3. 7 Perhitungan Pekerjaan Acian Lantai Basemen

ARAH VERTIKAL												
Storage												
1'D-D'		WP1	Internal	1,80	3,00	0,12	2,88	5,18		5,18	M ²	
1'D-D'		WP1	Internal	2,80	3,00	0,12	2,88	8,06		8,06	M ²	
R. Sampah												
1'D-D'		PA3	Internal	2,80	3,00	0,12	2,88	8,06		8,06	M ²	
3'D-D'		PA3	Internal	2,10	3,00	0,12	2,88	6,05		6,05	M ²	
Parkir Motor												
3'E'-D'		PA3	Internal	4,60	3,00	0,12	2,88	13,25		13,25	M ²	
4'E'-D'		PA3	Internal	6,70	3,00	0,12	2,88	19,30		19,30	M ²	
GWT												
4'E'-D'		PA3	Internal	4,20	3,00	0,12	2,88	12,10		12,10	M ²	
5'E'-D'		PA3	Internal	2,20	3,00	0,12	2,88	6,34		6,34	M ²	
5'C'-D'		PA3	Internal	5,10	3,00	0,12	2,88	14,69		14,69	M ²	
6'E'-D'		PA3	Internal	2,70	3,00	0,12	2,88	7,78		7,78	M ²	
7'E'-D'		PA3	Internal	5,20	3,00	0,12	2,88	14,98		14,98	M ²	
RWT												
6'E'-C		WP2	Internal	2,00	3,00	0,12	2,88	5,76		5,76	M ²	
7'E'-C		WP2	Internal	1,90	3,00	0,12	2,88	5,47		5,47	M ²	
R. Kontrol												
1'A'-B		PA3	Internal	2,90	3,00	0,12	2,88	8,35		8,35	M ²	
2'A'-B		PA3	Internal	2,90	3,00	0,12	2,88	8,35		8,35	M ²	
Battery Room												
1'A'-A'		PA3	Internal	3,50	3,00	0,12	2,88	10,08		10,08	M ²	
1'A'-A'		PA3	Internal	3,50	3,00	0,12	2,88	10,08		10,08	M ²	

Rumus pekerjaan plesteran dinding:

$$\text{Luasan acian \& cat} = (\text{panjang bersih} \times \text{tinggi bersih}) -$$

$$(\text{banyak pintu/jendela} \times \text{luasan pintu/jendela})$$

$$\text{Panjang bersih} = \text{panjang sesuai pada denah}$$

$$\text{Tinggi bersih} = (\text{elevasi lantai atas} - \text{elevasi lantai bawah}) - \text{tebal plat lantai}$$

$$\text{Tinggi balok/plat} = \text{disesuaikan dengan denah balok/plat lantai yang ada pada gambar denah.}$$

$$\text{Luasan pintu/jendela} = \text{disesuaikan pada denah pintu/jendela}$$

Contoh perhitungan:

$$\text{Panjang bersih} = 1,80 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi bersih} = 3,00 - 0,12$$

$$= 0,28 \text{ m}^2$$

Luasan pintu/jendela (di lantai basemen luasan pintu/jendela tidak ada)

$$\text{Luas acian \& cat} = (1,80 \times 0,28)$$

$$= 5,18 \text{ m}^2$$

3.2.6.3 Finishing Dinding Keramik

Penggunaan dinding keramik pada suatu proyek, umumnya banyak ditemukan pada toilet. Metode perhitungan pada pekerjaan ini masih sama seperti pekerjaan plesteran, acian dan cat. Satuan dalam pekerjaan ini adalah m². Berikut ini adalah format perhitungan pekerjaan dinding keramik:

Tabel 3. 8 Perhitungan Pekerjaan Dinding Keramik

Metode pengambilan ukuran pada pekerjaan ini diambil secara peruangan,

No	Uraian Pekerjaan	Dinding Keramik	n	Panjang (m)	Tinggi Bersih (m)	Luas (m ²)	Pengurangan Pintu / Jendela		Luasan Total	Sat
							Type	Luas		
1.	Ground Floor									
	Toilet Perempuan	HT1	1	8,38	2,83	23,70	WD.2A	1,72	21,98	M ²
	Toilet Pria	HT1	1	3,95	2,83	11,18	WD.2A	1,72	9,46	M ²
	Toilet Perempuan	HT1	1	4,43	2,83	12,52			12,52	M ²
TOTAL DINDING KERAMIK HT1 GROUND FLOOR									43,96	M²

karena ketinggian yang ada pada dinding keramik merata yaitu setinggi pintu yang ada pada toilet.

Rumus pekerjaan dinding keramik:

$$\text{Luasan dinding keramik} = (\text{keliling ruangan} \times \text{tinggi pintu} \times \text{banyak ruangan})$$

$$- (\text{banyak pintu/jendela} \times \text{luasan pintu/jendela})$$

$$\text{Keliling ruangan} = \text{panjang sesuai pada denah}$$

$$\text{Tinggi pintu} = \text{d disesuaikan dengan jenis pintu yang digunakan}$$

$$\text{Luasan pintu/jendela} = \text{d disesuaikan pada denah pintu/jendela}$$

Contoh perhitungan:

$$\text{Keliling ruangan} = 2,25 + 2,35 + 3,77$$

$$= 8,38 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi bersih} &= 2,83 \text{ m} \\
 \text{Luasan pintu/jendela} &= 0,80 \times 2,15 \\
 &= 1,72 \text{ m}^2 \\
 \text{Banyak ruangan} &= 1 \\
 \text{Luas dinding keramik} &= (8,38 \times 2,83 \times 1) - (1 \times 1,72) \\
 &= 23,70 - 1,72 \\
 &= 21,98 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

3.2.1.7 Pekerjaan Facad

Facad adalah bagian depan atau permukaan luar suatu bangunan, yang biasanya terlihat oleh orang dari luar. Facad merupakan tampilan visual pertama dari sebuah bangunan dan sering kali mencerminkan gaya arsitektur, desain dan karakteristik khusus dari bangunan tersebut.

Pada proyek The Belton, material facade menggunakan precast – GRC, Roster dan aluminium composite panel, dan Steel Profit. Satuan yang digunakan pada pekerjaan ini adalah m². Berikut ini format perhitungan pekerjaan facade lantai 1:

Tabel 3. 9 Perhitungan Pekerjaan Facad Lantai Basement

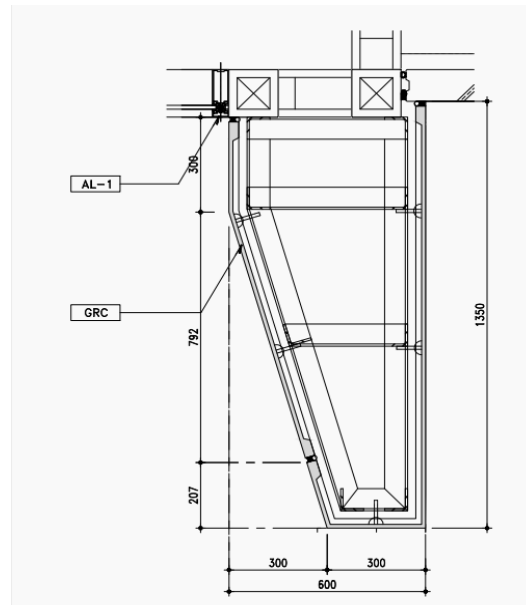
Uraian	Precast - GRC (PC)			Roster							ACP			Steel Profil			
	Length	Height	Total Luasan	Length	Height	Pintu / Jendela			Total Luasan	Length	Width	Total Luasan	Banyak	Width	Tinggi	Total Luasan	
						Type	Length	Height									Luasan
M1	M1	M2	M1	M1		M1	M1	M2	M2	M1	M1	M2	N	M1	M1	M2	
Lantai 1			1,82														7,26
Utara																	
1C'-C"	0,25	0,40	0,10														
3/4C'-C"	0,60	1,35	0,81														
Barak																	
B1	0,60	1,35	0,81														
1D	0,25	0,40	0,10														
Utara																	
10'-11"															4,32	0,50	2,16
3'-5"															10,20	0,50	5,10

Pada tabel 3. 9 terdapat uraian pekerjaan yang berisikan informasi lantai berapa yang dihitung, dilengkapi oleh informasi letak koordinat dari facad. Hal ini ditujukan agar tidak terjadi kekeliruan.

Perhitungan pada facad, berpedoman pada gambar denah, tampak, dan potongan. Gambar denah sebagai acuan untuk mengetahui panjang dari facade,

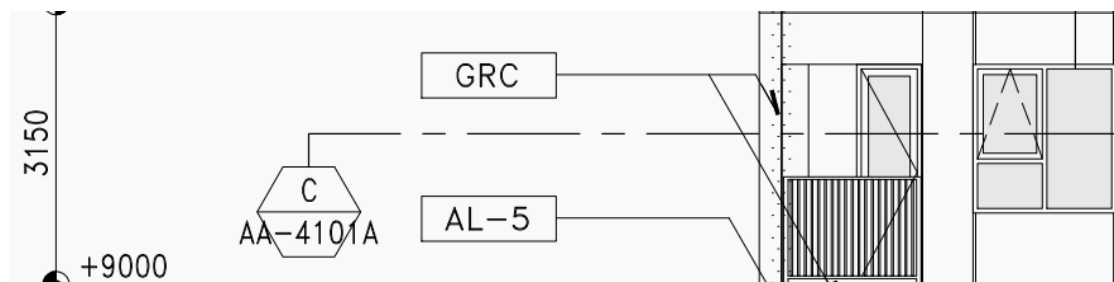
Sedangkan gambar tampak dan potongan sebagai acuan untuk mengetahui ketinggian facade.

Untuk mengetahui panjang dan ketinggian facade, dapat diketahui melalui *software AutoCad* dengan menggunakan *tools polyline*. Berikut ini adalah gambar panjang dari salah satu material facade pada lantai 1:



Gambar 3. 11 Contoh Material Facad

Terdapat panah GRC pada gambar 3. 11 sebagai informasi material yang digunakan pada dinding. Sedangkan untuk ketinggian dinding dapat diketahui dari gambar berikut:



Gambar 3. 12 Tampak 1 The Belton Apartement

Rumus pekerjaan facade:

Luasan facade = (panjang facade x tinggi) x banyak facade
(jika ada beberapa)

Panjang facade = sesuai pada denah

Tinggi facade Contoh perhitungan: = disesuaikan dengan ketinggian pada tampak

$$\begin{aligned}\text{Luasan facade} &= 0,60 \times 1,35 \\ &= 0,81 \text{ m}^2\end{aligned}$$

3.2.2 Pekerjaan MEP (Mekanikal, Elektrikal, Plumbing)

3.2.2.1 Pekerjaan Mekanikal

A. Pekerjaan Tata Udara

1. Ventilasi

Perhitungan pekerjaan instalasi ventilasi ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran luas ducting secara keseluruhan untuk setiap jenis ducting yang akan digunakan. Untuk menghitung luas ducting, digunakan metode *Linear Dimention* untuk menghitung panjang ducting dan untuk melihat dimensi ducting bisa dilihat pada shop drawing dalam perangkat lunak *Planswift*. Selain itu peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang di gunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan ventilasi dapat dilihat pada **Tabel 3. 10**.

LANTAI BASEMENT				
11,60		1. INSTALASI PIPA : a. Pipa refrigerand (liquid & gas) Diisolasi Panjang	11,60	MI
2,60		2. INSTALASI DUCTING LANTAI BASEMENT : a. Ducting exhaust tidak diisolasi 200 x 200 Panjang	2,60	MI
4,50		b. Ducting exhaust tidak diisolasi 250 x 250 Panjang	4,50	MI
13,30		c. Ducting exhaust tidak diisolasi 300 x 300 Panjang	13,30	MI
1,60		d. Ducting exhaust tidak diisolasi 350 x 350 Panjang	1,60	MI
2,00		e. Ducting exhaust tidak diisolasi 600 x 300 Panjang	2,00	MI
1,70		f. Ducting exhaust tidak diisolasi 650 x 350 Panjang	1,70	MI
2,70		g. Ducting exhaust tidak diisolasi 850 x 350 Panjang	2,70	MI
2,30		h. Ducting exhaust tidak diisolasi 900 x 400 Panjang	2,30	MI
2,90		i. Ducting exhaust tidak diisolasi 1050 x 400 Panjang	2,90	MI
2,20		j. Ducting exhaust tidak diisolasi 200 x 150 Panjang	2,20	MI
3,20		k. Ducting exhaust tidak diisolasi 250 x 200 Panjang	3,20	MI
		3. PERLENGKAPAN : EAG, 500 x 400 = 1 PCS EAG, 350 x 300 = 1 PCS DG, 300 x 300 = 1 PCS DG, 500 x 400 = 1 PCS FAG, 600 x 300 1182 CFM = 6 PCS		
		4. FITING : Reduction in area (Reducer) 200 x 200 ke 250 x 250 = 2 BUAH Reduction in area (Reducer) 350 x 300 ke 600 x 300 = 1 BUAH Reduction in area (Reducer) 6500 x 350 ke 850 x 35 = 1 BUAH Reduction in area (Reducer) 850 x 350 ke 300 x 400 = 1 BUAH Reduction in area (Reducer) 300 x 400 ke 1050 x 40 = 1 BUAH Reduction in area (Reducer) 200 x 150 ke 250 x 200 = 1 BUAH Guide vane (Elbow) 300 x 3 = 1 BUAH Guide vane (Elbow) 350 x 3 = 1 BUAH		

Untuk menghitung jumlah peralatan utama melihat gambar yang ada denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat dilihat pada **Gambar 3. 13** di bawah.

- 46



Gambar 3. 13 Denah Pekerjaan Tata Udara Lantai Basement

2. Untuk mengambil ukuran panjang ducting menggunakan *Linear Dimension/Polyline* pada *Planswift* atau dapat dilihat pada **Gambar 3.14** di bawah ini :



Gambar 3. 14 Contoh Ducting Ventilasi Lantai Basement

3. Untuk menghitung jumlah peralatan utama yang digunakan menggunakan *Count* pada *Planswift* atau bisa juga menggunakan *filter* yang menghitung jumlah alat berdasarkan jenisnya.
2. AC

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 instalasi AC dapat dilihat pada **Tabel 3. 11** di bawah ini :

Tabel 3. 11 Perhitungan AC Lantai Basement

LANTAI BASEMANT				
11,60		1. INSTALASI PIPA :		
	11,60	a. Pipa refrigerand (liquid & gas) Diisolasi Panjang	= 11,60	M1
2,60 4,50 1,93 1,60 2,00 1,70 2,70 2,30	2,60	2. INSTALASI DUCTING LANTAI BASEMENT :		
	2,60	a. Ducting exhaust tidak diisolasi 200 x 200 Panjang	= 2,60	M1
	4,50	b. Ducting exhaust tidak diisolasi 250 x 250 Panjang	= 4,50	M1
	1,93	c. Ducting exhaust tidak diisolasi 300 x 300 Panjang	= 1,93	M1
	1,60	d. Ducting exhaust tidak diisolasi 350 x 350 Panjang	= 1,60	M1
	2,00	e. Ducting exhaust tidak diisolasi 600 x 300 Panjang	= 2,00	M1
	1,70	f. Ducting exhaust tidak diisolasi 650 x 350 Panjang	= 1,70	M1
	2,70	g. Ducting exhaust tidak diisolasi 850 x 350 Panjang	= 2,70	M1
	2,30	h. Ducting exhaust tidak diisolasi 900 x 400 Panjang	= 2,30	M1
	2,90	i. Ducting exhaust tidak diisolasi 1050 x 400 Panjang	= 2,90	M1
	2,20	j. Ducting exhaust tidak diisolasi 200 x 150 Panjang	= 2,20	M1
	3,20	k. Ducting exhaust tidak diisolasi 250 x 200 Panjang	= 3,20	M1
		3. PERLENGKAPAN :		
		EAG, 500 x 400	= 1	PCS
		EAG, 350 x 300	= 1	PCS
		DG, 300 x 300	= 1	PCS
		DG, 500 x 400	= 1	PCS
		FAG, 600 x 300 1182 CFM	= 6	PCS
		4. FITING :		
		Reduction in area (Reducer) 200 x 200 ke 250 x 250	= 2	BUAH
		Reduction in area (Reducer) 350 x 300 ke 600 x 300	= 1	BUAH
		Reduction in area (Reducer) 6500 x 350 ke 850 x 350	= 1	BUAH
		Reduction in area (Reducer) 850 x 350 ke 900 x 400	= 1	BUAH
		Reduction in area (Reducer) 900 x 400 ke 1050 x 400	= 1	BUAH
		Reduction in area (Reducer) 200 x 150 ke 250 x 200	= 1	BUAH
		Guide vanes (Elbow) 300 x 300	= 1	BUAH
		Guide vanes (Elbow) 350 x 300	= 1	BUAH
		Guide vanes (Elbow) 650 x 350	= 1	BUAH
		Guide vanes (Elbow) 200 x 150	= 1	BUAH
		Brance (Tee) 250 x 250	= 1	BUAH
		5. PERALATAN UTAMA :		
		IU-BS.LL	= 1	UNIT
		IU-BS.TK.a	= 1	UNIT
		IU-BS.TK.b	= 1	UNIT
		OU-BS.LL	= 1	UNIT
		OU-BS.TK.a	= 1	UNIT
		OU-BS.TK.b	= 1	UNIT

Dengan menggunakan format perhitungan diatas, dapat dilakukan perhitungan 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.

Untuk menghitung jumlah peralatan utama melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat dilihat pada **Gambar 3. 15** di bawah ini:



Gambar 3. 15 Gambar Denah AC Lantai Basement

1. Untuk menghitung jumlah peralatan utama menggunakan Count pada *Planswift*.
2. Peralatan utama AC dihitung dengan satuan unit.

B. Pekerjaan Pemadam Kebakaran

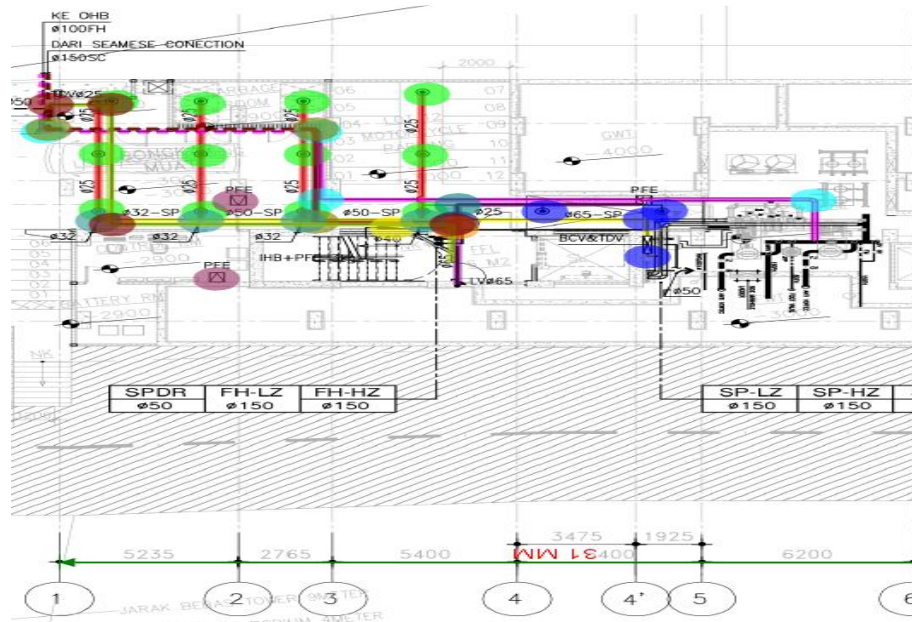
Perhitungan pemadam kebakaran dilakukan dengan cara mencari ukuran panjang pipa pemadam kebakaran secara keseluruhan per jenis pipa untuk mencari panjang pipa menggunakan *Linear Dimension Autocad*. *Fitting* dihitung perbuah atau unit. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan pemadam kebakaran pada **Tabel 3. 12** sebagai berikut:

Tabel 3. 12 Perhitungan Pek. Pemadam Kebakaran

PIPA DENAH LANTAI BASEMENT				
29,80	29,80	A. Pipa Black Steel 1" (25 mm)		
		Panjang	=	29,80
18,40	18,40	B. Pipa Sprinkler (32 mm)		
		Panjang	=	18,40
		Fitting :		
		SCH Tee 1 1/4" (32 mm)	=	2
1,30	1,30	C. Pipa Black Steel 1 1/2" (40 mm)		
		Panjang	=	1,30
		Fitting :		
		SCH Tee 1 1/2" (40 mm)	=	1
29,80	29,80	D. Pipa Hidran 4" (100 mm)		
		Panjang	=	29,80
		Fitting :		
		FH Elbow 4" (100 mm)	=	4
10,80	10,80	E. Pipa Sprinkler 2 1/2" (65 mm)		
		Panjang	=	10,80
		Fitting :		
		SCH Elbow 2 1/2" (65 mm)	=	1
18,10	18,10	F. Pipa SC 2" (50 mm)		
		Panjang	=	18,10

- Untuk sistem pemadam kebakaran ini air dari GWT disebarkan menuju masing-masing lantai menggunakan pompa
- Untuk menghitung panjang pipa tegak melihat gambar dari sistem pemadam
- Untuk fitting tidak di keseluruhan tetapi berdasarkan dihitung berdasarkan jenis ukuran pipa
- Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan Linear Dimension pada Planswift

Berikut adalah gambar dari Planswift yang memperlihatkan gambar dari denah instalasi pemadam kebakaran yaitu :



Gambar 3. 16 Denah Pemadam Kebakaran Lantai Basemen

Pada **Gambar 3. 16** menampilkan perhitungan pada instalasi pemadam kebakaran dengan menghitung panjang pipa menggunakan Linear Dimension/Poly Line pada *Planswift*. Contoh perhitungan berikut menggunakan pipa Sprinkler 25 mm dengan panjang pipa yaitu $7450+7450+7450+7450$ totalnya 29800 mm.

3.2.2.2 Pekerjaan Elektrikal

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 instalasi dapat dilihat pada **Tabel 3. 13** di bawah ini :

Tabel 3. 13 Perhitungan Elektrikal Lantai Basemen

BASEMENT					
PENERANGAN					
38		1. INSTALASI			
		A. NYM 3x2,5 mm IN COND Ø20mm			
	38			Total =	38
29		B. NYM 4x2,5 mm IN COND Ø20mm			
	29			Total =	29
2. PERLENGKAPAN					
		Lampu TKO LED 1 x 16 W	=	35	Buah
		Lampu Waterproof TL LED 1x16 W	=	12	Buah
		Lampu Tangga + Cover LED 1 x 16 W + Nicad Battery	=	2	
		Saklar Seri	=	6	Buah
		Saklar Engkel	=	6	Buah
		Panel Box	=	5	Buah
		Stop Kontak 10A 1Ø ,200 W	=	10	Buah
		Stop Kontak Handdryer 16A 1Ø, 3000 W	=	1	Buah
3. PERALATAN UTAMA					
		PP (Panel Peralatan) - EC	=	1	Buah
		PC (Panel Kontrol) P. HYDRANT	=	1	Buah
		PC (Panel Kontrol) P. TRANSFER	=	1	Buah
		SDP(Sub Distribusi Panel) - POMPA	=	1	Buah
		PC (Panel Kontrol) P. FILTER	=	1	Buah
		PP (Panel Peralatan) - STP	=	1	Buah
		Kabel Ladder 200 X 100 mm	=	12,37	M
		Kabel Ladder 400 X 100 mm	=	30,64	M
		Kabel TRAY 100 X 50 mm	=	2,35	M

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.

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

1. Daya listrik yang berasal dari PLN yang di suplai menuju Gardu PLN ke PUTM dan PUTR yang ada di gedung, PUTR langsung menyuplai ke SDP dan ke seluruh panel distribusi tiap lantai yang ada di gedung.
 2. Jenis kabel yang dipakai untuk instalasi di ruangan yaitu Kabel NYM yang dilapisi dengan pipa conduit.
 3. Untuk menghitung jumlah titik lampu, titik stop kontak dan perlengkapan lainnya dilihat pada gambar denah instalasi listrik dengan menggunakan *Count* pada *Planswift*.
2. CCTV dan Sound System

Perhitungan pekerjaan instalasi *CCTV* dan *Sound System* ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang kabel secara keseluruhan untuk setiap jenis kabel yang digunakan. Untuk menghitung panjang kabel, digunakan metode *Linear Dimension* perangkat lunak *Autocad*. Selain itu, peralatan utama dihitung

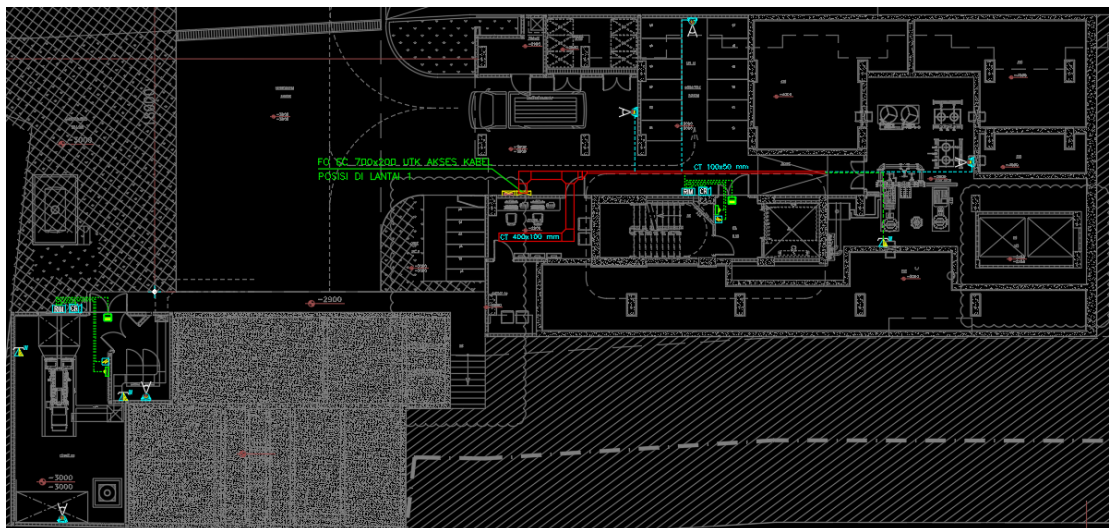
secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan *CCTV* dan *Sound System* dapat dilihat pada **Tabel 3.14** di bawah ini :

Tabel 3. 14 Perhitungan pada Pekerjaan Instalasi CCTV Lantai Basemen

LANTAI BASEMANT			
39,80		1. Instalasi Camera Kabel UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4	
	39,80		Panjang = 39,80
		Peralatan :	
		Dome Camera	= 5 Buah
		Terminal Telepon Extension	= 2 Buah
		Terminal Telepon Dinding	= 3 Buah
		Card Reader	= 2 Buah
		Power Supply	= 1 Buah
		Master Control Unit C/W Power Supply	= 1 Buah
		COS	= 1 Buah
		Inverter	= 1 Buah
		Rectifier	= 1 Buah
		Back Up Battery 4 jam	= 1 Buah
		Surge Arrester	= 1 Buah
		Guard Phone	= 2 Buah

Adapun metode perhitungan dari pekerjaan instalasi CCTV ini menggunakan kabel berjenis UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4. Untuk Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghitung panjang kabel melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat di lihat pada **Gambar 3.17** dibawah ini:



Gambar 3. 17 Denah Instalasi Lantai Basemen

2. Untuk mengambil ukuran panjang kabel menggunakan *Linear Dimension/Polyline* pada *Autocad*.
3. Untuk mengambil ukuran panjang kabel juga bisa menggunakan *command Total Length (TL)* pada *Autocad*.
4. Peralatan utama *CCTV* dihitung dengan satuan unit.

3. Fire Alarm

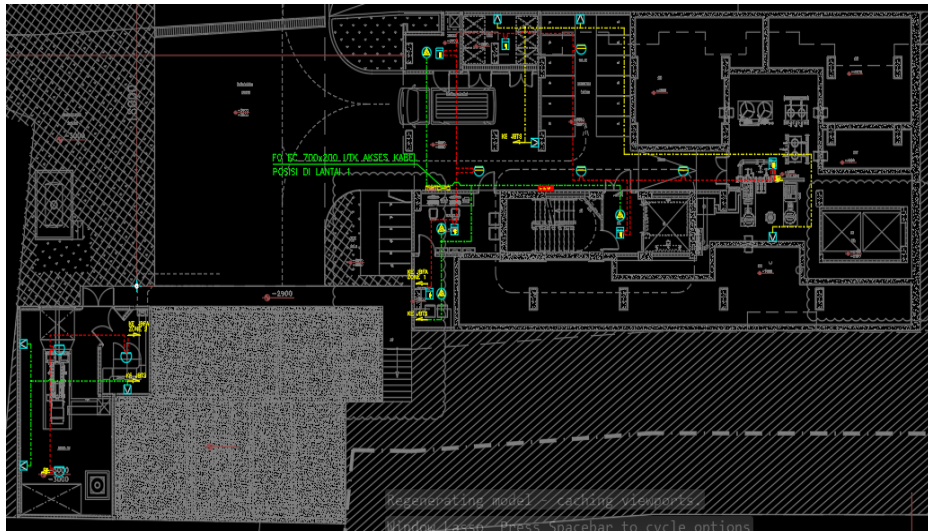
Perhitungan pekerjaan instalasi *fire alarm* ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang kabel secara keseluruhan untuk setiap jenis kabel yang digunakan untuk menghitung panjang kabel, digunakan metode *Linear Dimension* dalam perangkat lunak *Autocad*. Selain itu untuk peralatan utama dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan dengan. Adapun format perhitungan yang digunakan untuk menghitung volume pekerjaan instalasi *fire alarm* sebagai berikut :

Tabel 3. 15 Perhitungan Fire Alarm Lantai Basemen

LANTAI BASEMENT				
1. INSTALASI FIRE ALARM				
147,37		A. Kabel NYA 2 x (1 X 1,5 mm ²) + PVC Conduit ø 3/4"		
	147,37	Panjang	=	147,37
75,57		B. FRC 2 x 1,5 mm ² Conduit PVC 3/4" (20 mm)		
	75,57	Panjang	=	75,57
65,71		C. Kabel ITC 2 x 2 x 0,6 mm + PVC HI Conduit Ø3/4"		
	65,71	Panjang	=	65,71
Peralatan :				
		Photoelectric Smoke Detector (Konvensional)	=	6
		Rate of Rise Heat Detector	=	4
		Fixed Temperatur Heat Detector	=	3
		Manual Push Button	=	2
		Alarm Bell	=	2
		Flasher Lamp	=	2
		Telepon Extension	=	2
		Flow Switch	=	1
		Tamper Switch	=	1
		Monitor Modul	=	1
				Buah
				Buah
				Buah
				Buah
				Buah
				Buah
				Buah
				Buah
				Buah

Dengan menggunakan format perhitungan diatas, dapat dilakukan perhitungan 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 jumlah kabel dan peralatan utama yang digunakan secara akurat. Untuk langkah-langkah perhitungan nya adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghitung panjang kabel melihat gambar yang ada di denah instalasi. Untuk gambar denah instalasinya dapat dilihat pada **Gambar 3.18** di bawah ini :



Gambar 3. 18 Denah Fire Alarm Lantai Basement

2. Untuk mengambil ukuran panjang kabel menggunakan *Linear Dimension/Polyline* pada *Autocad*
3. Peralatan utama fire alarm dihitung dengan satuan unit.

3.2.2.3 Pekerjaan Plumbing

1. Air Bersih

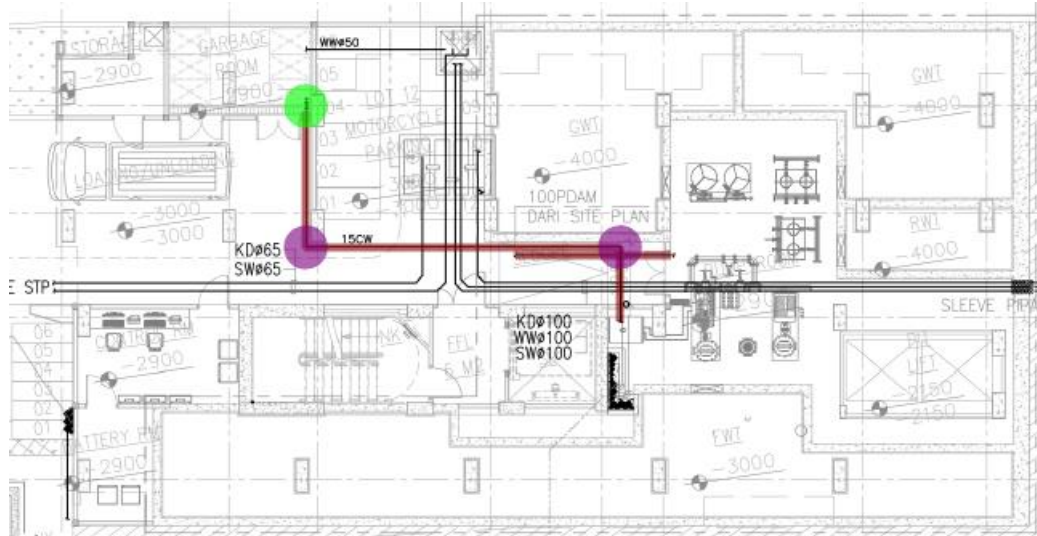
Perhitungan pekerjaan instalasi air bersih ini dilakukan dengan cara menentukan ukuran panjang pipa secara keseluruhan untuk setiap jenis pipa yang digunakan. Untuk menghitung panjang pipa, digunakan metode *Linear Dimension* dalam perangkat lunak *Planswift*. Selain itu, *fitting* dan aksesoris pipa dihitung secara individu berdasarkan jumlah buah atau unit yang digunakan. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air bersih dapat dilihat pada **Tabel 3. 16** di bawah ini :

Tabel 3. 16 Perhitungan Air bersih Lantai Basemen

LANTAI BASEMENT & RUANG POMPA				
Pipa Horizontal + Vertikal				
1. CLEAN WATER / TRANSFER (CW/IT)				
21,742	21,742	a. Pipa PPR (PN-10) Ø 1/2" (15mm)		M1
		Panjang	= 21,74	
		Fitting :		
		Elbow Ø 1/2" (15mm)	= 2	Buah
Pipa Tegak Basement				
1. CLEAN WATER (CW)				
5,000	5,000	a. Pipa PPR (PN-10) Ø 2" (65 mm)		M1
		Panjang	= 5,00	
Aksesoris				
		Gate Valve 15	= 1	Buah
		Gate Valve 65	= 3	Buah
		Check Valve 65	= 1	Buah
		Control Valve 65	= 1	Buah
		Pressure Switch	= 2	Buah
		Pressure Gauge	= 6	Buah
		Level Switch	= 1	Buah
		Automatic Switch	= 1	Buah
		Water Level Control low & low-low	= 4	Buah
		Test Valve	= 6	Buah
		Sequent Control on-off	= 2	Buah
		Selector Switch	= 1	Buah
		Manual Switch	= 1	Buah
		Quantity Meter	= 1	Buah
Peralatan Utama				
		Ground Water Tank	= 2	Unit
		Roof Tank	= 3	Unit
		Pompa Transfer	= 1	Unit
		Carbon Filter	= 1	Unit
		Sand Filter	= 1	Unit
		Pompa Filter	= 1	Unit
		Raw & Rain Water Tank	= 1	Unit

- Sistem air bersih pada proyek ini yaitu air yang ada di dalam *ground water tank* (GWT) lantai basemen di suplai ke *rooftop* yang ada dilantai atap dengan dibantu dengan menggunakan bantuan *transfer pump*, lalu air ada di *rooftank* turun secara gravitasi ke tiap unit lantai.
 - Untuk menghitung pipa horizontal dan vertical melihat gambar yang ada di denah instalasi
 - Untuk fitting tidak digabung secara keseluruhan tetapi dihitung per jenis ukuran pipa.
 - Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan *Linear Dimension/Polyline* pada *Planswift*.
 - Aksesoris air bersih di hitung dengan satuan buah.
 - Pada pekerjaan air bersih ini menggunakan pipa.
 - Pada pekerjaan air bersih ini menggunakan pipa PPR (*Polypropylene Random*)
- Berikut ini gambar dari *Autocad* yang memperlihatkan gambar dari blok diagram pada instalasi air bersih dengan memperlihatkan cara metode pengambilan

ukuran/dimensi pada air bersih:



Gambar 3. 19 Denah Air Bersih Lantai Basemen

Pada **Gambar 3.19** Menampilkan denah air bersih lantai basemen menggunakan pipa dan menghitung panjang pipa menggunakan *Linear Dimension/Poly Line* pada *Autocad* dengan contoh perhitungan pipa ukuran 15 memiliki panjang 21740 mm dan dikonversikan dalam mm ke m dengan total 2, 17 m yang dimana perhitungan tersebut sudah digabungkan horizontal dan vertikalnya.

2. Air Kotor

Perhitungan air kotor dilakukan dengan cara mencari ukuran panjang pipa secara keseluruhan per jenis pipa. untuk mencari panjang pipa menggunakan *Linear Dimension Autocad*. Dan untuk fitting dan aksesoris pipa dihitung per buah/unit. Didalam pekerjaan Air Kotor ini sudah disamakan Air Bekas, Air Hujan, dan Vent menjadi satu Tabel. Adapun format perhitungan berdasarkan hasil dari perhitungan pekerjaan air kotor sebagai berikut:

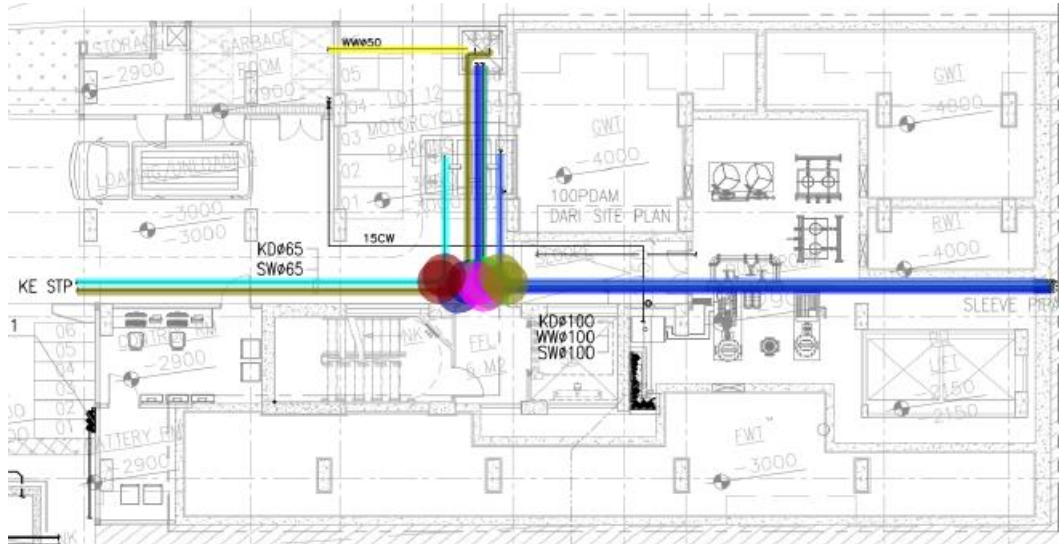
Tabel 3. 17 Perhitungan Air Kotor Lantai Basemen

PIPA AIR KOTOR BASEMENT						
		Pipa Horizontal •				
		1. Pipa Air Kotoran AK (SW)				
20,495	20,495	A. Pipa PVC Ø 2 1/2" (65	Panjang	=	20,50	M1
25,10		B. Pipa PVC Ø 4" (100 mm)	Panjang	=	25,10	M1
	25,10	Fitting :				
		Elbow Ø 2" (65 mm)		=	2	Buah
		Elbow Ø 4" (100 mm)		=	2	Buah
		2. Pipa Air Bekas Pakai ABK (w/w)				
4,33	4,33	A. Pipa PVC 2" (50 mm)	Panjang	=	4,33	M1
25,10	25,10	B. Pipa PVC Ø 4" (100 mm)	Panjang	=	25,10	M1
		Fitting :				
		Elbow Ø 4" (100 mm)		=	2	Buah
128,00	128,00	3. Pipa Air Bekas Kotor Kitchen ABKK (KD)				
		A. Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	Panjang	=	128,00	M1
		Fitting :				
		Elbow Ø 2 1/2" (65 mm)		=	2	Buah
25,10	25,10	B. Pipa PVC 4" (100 mm)	Panjang	=	25,10	M1
		Fitting :				
		Elbow 4" (100 mm)		=	2	Buah
		Pipa Tegak Lantai Basement				
		1. Pipa Air Bekas Kotor Kitchen ABKK (KD)				
4,70	4,70	A. Pipa PVC 4" (150 mm)	Panjang	=	4,700	M1
		2. Air Hujan/Rain Water HZ (RW)				
88,40	88,40	A. Pipa PVC 4" (100 mm)	Panjang	=	88,40	M1
14,40	14,4	B. Pipa PVC 3/4" (150 mm)	Panjang	=	14,40	M1
		Peralatan Utama				

- Sistem Air Kotor Pada Proyek ini yaitu air kotor yang ada di lantai *roof* sampai *ground floor* turun secara gravitasi menuju *sewate treatment plan* (STP) yang ada di basemen lantai 1
- Untuk menghitung panjang pipa horizontal dan vertical melihat gambar yang ada di denah instalasi
- Untuk menghitung pipa tegak yang ada di diagram sistem air kotor
- Untuk mengambil ukuran panjang pipa menggunakan *Linear Dimension* pada Planswift
- Aksesoris air kotor dihitung dengan satuan unit. Pada pekerjaan air kotor menggunakan pipa jenis PVC

- Contohnya pada Tabel 3, yaitu panjang pipa diameter 100 yaitu 25, 10 m dengan fitting *elbow 100*.

Berikut adalah gambar dari *Autocad* yang memperlihatkan gambar dari blok diagram pada instalasi air kotor:



Gambar 3. 20 Denah Air Kotor Lantai Basement

Pada **Gambar 3. 20** menampilkan perhitungan pada blok diagram instalasi air kotor dengan menggunakan pipa dan menghitung panjang pipa tersebut menggunakan *Linear Dimension/Poly line*. Pada angka yang berwarna biru tua tersebut menggunakan pipa diameter 100 dengan ukuran panjang 25100 mm dikonversikan dalam mm ke m dengan total panjang pipa yaitu 25,10 m.

3.3 Rekap Volume Arsitektur

Setelah melakukan perhitungan, langkah selanjutnya adalah membuat rekap volume sebagai informasi kuantitas pada masing-masing pekerjaan. Pembuatan rekap volume ini dibuat per lantai, yang disesuaikan dengan masing-masing pekerjaan tiap lantai. Berikut ini adalah rekap volume pada lantai Basemen:

Tabel 3. 18 Rekapitulasi Volume Arsitektur

 DEPARTEMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY 			
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur			
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
	PEKERJAAN ARSITEKTUR		
A.	LANTAI BASEMENT		
1	Pekerjaan Dinding		
	Dinding Bata Ringan 100 mm	M2	383,83
	Plesteran 1: 2 Tebal 15 cm	M2	767,65
	Acian	M2	767,65
2	Pekerjaan Plafond		
	Exposed Concrete + Skim Coat w/ Paint Finish (WP1)	M2	502,12
	Gypsum Board T=9mm (WP2)	M2	13,31
3	Pekerjaan Lantai		
	Homogenous tile (Polished) (F3)	M2	6,84
	Ceramic tile 30X30cm F3	M2	23,36
	Floor hardener (F12)	M2	27,11
	Concrete Stamp (F13)	M2	5,93
	Waterproofing + Floor Hardener (F17)	M2	1,19
4	Pekerjaan Pintu dan Jendela		
A.	SD.1 (900 x 2150)-1 Unit		
	Kusen Baja	M1	5,37
	Daun Pintu Baja	M2	1,94
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	3,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
	- Panic Bar	Unit	1,00

B.	SD.2 (900 x 2150)- 1 Unit		
	Kusen Baja	M1	10,60
	Daun Pintu Baja	M2	3,87
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	4,00
	- Grendel Pintu	Unit	2,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	2,00
C.	SD.3 (900 x 2150)- 1 Unit		
	Kusen Baja	M1	5,30
	Daun Pintu Baja	M2	1,94
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	2,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
D.	SD.4 (1300 x 2150)- 1 Unit		
	Kusen Baja	M1	7,30
	Daun Pintu Baja	M2	2,80
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	2,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
	- Panic Bar	Unit	1,00
E.	SD.5 (2000 x 2800)- 1 Unit		
	Kusen Baja	M1	6,00
	Daun Pintu Baja	M2	5,60
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	2,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
F.	SD.5A (1400 x 2150)- 2 Unit		
	Kusen Baja	M1	12,00
	Daun Pintu Baja	M2	6,02

	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	2,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
G.	SD.5B (1600 x 2150)- 1 Unit		
	Kusen Baja	M1	6,00
	Daun Pintu Baja	M2	3,44
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	2,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
H.	SD.6 (1400 x 2150)- 1 Unit		
	Kusen Baja	M1	6,00
	Daun Pintu Baja	M2	3,01
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	2,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
I.	GR. 1 (2000 x 1800)- 1 Unit		
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	3,60
J.	GR. 3 (1050 x 400)- 1 Unit		
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	0,42
K.	GR. 5 (1200 x 400)- 1 Unit		
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	0,48
5	Pekerjaan Finishing Dinding		
	Waterproofing - Chemical Resistance (WP2)	M2	9,45
6	Pekerjaan Finishing Plafond		
	Exposed Concrete	M2	502,12
	Pengecatan Gypsum Board	M2	13,31

3.4 Rekap Volume MEP

Setelah melakukan perhitungan, langkah selanjutnya adalah membuat rekap volume sebagai informasi kuantitas pada masing-masing pekerjaan. Pembuatan rekap volume ini dibuat per lantai, yang disesuaikan dengan masing-masing pekerjaan tiap lantai. Berikut ini adalah rekap volume pada lantai Basemen:

Tabel 3. 19 Rekap Volume MEP

REKAPITULASI VOLUME			
NO	PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
1	BASEMENT		
	A. AIR BERSIH		
	1. PIPA		
	Pipa PPR (PN-10) Ø 1/2" (15mm)	M1	21,74
	Pipa PPR (PN-10) Ø 2" (65 mm)	M2	5,00
	2. Fitting		
	Elbow Ø 1/2" (15mm)	BUAH	2
	3. AKSESORIS		
	Gate Valve 15	BUAH	1
	Gate Valve 65	BUAH	3
	Check Valve 65	BUAH	1
	Control Valve 65	BUAH	1
	4. PERALATAN UTAMA		
	Ground Water Tank	BUAH	2
	Roof Tank	BUAH	3
	Pompa Transfer	BUAH	1
	Carbon Filter	BUAH	1
	Sand Filter	BUAH	1
	Pompa Filter	BUAH	1
	Raw & Rain Water Tank	BUAH	1
	A. AIR KOTOR		
	1. Pipa Air Kotoran AK (SW)		
	1. PIPA		
	Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	M1	20,50
	Pipa PVC Ø 4" (100 mm)	M1	25,10
	Fitting :		
	Elbow Ø 3 1/2" (65 mm)	BUAH	4
	Elbow Ø 4" (100 mm)	BUAH	1

2. Pipa Air Bekas Pakai ABK (W/W)		
1. PIPA		
Pipa PVC 2" (50 mm)	M1	4,33
Pipa PVC 4" (100 mm)	M1	25,10
Fitting :		
Tee 4" (100 mm)	BUAH	2
3. Pipa Air Bekas Kotor Kitchen ABKK (KD)		
A. Pipa PVC Ø 2 1/2 " (65 mm)	M1	11,56
B. Pipa PVC 4" (100 mm)	M1	25,10
C. Pipa PVC 4" (150 mm)	M1	4,7
Fitting :		
Elbow Ø 6 " (65 mm)	BUAH	2
Elbow 4" (100 mm)		2
Peralatan Utama		
Kolam Resapan Kawasan	BUAH	2
Saluran Kawasan	BUAH	2
Central Grease Trap Pump	BUAH	1
Sewage Pump	BUAH	1
C. FIRE ALARM		
1. INSTALASI FIRE ALARM		
A. Kabel NYA 2 x (1 X 1,5 mm2) + PVC Conduit ø 3/4"	M1	147,37
B. FRC 2 x 1,5 mm2 Conduit PVC 3/4" (20 mm)	M1	75,57
C. Kabel ITC 2 x 2 x 0,6 mm + PVC HI Conduit ø3/4"	M1	65,71
Peralatan :		
Photoelectric Smoke Detector (Konvensional)	BUAH	6
Rate of Rise Heat Detector	BUAH	4
Fixed Temperatur Heat Detector	BUAH	3
Manual Push Button	BUAH	2
Alarm Bell	BUAH	2
Flasher Lamp	BUAH	2
Telepon Extension	BUAH	2
Flow Switch	BUAH	1

Tamper Switch	BUAH	1
Monitor Modul	BUAH	1
D. SOUND SYSTEM		
1. INSTALASI SOUND SYSTEM		
1. Instalasi Camera Kabel UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4	M1	39,80
Peralatan :		
Ceiling Speaker EVAC (3 Watt)	BUAH	4
Wall Speaker (6 Watt)	BUAH	7
E. PEMADAM KEBAKARAN		
1. Pipa Black Steel 1" (25 mm)	M1	29,80
2. Pipa Sprinkler (32 mm)	M1	18,4
Fitting:		
SCH Tee 1 1/4" (32 mm)	BUAH	2
3 Pipa Black Steel 1 1/2" (40 mm)	M1	1,30
Fitting:		
SCH Tee 1 1/2" (40 mm)	BUAH	1
4. Pipa Hidran 4" (100 mm)	M1	29,80
Fitting:		
FH Elbow 4" (100 mm)	BUAH	4
5. Pipa Sprinkler 2 1/2" (65 mm)	M1	10,80
Fitting:		
SCH Elbow 2 1/2" (65 mm)	BUAH	1
6. Pipa SC 2" (50 mm)	M1	18,10
Fitting:		
SC Elbow 2" (50 mm)	BUAH	3
SCH Tee 2" (50 mm)	BUAH	1
7. Pipa Landing Valve 2 1/2" (65 mm)	M1	22,80
Fitting:		
LV Elbow 2 1/2" (65 mm)	BUAH	4

8. Pipa Fire Hydrant/Low Zone 6" (150 mm)	M1	1,00
9. Pipa Fire Hydrant/High Zone 6" (150 mm)	M1	0,80
10. Pipa Sprinkler/High Zone 6" (150 mm)	M1	1,50
11. Pipa Sprinkler Drain 6" (150 mm)	M1	0,30
12. Pipa Black Steel 2 1/2" (65 mm)	M1	0,70
13. Pipa Black Steel 1 1/2" (40 mm)	M1	0,70
Aksesoris		
Kepala Sprinkler (Up Right)	BUAH	14
Kepala Sprinkler (Pendent Type)	BUAH	4
TDV	BUAH	1
PFE	BUAH	2
BCV & TDV	BUAH	1
Portable Fire Extinguisher (PFE) 3 KG DRI POWDER + IHB	BUAH	1
Landing Valve	BUAH	2
Peralatan Utama		
Fire Fighting Water Tank	BUAH	1
Jockey Fire Pump	BUAH	1
Electric Fire Pump	BUAH	1
Diesel Fire Pump	BUAH	1
Fuel Oil Tank	BUAH	1
F. CCTV dan Audio Phone		
1. Instalasi Camera Kabel UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4	M1	39,80
Peralatan :		
Dome Camera	BUAH	5
Terminal Telepon Extension	BUAH	2
Terminal Telepon Dinding	BUAH	3
Card Reader	BUAH	2
Power Supply	BUAH	1
Master Control Unit C/w Power Supply	BUAH	1
COS	BUAH	1
Inverter	BUAH	1
Rectifier	BUAH	1
Back Up Battery 4 jam	BUAH	1
Surge Arrester	BUAH	1
Guard Phone	BUAH	2
G. Listrik		
A. NYM 3x2,5 mm IN COND Ø20mm	Titik	38
B. NYM 4x2,5 mm IN COND Ø20mm	Titik	29

PERLENGKAPAN		
Lampu TKD LED 1x16 W	BUAH	35
Lampu Waterproof TL LED 1x16 W	BUAH	12
Lampu Tangga + Cover LED 1x16 W + Nicad Battery	BUAH	2
Saklar Seri	BUAH	6
Saklar Engkel	BUAH	6
Panel Box	BUAH	5
PERALATAN UTAMA		
PP (Panel Peralatan) - EC	BUAH	1
PC (Panel Kontrol) P. HYDRANT	BUAH	1
PC (Panel Kontrol) P. TRANSFER	BUAH	1
SDP (Sub Distribusi Panel) - POMPA	BUAH	1
PC (Panel Kontrol) P. FITER	BUAH	1
PP (Panel Peralatan) - STP	BUAH	1
Kabel Ladder 200 X 100 mm	BUAH	12,37
Kabel Ladder 400 X 100 mm	BUAH	30,64
Kabel TRAY 100 X 50 mm	BUAH	2,35
H. Tata Udara		
1. INSTALASI PIPA :		
a. Pipa refrigerand (liquid & gas) Diisolasi Panjang	M1	11,6
2. INSTALASI DUCTING LANTAI BASEMENT :		
a. Ducting exhaust tidak diisolasi 250 x 250	M1	2,6
b. Ducting exhaust tidak diisolasi 250 x 250	M1	4,5
c. Ducting exhaust tidak diisolasi 300 x 300	M1	19,3
d. Ducting exhaust tidak diisolasi 350 x 350	M1	1,6
e. Ducting exhaust tidak diisolasi 600 x 300	M1	2
f. Ducting exhaust tidak diisolasi 650 x 350	M1	1,7
g. Ducting exhaust tidak diisolasi 850 x 350	M1	2,7
h. Ducting exhaust tidak diisolasi 900 x 400	M1	2,3
i. Ducting exhaust tidak diisolasi 1050 x 400	M1	2,9
j. Ducting exhaust tidak diisolasi 200 x 150	M1	2,2
k. Ducting exhaust tidak diisolasi 250 x 200	M1	3,2
PERLENGKAPAN		
EAG, 500 x 400	Pcs	1
EAG, 350 x 300	Pcs	1
DG, 300 x 300	Pcs	1
DG, 500 x 400	Pcs	1
FAG, 600 x 300 1182 CFM	Pcs	6

FITING :

Reduction in area (Reducer) 200 x 200 ke 250 x 250
Reduction in area (Reducer) 350 x 300 ke 600 x 300
Reduction in area (Reducer) 6500 x 350 ke 850 x 350
Reduction in area (Reducer) 850 x 350 ke 900 x 400
Reduction in area (Reducer) 900 x 400 ke 1050 x 400
Reduction in area (Reducer) 200 x 150 ke 250 x 200
Guide vanes (Elbow) 300 x 300
Guide vanes (Elbow) 350 x 300
Guide vanes (Elbow) 650 x 350
Guide vanes (Elbow) 200 x 150
Brance (Tee) 250 x 250

BUAH	2
BUAH	1
BUAH	1
BUAH	1
BUAH	1
BUAH	1
BUAH	1
BUAH	1
BUAH	1
BUAH	1

PERALATAN UTAMA :

IU-BS.LL
IU-BS.TK.a
IU-BS.TK.b
OU-BS.LL
OU-BS.TK.a
OU-BS.TK.b

UNIT	1
UNIT	1
UNIT	1
UNIT	1
UNIT	1
UNIT	1

3.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

3.5.1 Pekerjaan Arsitektur

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) berperan sebagai acuan awal dalam menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) bangunan. Di dalamnya tercantum informasi mengenai jumlah material, kebutuhan tenaga kerja, serta biaya untuk setiap jenis pekerjaan. Nilai harga satuan ini bisa berbeda antar daerah, karena dipengaruhi oleh variasi harga pasar bahan bangunan dan tarif upah tenaga kerja yang berlaku di wilayah masing-masing. Oleh karena itu, dalam proses penyusunan dan perhitungan RAB suatu proyek, diperlukan data harga bahan dan upah yang sesuai dengan kondisi pasar di lokasi proyek. Berikut adalah daftar harga satuan upah tenaga kerja di wilayah Jakarta Timur tahun 2025 :

Tabel 3. 20 Harga Satuan Upah Arsitektur

HARGA SATUAN UPAH TAHUN 2025 DAFTAR UPAH KOTA JAKARTA TIMUR		
URAIAN	SATUAN	UPAH
Pekerja	Org/hr	Rp 100.000,00
Tukang Biasa	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Batu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Kayu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Besi	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Las	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Cat	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang erection	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Aluminium	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang gali	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Pasang Pipa	Org/hr	Rp 145.000,00
Kepala Tukang	Org/hr	Rp 175.000,00
Mandor	Org/hr	Rp 200.000,00
Penjaga malam	Org/hr	Rp 170.000,00
Sopir	Org/hr	Rp 200.000,00
Operator	Org/hr	Rp 250.000,00
Mekanik	Org/hr	Rp 220.000,00
Pembantu sopir	Org/hr	Rp 135.000,00
Pembantu operator	Org/hr	Rp 130.000,00
Pembantu mekanik	Org/hr	Rp 130.000,00

Tabel 3. 20 berisi tentang harga upah tiap kategori tenaga kerja yang ada di industri konstruksi. Harga upah tenaga kerja di atas dihitung per hari dengan jam kerja pada umumnya, yakni 8 jam.

Tabel 3. 21 Harga Satuan Bahan Kota Jakarta Timur 2025

HARGA SATUAN BAHAN TAHUN 2025 DAFTAR HARGA BAHAN BANGUNAN KOTA JAKARTA TIMUR			
No	BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA
1	Pasir Pasang	m ³	Rp 275.000,00
2	Pasir Beton	kg	Rp 300,00
3	Bata Ringan Tebal 10 cm - Powerblock	buah	Rp 11.000,00
4	Bata Ekspos - Omahbata	buah	Rp 5.000,00
5	Bata Ekspos - Krawangan	buah	Rp 7.000,00
6	Kayu Kaso 5/7 Kelas I	m ³	Rp 10.214.200,00
7	Besi Hollow 40 x 40	btg	Rp 265.000,00
8	Homogenous Tile Polish 60 x 60 - Roman	buah	Rp 50.000,00
9	Homogenous Tile Unpolish 60 x 60 - Roman	buah	Rp 56.000,00
10	Keramik 30x30 cm	Buah	Rp 4.000,00
11	Floor Hardener - Sika	kg	Rp 5.000,00
12	Air	liter	Rp 200,00
13	Semen Portland (50kg)	zak	Rp 72.500,00
14	Semen PC 50 kg	kg	Rp 1.450,00
15	Mortar siap pakai	kg	Rp 1.700,00
16	Epoxy Coating	kg	Rp 60.000,00
17	Cat acrylic emulsion	ltr	Rp 270.000,00
18	Cat Penutup Interior - Jotun	kg	Rp 80.000,00
19	Primer Interior - Jotun	kg	Rp 60.000,00
20	Cat Eksterior - Jotun	kg	Rp 120.000,00
21	Primer Eksterior - Jotun	kg	Rp 85.000,00
22	Silicate Paint	kg	Rp 3.000.000,00
23	Silicate Fixer	kg	Rp 250.000,00

Tabel 3. 21 menjelaskan harga bahan di Jakarta Timur tahun 2025, dapat dilihat bahwasanya setiap bahan mempunyai satuan serta harga yang berbeda. Bahan tersebut akan disesuaikan dengan kebutuhan proyek dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

Pada proyek The Belton Apartemen AHSP berpedoman pada Peraturan Pemerintah PUPR NO. 08 Tahun 2023. Berikut adalah contoh AHSP Arsitektur Proyek The Belton Apartemen:

Tabel 3. 23 AHSP Dinding Bata Ringan Tebal 10 cm

Pemasangan 1m2 Dinding Bata Ringan Tebal 10cm dengan Mortar Siap Pakai (Powerblock)						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja		OH	0,1677	145.000,00	24.316,50
	Tukang batu		OH	0,0833	170.000,00	14.161,00
	Kepala Tukang		OH	0,0083	175.000,00	1.452,50
	Mandor		OH	0,0028	200.000,00	560,00
			JUMLAH HARGA TENAGA KERJA			40.490,00
B	BAHAN					
	Bata Ringan Tebal 10cm - Powerblock		buah	8,750	11.000,00	96.250,00
	Mortar Siap Pakai (Semen Instan)		Kg	3,429	1.700,00	5.829,30
			JUMLAH HARGA BAHAN			102.079,30
C	PERALATAN					
			JUMLAH HARGA ALAT			
D	Jumlah (A+B+C)					142.569,30
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	21.385,40
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					163.954,70

Pada tabel 3. 22 dijelaskan tentang AHSP pada dinding bata ringan tebal 10 cm, terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan seperti bata ringan Power block tebal 10 cm dan mortar. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp40.490,00 dan bahan Rp102.079,30. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp163.954,70 /m2.

Tabel 3. 22 AHSP Plafond Gypsum Tebal 9mm

Pemasangan 1 m2 Langit-Langit Papan Gypsum, Tebal 9 mm (Jayaboard)						
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)	
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja	OH	0,1000	145.000,00		14.500,00
	Tukang kayu	OH	0,0500	170.000,00		8.500,00
	Kepala Tukang	OH	0,0050	175.000,00		875,00
	Mandor	OH	0,0017	200.000,00		340,00
			JUMLAH HARGA TENAGA KERJA			24.215,00
B	BAHAN					
	Gypsum 120 x 240 cm - Jayaboard	lbr	0,3640	88.000,00		32.032,00
	Paku Skrup	kg	0,1100	38.500,00		4.235,00
	Hollow 40 x 40 cm	btg	0,5500	265.000,00		145.750,00
			JUMLAH HARGA BAHAN			182.017,000
C	PERALATAN					
			JUMLAH HARGA ALAT			
D	Jumlah (A+B+C)					206.232,00
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	30.934,80
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					237.166,80

Pada tabel 3. 23 dijelaskan tentang AHSP pada plafon gypsum tebal 9 mm, terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan seperti papan gypsum Jayaboard 120 x 240 cm, paku skrup, dan rangka

hollow 40 x 40 cm. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%.

Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp24.215,00 dan bahan adalah Rp182.017,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan plafon gypsum setelah ditambah keuntungan 15% adalah Rp237.166,80 /m2.

Tabel 3. 24 AHSP Waterproofing + Floor Hardener

Pemasangan 1 m2 Waterproofing + Floor Hardener						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja		OH	0,3000	145.000,00	43.500,00
	Tukang Batu		OH	0,3000	170.000,00	51.000,00
	Kepala Tukang		OH	0,0300	175.000,00	5.250,00
	Mandor		OH	0,0150	200.000,00	3.000,00
			JUMLAH HARGA TENAGA KERJA			102.750,00
B	BAHAN					
	Coating		kg	1,0000	35.000,00	35.000,00
	Floor Hardener		kg	0,2000	5.000,00	1.000,00
	Aditif kapiler		kg	0,0220	65.000,00	1.430,00
	Lapisan slurry waterproofing		liter	0,3000	35.000,00	10.500,00
	Hardener		kg	1,0000	55.000,00	55.000,00
			JUMLAH HARGA BAHAN			102.930,00
C	PERALATAN					
			JUMLAH HARGA ALAT			
D	Jumlah (A+B+C)					205.680,00
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	30.852,00
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					236.532,00

Pada tabel 3. 24 dijelaskan tentang AHSP pada Waterproofing + Floor Hardener polish. Terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan seperti coating, floor hardener, aditif kapiler, lapisan slurry waterproofing, dan hardener. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp102.750,00 dan bahan Rp464.202,40. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan lantai pada Waterproofing + Floor Hardener polish setelah ditambah keuntungan 15% adalah Rp236.532,00 /m2.

Tabel 3. 25 AHSP Kusen Baja

Pemasangan 1 m' Kusen Baja (Sunlouvre)						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja		OH	0,043	145.000,00	6.235,00
	Tukang		OH	0,043	170.000,00	7.310,00
	Kepala Tukang		OH	0,004	175.000,00	700,00
	Mandor		OH	0,0020	200.000,00	400,00
			JUMLAH HARGA TENAGA KERJA			14.645,00
B	BAHAN					
	Kusen Baja - Sunlouvre		m'	1,10	350.000,00	385.000,00
	Sekrup Fixer		bh	2,00	265.000,00	530.000,00
	Sealant		tube	0,06	50.000,00	3.000,00
			JUMLAH HARGA BAHAN			915.000,00
C	PERALATAN					
			JUMLAH HARGA ALAT			
D	Jumlah (A+B+C)					929.645,00
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	139.446,75
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					1.069.091,75

Pada tabel 3. 25 dijelaskan tentang AHSP pada kusen baja, terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan seperti profil baja sunlouvre, sekrup fixer, dan sealant. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp14.645,00 dan bahan Rp915.000,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan kusen aluminium setelah ditambah keuntungan 15% adalah Rp1.069,091.75 /m'.

Tabel 3. 26 AHSP Plesteran Tebal 15 mm

Pemasangan 1 m2 Plesteran 1SP : 2PP Tebal 15mm						
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)	
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja	OH	0,200	145.000,00		29.000,00
	Tukang	OH	0,100	170.000,00		17.000,00
	Kepala Tukang	OH	0,0100	175.000,00		1.750,00
	Mandor	OH	0,0033	200.000,00		660,00
			JUMLAH HARGA TENAGA KERJA			48.410,00
B	BAHAN					
	Semen portland (PC)	kg	10,224	1.450,00		14.824,80
	Pasir pasang (quarry - lokasi pekerjaan)	m3	0,020	275.000,00		5.500,00
			JUMLAH HARGA BAHAN			20.324,80
C	PERALATAN					
			JUMLAH HARGA ALAT			
D	Jumlah (A+B+C)					68.734,80
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	10.310,22
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					79.045,02

Pada tabel 3. 26 dijelaskan tentang AHSP pada plesteran The Belton, terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan seperti semen portland dan pasir pasang. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp48.410,00 dan bahan Rp20.324,80. Harga yang dibutuhkan dalam pemasangan plesteran setelah ditambah keuntungan 15% adalah Rp79.045,02 /m².

3.5.2 Pekerjaan MEP

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) berperan sebagai acuan awal dalam menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) bangunan. Di dalamnya tercantum informasi mengenai jumlah material, kebutuhan tenaga kerja, serta biaya untuk setiap jenis pekerjaan. Nilai harga satuan ini bisa berbeda antar daerah, karena dipengaruhi oleh variasi harga pasar bahan bangunan dan tarif upah tenaga kerja yang berlaku di wilayah masing-masing. Oleh karena itu, dalam proses penyusunan dan perhitungan RAB suatu proyek, diperlukan data harga bahan dan upah yang sesuai dengan kondisi pasar di lokasi proyek. Berikut adalah daftar harga satuan upah tenaga kerja di wilayah Jakarta Timur tahun 2025 :

Tabel 3. 27 Harga Satuan Upah MEP

HARGA SATUAN UPAH TAHUN 2025 DAFTAR UPAH KOTA JAKARTA TIMUR		
URAIAN	SATUAN	UPAH
Pekerja	Org/hr	Rp 100.000,00
Tukang Biasa	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Batu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Kayu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Besi	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Las	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Cat	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang erection	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Aluminium	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang gali	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Pasang Pipa	Org/hr	Rp 145.000,00
Kepala Tukang	Org/hr	Rp 175.000,00
Mandor	Org/hr	Rp 200.000,00
Penjaga malam	Org/hr	Rp 170.000,00
Sopir	Org/hr	Rp 200.000,00
Operator	Org/hr	Rp 250.000,00
Mekanik	Org/hr	Rp 220.000,00
Pembantu sopir	Org/hr	Rp 135.000,00
Pembantu operator	Org/hr	Rp 130.000,00
Pembantu mekanik	Org/hr	Rp 130.000,00

Tabel 3. 28 berisi tentang harga upah tiap kategori tenaga kerja yang ada di industri konstruksi. Harga upah tenaga kerja di atas dihitung perhari dengan jam kerja pada umumnya, yakni 8 jam.

Tabel 3. 28 Harga Satuan Bahan Kota Jakarta Timur 2025

HARGA SATUAN BAHAN TAHUN 2025				
DAFTAR HARGA BAHAN BANGUNAN KOTA JAKARTA TIMUR				
No	BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA	
1	PERALATAN UTAMA			
-	Ground Water Tank(GWT) Kapasitas 141m ³	Unit	Rp.	880.000,00
-	Transfer Pump Kapasitas 28,2m ³ /Jam	Set	Rp.	2.612.000,00
-	Roof Tank Tower Kapasitas 28m ³	Unit	Rp.	1.300.000,00
-	Raw & Rain Water Tank	Unit	Rp.	3.700.000,00
-	Pompa Distribusi Tower Kapasitas 450 LPM; 1,5 BAR	Set	Rp.	79.000.000,00
-	Pompa Filter Kapasitas 24m ³ /Jam	Set	Rp.	82.000.000,00
-	Carbon Filter (CF.102) Automatic Backwash 12m ³ /jam	Set	Rp.	2.200.000,00
-	Sand Filter (SF.102) Automatic Backwash 12m ³ /jam	Set	Rp.	4.400.000,00
-	PUTM (Panel Utama Tegangan Menengah)	Buah	Rp.	7.560.000,00
-	PUTR (Panel Utama Tegangan Rendah)	Buah	Rp.	5.400.000,00
-	PD (Panel Distribusi Lantai)	Buah	Rp.	3.500.000,00
-	PK (Panel Kebakaran)	Buah	Rp.	6.407.000,00
-	SDP (Sub Distribusi Panel)	Buah	Rp.	4.500.000,00
-	PC (Panel Kontrol)	Buah	Rp.	2.500.000,00
-	PP (Panel Peralatan)	Buah	Rp.	20.000.000,00
-	Wall Speaker Heat Resistant (6 Watt)	Buah	Rp.	2.560.000,00
-	Ceiling Speaker EVAC (3 Watt)	Buah	Rp.	9.591.000,00
-	Wall Speaker (6 Watt)	Buah	Rp.	4.539.000,00

Tabel 3. 28 menjelaskan harga bahan di Jakarta Timur tahun 2025, dapat dilihat bahwasanya setiap bahan mempunyai satuan serta harga yang berbeda. Bahan tersebut akan disesuaikan dengan kebutuhan proyek dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

Pada proyek The Belton Apartemen AHSP berpedoman pada Peraturan Pemerintah PUPR NO. 08 Tahun 2023. Berikut adalah contoh AHSP MEP Proyek The Belton Apartemen:

Tabel 3. 29 AHSP Pipa PPR 15mm

PEMASANGAN PIPA PPR 10 Ø ½ ” (15 mm)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA				
	Pekerja	OH	0,021	145.000	3.045,00
	Tukang Pipa	OH	0,035	170.000	5.950,00
	Kepala tukang	OH	0,003	175.000	525,00
	Mandor	OH	0,001	200.000	200,00
			JUMLAH TENAGA KERJA		9.720,00
B	BAHAN				
	PIPA PPR 10 Ø ½ ” (15 mm)	M	1,0	35.000	35.000,00
			JUMLAH HARGA BAHAN		35.000,00
C	Jumlah (A+B)				44.720,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)		15%		6.708,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)				51.428,00
	Pembulatan				51.428,00

Pada tabel 3. 29 dijelaskan tentang AHSP pada pipa PPR 10 Ø ½ ” (15 mm) terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp9.720,00 dan bahan Rp35.000,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp51.428,00 /m2.

Tabel 3. 30 AHSP Elbow 15 mm

Memasang 1 bh Elbow 1/2" (15 mm)						
Bahan	1	bh	Elbow 1/2" (15 mm)	Rp.	25.280,00	= Rp 25.280,00
	5	%	Perlengkapan			= Rp 1.264,00
				<i>Sub total bahan</i>		= Rp 26.544,00
Upah	0,021	Oh	Pekerja	Rp.	145.000,00	= Rp 3.045,00
	0,035	Oh	Tukang	Rp.	170.000,00	= Rp 5.950,00
	0,003	Oh	Kepala tukang	Rp.	175.000,00	= Rp 525,00
	0,001	Oh	Mandor	Rp.	200.000,00	= Rp 200,00
				<i>Sub total upah</i>		= Rp 9.720,00
Profit	10	%				= Rp 2.654,40
			Total : Bahan + Upah + Profit			= Rp 38.918,40
			Pembulatan Angka			= Rp 38.918,00

Pada tabel 3. 30 dijelaskan tentang AHSP Fitting elbow Ø 1/2” (25 mm) terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp9.720,00 dan bahan Rp26.544,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp38.918,00 /m2.

Pada tabel 3. 31 dijelaskan tentang AHSP Fitting elbow Ø 1/2” (25 mm) terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp32.080,00 dan bahan Rp23.000,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp57.049,00/m2.

Tabel 3. 31 AHSP Elbow 25 mm

Memasang 1 bh Elbow 1" (25mm)						
Bahan	1	bh	Elbow 1" (25mm)	Rp.	22.000,00	= Rp 22.000,00
	5	%	Perlengkapan			= Rp 1.100,00
				Sub total bahan		= Rp 23.100,00
Upah	0,069	Oh	Pekerja	Rp.	145.000,00	= Rp 10.005,00
	0,115	Oh	Tukang	Rp.	170.000,00	= Rp 19.550,00
	0,011	Oh	Kepala tukang	Rp.	175.000,00	= Rp 1.925,00
	0,003	Oh	Mandor	Rp.	200.000,00	= Rp 600,00
				Sub total upah		= Rp 32.080,00
Profit	10	%				= Rp 2.310,00
			Total : Bahan + Upah + Profit			= Rp 57.490,00
			Pembulatan Angka			= Rp 57.490,00

Pada tabel 3. 32 dijelaskan tentang AHSP pada pipa black steel Ø 1" (25 mm) terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp32.080,00 dan bahan Rp40.950,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp83.985,00 /m².

Tabel 3. 32 Black Steel 25 mm

PEMASANGAN Pipa Black Steel 1" (25 mm)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA				
	Pekerja	OH	0,069	145.000	10.005,00
	Tukang Pipa	OH	0,115	170.000	19.550,00
	Kepala tukang	OH	0,011	175.000	1.925,00
	Mandor	OH	0,003	200.000	600,00
			JUMLAH TENAGA KERJA		32.080,00
B	BAHAN				
	Pipa Black Steel 1" (25 mm)	M	1,0	39.000	39.000,00
	Perlengkapan	%	5% x Pipa		1.950,00
					40.950,00
C					
D	Jumlah (A+B)				73.030,00
E	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%	10.954,50
	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)				83.984,50
	Pembulatan				83.985,00

Tabel 3. 33 AHSP Gate Valve 15 mm

Pemasangan Gate Valve 15 mm						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,025	145.000	3.625,00
	Tukang	L.02	OH	0,025	170.000	4.250,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,005	175.000	875,00
	Mandor	L.04	OH	0,004	200.000	800,00
					JUMLAH TENAGA KERJA	9.550,00
B	BAHAN					
	Gate Valve 15 mm		Buah	1,0	45.000	45.000,00
	Perlengkapan		LS	5%		2.250,00
					JUMLAH BAHAN	47.250,00
C	Jumlah (A+B)					56.800,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		8.520,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					65.320,00
	Pembulatan					65.320,00

Pada tabel 3. 33 dijelaskan tentang AHSP Aksesoris gate valve Ø 1/2" (15 mm) terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp9.550,00 dan bahan Rp47.250,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp65.320,00 /m2.

Tabel 3. 34 AHSP Portable Fire Extinghuiser 5 kg

PEMASANGAN Portable Fire Extinghuiser (PFE) CAP 5 KG						
No	Uraian	Kode	Satuan		Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,025	145.000	3.625,00
	Tukang	L.02	OH	0,025	170.000	4.250,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,005	170.000	850,00
	Mandor	L.04	OH	0,004	200.000	800,00
					JUMLAH TENAGA	9.525,00
B	BAHAN					
	Portable Fire Extinghuiser (PFE) CAP 5 KG, CO2		Buah	1,0	415.000	415.000,00
	Perlengkapan		LS	5%		20.750,00
					JUMLAH HARGA	435.750,00
C	Jumlah (A+B)					445.275,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		66.791,25
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					512.066,25
	Pembulatan					512.066,00

Pada tabel 3. 34 dijelaskan tentang AHSP Aksesoris PFE CAP 5 kg terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp9.550,00 dan bahan Rp435.750,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah

diberi keuntungan 15% adalah Rp512.066,00 /m2.

Tabel 3. 35 NYM 3x1.5 mm Conduit PVC 20 mm

PEMASANGAN NYM 3 x 1.5 mm2 Conduit PVC 3/4" (20 mm)						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,024	145.000	3.480,00
	Tukang	L.02	OH	0,040	170.000	6.800,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,004	175.000	700,00
	Mandor	L.04	OH	0,001	200.000	200,00
						11.180,00
B	BAHAN					
	3 x 1.5 mm2		Titik	1,0	45.000	45.000,00
	Conduit PVC 3/4" (20 mm)		M	1,0	5.970	5.970,00
				JUMLAH HARGA BAHAN		50.970,00
C	Jumlah (A+B)					62.150,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		9.322,50
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					71.472,50
	Pembulatan					71.473,00

Pada tabel 3. 35 dijelaskan tentang AHSP Kabel terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan seperti NYM 3x1.5 mm2, Conduit PVC ¾ (20 mm). Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp11.180,00 dan bahan Rp50.970,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp71.473/m2.

Tabel 3. 36 AHSP TKO LED 1x16 W

PEMASANGAN TKO LED 1x16 W						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,025	145.000	3.625,00
	Tukang	L.02	OH	0,025	170.000	4.250,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,008	175.000	1.400,00
	Mandor	L.04	OH	0,005	200.000	1.000,00
					JUMLAH TENAGA	10.275,00
B	BAHAN					
	TKO LED 1x16 W		Buah	1,0	56.500	56.500,00
	Perlengkapan Instalasi		LS	5%		2.825,00
					JUMLAH HARGA	59.325,00
C	Jumlah (A+B)					69.600,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		10.440,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					80.040,00
	Pembulatan					80.040,00

Pada tabel 3. 36 dijelaskan tentang AHSP Perlengkapan Listrik terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp10.275,00 dan bahan Rp59.325,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp80.040,00 /m2.

Tabel 3. 37 AHSP Pipa Refrigerand

PEMASANGAN PIPA REFRIGERAND						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,054	145.000	7.830,00
	Tukang	L.02	OH	0,054	170.000	9.180,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,090	175.000	15.750,00
	Mandor	L.04	OH	0,030	200.000	6.000,00
					JUMLAH TENAGA	38.760,00
B	BAHAN					
	Pipa refrigerand		M	1,0	87.500	87.500,00
	Perlengkapan		%	10% x		8.750,00
						96.250,00
C						
D	Jumlah (A+B)					135.010,00
E	Overhead & Profit (Contoh 15%)				5%	6.750,50
	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					141.760,50
	Pembulatan					141.761,00

Pada tabel 3. 37 dijelaskan tentang AHSP Tata Udara terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%. Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp38.760,00 dan bahan Rp96.250,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp141.761,00 /m2.

Tabel 3. 38 AHSP Ground Water Tank kapasitas 141 m3

Memasang 1 bh Ground Water Tank(GWT) Kapasitas 141m3						
Bahan	1	Buah	Memasang 1 bh Ground Water Tank(GWT) Kapasitas 6 Rp.	880.000,00	=	Rp 880.000,00
	10	%	Perlengkapan		=	Rp 88.000,00
				Sub total bahan	=	Rp 968.000,00
Upah	0,375	Oh	Pekerja	Rp. 145.000,00	=	Rp 63.750,00
	0,375	Oh	Tukang	Rp. 170.000,00	=	Rp 54.375,00
	0,125	Oh	Kepala tukang	Rp. 175.000,00	=	Rp 21.875,00
	0,125	Oh	Mandor	Rp. 200.000,00	=	Rp 25.000,00
				Sub total upah	=	Rp 165.000,00
Profit	5	%			=	Rp 48.400,00
			Total : Bahan + Upah + Profit		=	Rp 1.181.400,00
			Pembulatan Angka		=	Rp 1.181.400,00

Pada tabel 3. 38 dijelaskan tentang AHSP Peralatan Utama terdapat informasi mengenai siapa saja tenaga kerja yang terlibat, serta bahan yang digunakan. Pada AHSP juga perlu ditambahi dengan keuntungan sebesar 15%.

Harga yang dibutuhkan untuk upah tenaga kerja adalah Rp165.000,00 dan bahan Rp74.800.000,00. Harga yang dibutuhkan pada pekerjaan dinding bata ringan setelah diberi keuntungan 15% adalah Rp78.705.000,00 /m².

3.6 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan terperinci mengenai biaya yang dibutuhkan untuk setiap jenis pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi, sehingga dapat diketahui perkiraan total biaya yang diperlukan hingga proyek selesai. Perhitungan RAB dilakukan dengan mengalikan volume pekerjaan (quantity take off) dengan analisa harga satuan masing-masing pekerjaan. Jumlah dari seluruh pekerjaan tersebut kemudian dirangkum dalam rekapitulasi RAB.

Perencanaan biaya ini berfungsi sebagai estimasi keuangan yang menjadi acuan dalam pengendalian biaya proyek dan pengaturan arus kas selama pelaksanaan. Dalam penyusunan RAB, ketelitian sangat diperlukan untuk menentukan harga satuan pekerjaan secara tepat. Perbedaan harga bahan bangunan dan upah tenaga kerja di setiap daerah menyebabkan nilai anggaran pada setiap proyek bisa bervariasi. Berikut adalah contoh format RAB untuk pekerjaan lantai basemen.

3.6.1 Pekerjaan Arsitektur

Tabel 3. 39 RAB Arsitektur

 DEPARTEMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY RENCANA ANGGARA BIAYA ARSITEKTUR THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur 					
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
PEKERJAAN ARSITEKTUR					
A. LANTAI BASEMENT					
1	Pekerjaan Dinding				
	Dinding Bata Ringan 100 mm	M2	383,83	Rp 163.954,70	Rp 62.929.910,81
	Plesteran 1: 2 Tebal 15 cm	M2	767,65	Rp 79.045,02	Rp 60.678.909,60
	Acian	M2	767,65	Rp 61.090,88	Rp 46.896.410,19
2	Pekerjaan Plafond				
	Exposed Concrete • Skim Coat w/Paint Finish (wP1)	M2	502,12	Rp 39.342,36	Rp 19.754.405,54
	Gypsum Board T=9mm (wP2)	M2	13,31	Rp 237.166,80	Rp 3.157.449,10
3	Pekerjaan Lantai				
	Homogenous tile (Polished) (F3)	M2	6,84	Rp 311.034,64	Rp 2.128.921,66
	Ceramic tile 30X30cm F3	M2	23,36	Rp 190.353,75	Rp 4.446.570,14
	Floor hardener (F12)	M2	27,11	Rp 64.055,00	Rp 1.736.548,22
	Concrete Stamp (F13)	M2	5,93	Rp 389.620,00	Rp 2.309.585,54
	Waterproofing • Floor Hardener (F17)	M2	1,19	Rp 236.532,00	Rp 281.367,11
4	Pekerjaan Pintu dan Jendela				
A. SD.1 (900 x 2150)-1 Unit					
	Kusen Baja	M1	5,37	Rp 1.069.091,75	Rp 5.741.022,70
	Daun Pintu Baja	M2	1,94	Rp 2.217.803,75	Rp 4.291.450,28
	Ironmongery:				
	- Engsel Pintu	Unit	3,00	Rp 128.570,00	Rp 385.710,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 99.820,00	Rp 99.820,00
	- Kunci Tanam • Handle	Set	1,00	Rp 759.874,00	Rp 759.874,00
	- Panic Bar	Unit	1,00	Rp 1.012.345,00	Rp 1.012.345,00
B. SD.2 (900 x 2150)- 2 Unit					
	Kusen Baja	M1	10,60	Rp 1.069.091,75	Rp 11.332.372,55
	Daun Pintu Baja	M2	3,87	Rp 2.217.803,75	Rp 8.582.900,51
	Ironmongery:				
	- Engsel Pintu	Unit	3,00	Rp 128.570,00	Rp 385.710,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 99.820,00	Rp 99.820,00
	- Kunci Tanam • Handle	Set	1,00	Rp 759.874,00	Rp 759.874,00

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Dinding Bata Ringan 100 mm} &= 383,38 \text{ m}^2 \\
 \text{Harga Satuan Dinding Bata Ringan 100 mm} &= \text{Rp}163.954,70 \\
 \text{Jumlah Harga} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan} \\
 &= 383,38 \times 163.954,70 \\
 &= \text{Rp}62.929,910,81
 \end{aligned}$$

Setelah membuat RAB, langkah selanjutnya adalah membuat rekap RAB. Rekap RAB dibuat untuk melihat total masing-masing pekerjaan pada bangunan.

Berikut ini adalah format dari rekap RAB The Belton Apartemen:

Berikut ini adalah format dari rekap RAB The Belton Apartement:

Tabel 3. 40 Rekap RAB Arsitektur

 DEPARTMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY 		
REKAPITULASI RENCANA ANGGARA BIAYA ARSIEKTUR THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur		
No	Uraian Pekerjaan	Total Harga Pekerjaan
A	Pekerjaan Arsitektur	
	Pekerjaan Dinding	Rp 7.539.563.022,92
	Pekerjaan Plafond	Rp 2.874.872.948,63
	Pekerjaan Lantai	Rp 1.497.678.164,03
	Pekerjaan Pintu & Jendela	Rp 4.993.558.795,00
	Pekerjaan Sanitary	Rp 5.531.810.574,75
	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 868.867.766,05
	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp 452.817.010,12
	Pekerjaan Facade	Rp 1.328.769.516,24
B	Total Biaya Fisik	Rp 25.087.937.797,73
C	PPN 11%	Rp 2.759.673.157,75
D	Jumlah (B+C)	Rp 27.847.610.955,48
E	Dibulatkan	Rp 27.847.610.956,00

Pada proyek pembangunan The Belton Apartement pekerjaan dengan nilai anggaran terbesar terdapat pada item pekerjaan dinding, yaitu sebesar Rp7.539.563.022.92. Pekerjaan ini mencakup pemasangan bata ringan tebal 100 mm, plesteran 1:2, serta acian. Sementara itu, pekerjaan dengan biaya paling kecil adalah finishing plafond dengan total Rp452.817.010,12, yang terdiri dari pengerjaan Exposed Concrete + Skim Coat w/Paint Finish dan Gypsum Board T=9mm.

Total biaya fisik proyek ini mencapai Rp25.087.937.797,73. Apabila ditambahkan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 11%, maka jumlah keseluruhannya menjadi Rp27.847.610.956,00. Berdasarkan luasan bangunan sebesar 11.763,88 m², diperoleh biaya pekerjaan arsitektur per meter persegi sebesar Rp. 2.367.213,11.

3.6.2 Pekerjaan MEP

Tabel 3. 41 RAB MEP

RENCANA ANGGARAN BIAYA						
NO	PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	HARGA	TOTAL
1	BASEMENT					
	A. AIR BERSIH					
	1. PIPA					
	Pipa PPR (PN-10) Ø 12" (15mm)	M1	21,74	Rp 51.428,00	Rp 1.118.147,58	
	Pipa PPR (PN-10) Ø 2" (65 mm)	M1	5,00	Rp 474.467,00	Rp 2.372.335,00	
	2. Fitting					
	Elbow Ø 12" (15mm)	BUAH	2	Rp 38.918,00	Rp 77.836,00	
	3. AKSESORIS					
	Gate Valve 15	BUAH	1	Rp 65.320,00	Rp 65.320,00	
	Gate Valve 65	BUAH	3	Rp 565.225,00	Rp 1.695.675,00	
	Check Valve 65	BUAH	1	Rp 10.120,00	Rp 10.120,00	
	Control Valve 65	BUAH	1	Rp 2.848.608,00	Rp 2.848.608,00	
	Pressure Switch	BUAH	2	Rp 320.103,00	Rp 640.206,00	
	Pressure Gauge	BUAH	6	Rp 4.418.358,00	Rp 26.510.148,00	
	Automatic Switch	BUAH	1	Rp 421.533,00	Rp 421.533,00	
	Water Level Control low & low-low	BUAH	4	Rp 69.546,00	Rp 278.184,00	
	Sequent Control on-off	BUAH	6	Rp 964.908,00	Rp 5.789.448,00	
	Selector Switch	BUAH	1	Rp 212.635,00	Rp 212.635,00	
	Manual Switch	BUAH	1	Rp 506.058,00	Rp 506.058,00	
	Quantity Meter	BUAH	1	Rp 2.908.983,00	Rp 2.908.983,00	
	4. PERALATAN UTAMA					
	Ground Water Tank (GWT) Kapasitas 141m3	BUAH	2	Rp 78.705.000,00	Rp 157.410.000,00	
	Roof Tank Tower Kapasitas 28m3	BUAH	3	Rp 79.947.985,00	Rp 239.843.955,00	
	Transfer Pump Kapasitas 28,2m3/Jam	BUAH	1	Rp 4.276.800,00	Rp 4.276.800,00	
	Carbon Filter (CF.102) Automatic Backwash 12m3/jam	BUAH	1	Rp 5.174.330,00	Rp 5.174.330,00	
	Sand Filter (SF.102) Automatic Backwash 12m3/jam	BUAH	1	Rp 7.715.330,00	Rp 7.715.330,00	
	Pompa Filter Kapasitas 24m3/Jam	BUAH	1	Rp 2.706.000,00	Rp 2.706.000,00	
	Raw and rain water tank	BUAH	1	Rp 5.994.375,00	Rp 5.994.375,00	
	B. AIR KOTOR					
	1. Pipa Air Kotoran AK (SW)					
	Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	M1	20,50	Rp 98.981,00	Rp 2.028.615,50	

Perencanaan biaya berfungsi sebagai pedoman pengendalian pengeluaran dan pengaturan arus kas proyek. Penyusunan RAB memerlukan ketelitian tinggi agar harga satuan yang digunakan sesuai kondisi lapangan. Setiap daerah memiliki perbedaan harga bahan dan tarif tenaga kerja, sehingga nilai RAB antar lokasi proyek bisa berbeda. Berikut adalah contoh format RAB untuk pekerjaan lantai basement.

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pipa PPRN 15mm} &= 21,74 \text{ m}^2 \\
 \text{Harga Pipa PPRN 15 mm} &= \text{Rp}51.428,00 \\
 \text{Jumlah Harga} &= \text{Volume x Harga Satuan} \\
 &= 21,74 \times 51.428,00 \\
 &= \text{Rp}1.118.147,58/\text{m}^2
 \end{aligned}$$

Setelah membuat RAB, langkah selanjutnya adalah membuat rekap RAB. Rekap RAB dibuat untuk melihat total masing-masing pekerjaan pada bangunan.

Berikut ini adalah format dari rekap RAB The Belton Apartement:

Tabel 3. 42 Rekap RAB MEP

 DEPARTMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY 		
REKAPITULASI RENCANA ANGGARA BIAYA MEP THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur		
No	Uraian Pekerjaan	Total Harga Pekerjaan
A	Pekerjaan Plumbing	Rp 4.941.584.864
	Pekerjaan Elektronik	Rp 4.559.683.449,51
	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	Rp 1.567.255.919,02
	Pekerjaan Elektrikal	Rp 4.769.526.521,17
	Pekerjaan Tata Udara	Rp 1.564.957.576,49
B	Total Biaya Fisik	Rp 17.403.008.329,86
C	PPN 11%	Rp 1.914.330.916,28
D	Jumlah (B+C)	Rp 19.317.339.246,14
E	Dibulatkan	Rp 19.317.339.247,00

Pada proyek pembangunan The Belton Apartement, pekerjaan dengan nilai anggaran terbesar terdapat pada item Elektrikal, yaitu sebesar Rp4.769.683.449,51. Pekerjaan ini mencakup pemasangan kabel dan peralatan utama, Sementara itu, pekerjaan dengan biaya paling kecil adalah plumbing dengan total Rp4.941.584,864, yang terdiri dari pengerjaan plumbing air bersih, air kotor, air vent, air hujan, dll.

Total biaya fisik proyek ini mencapai Rp17.403.008.329,86. Apabila ditambahkan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 11%, maka jumlah keseluruhannya menjadi Rp19.317.339.247,00. Berdasarkan luasan bangunan 11.763,88m², diperoleh biaya pekerjaan mep per meter persegi sebesar Rp1.642.089,11.

3.7 Jadwal Pelaksanaan (Time Schedul)

3.7.1 Pekerjaan Arsitektur

Tujuan penjadwalan adalah menentukan urutan pekerjaan berdasarkan kebutuhan dan kapasitas yang tersedia, serta mencapai pemanfaatan sumber daya secara efektif. Dalam proyek konstruksi, penjadwalan biasanya dituangkan dalam bentuk *time schedule* yang divisualisasikan melalui kurva S.

Kurva S menggunakan sumbu X sebagai biaya kumulatif atau persentase (%), sedangkan sumbu Y merepresentasikan parameter waktu. Bentuk kurva menyerupai huruf S yang menunjukkan perkembangan nilai kumulatif. Kurva ini dapat disusun untuk berbagai tujuan, antara lain sebagai alat perbandingan visual antara rencana dan realisasi kemajuan proyek. Standar atau tolok ukur kemajuan dapat dinyatakan dalam bentuk persentase kinerja, bobot produksi, nilai biaya yang telah dikeluarkan, volume pekerjaan yang diselesaikan, maupun tingkat pemanfaatan sumber daya tertentu (Firmansyah, Nugroho, Yulianto, & Majid, 2021).

Langkah awal dalam penyusunan *time schedule* adalah menetapkan durasi setiap pekerjaan. Berikut merupakan format dalam menentukan durasi pekerjaan:

Tabel 3. 43 Durasi Pekerjaan Arsitektur

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KOEFISIEN	HARI ORANG KERJA	KEBUTUHAN TENAGA KERJA	DURASI MAKSIMUM (HARI)
	PEKERJAAN ARSITEKTUR						
A.	LANTAI BASEMENT						
1	Pekerjaan Dinding						6,14
	Dinding Bata Ringan 100 mm	M2	383,83	0,262	100,60	93,61	1,07
	Plesteran 1: 2 Tebal 15 cm	M2	767,65	0,31	240,50	94,94	2,53
	Acian	M2	767,65	0,31	240,50	94,94	2,53
2	Pekerjaan Plafond						1,68
	Exposed Concrete + Skim Coat w/ Paint Finish	M2	502,12	0,09	46,19	27,88	1,66
	Gypsum Board T=9mm	M2	013,31	0,16	2,09	92,18	0,02
3	Pekerjaan Lantai						2,03
	Homogenous tile 60 x 60 cm (Polished) (F3)	M2	6,84	0,34	2,36	123,00	0,02
	Ceramic tile 30X30cm F3	M2	23,36	1,04	24,18	34,50	0,70
	Floor hardener (F12)	M2	27,11	0,42	11,39	105,00	0,11
	Concrete Stamp (F13)	M2	5,93	0,34	2,04	1,72	1,19
	Waterproofing + Floor Hardener (F17)	M1	1,19	0,19	0,23	12,93	0,02
4	Pekerjaan Pintu dan Jendela						
A.	SD. 1 (900 x 2150) 1 unit						0,10
	Kusen Baja	M1	5,37	0,09	0,49	46,00	0,01
	Daun Pintu Baja	M2	1,94	2,24	4,33	64,00	0,07
	Ironmongery:						
	- Engsel Pintu	Unit	3,00	0,19	0,56	37,00	0,02
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	0,19	0,19	37,00	0,01
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	0,30	0,30	231,77	0,00
	- Panic Bar	Unit	1,00	0,12	0,12	241,00	0,00

Dalam penentuan durasi pekerjaan dibutuhkan informasi volume serta koefisien dari masing-masing item pekerjaan. Berikut ini adalah penjelasannya:

$$\text{Volume} = \text{Kuantitas dari tiap item pekerjaan}$$

Koefisien	= Total dari jumlah koefisien pekerja tiap pekerjaan
Hari Orang Kerja	= Durasi 1 orang pekerja untuk melaksanakan 1 pekerjaan. Rumus: volume x koefisien
Kebutuhan Tenaga Kerja	= Banyak pekerja untuk 1 pekerjaan dalam 1 hari. Rumus: koefisien total/koefisien mandor
Durasi Maksimum (Hari)	= Jangka waktu melaksanakan 1 pekerjaan. Rumus: Hari orang kerja/kebutuhan tenaga kerja

Contoh perhitungan durasi dinding bata ringan 100 mm:

Volume	= 383,83m ²
Koefisien	= 0,26
Hari Orang Kerja	= 383,83 x 0,26 = 100,60 hari
Kebutuhan Tenaga Kerja	= 0,262/ 0,0028 = 93,91 pekerja
Durasi Maksimum (Hari)	= 100,6 / 93,61 = 1.075 hari

Langkah selanjutnya adalah pembuatan time schedule. Prosedur pembuatan time schedule sebagai berikut:

- Menyusun item pekerjaan
- Menentukan bobot persentase (%) dari tiap item pekerjaan dengan rumus:
(biaya item pekerjaan / total biaya keseluruhan x 100)
- Lalu, menginput durasi dalam satuan hari & satuan minggu. Untuk satuan minggu, menggunakan rumus: durasi hari/7.
- Selanjutnya, membagi bobot persentase (%) dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan. Seperti, waktu yang dibutuhkan adalah 2 minggu, maka nantinya bobot persentase (%) / 2.
- Membuat progres rencana per minggu dengan cara menjumlahkan keseluruhan bobot yang ada pada minggu tersebut

- f. Membuat total kumulatif dari persen pekerjaan persatuan waktu yang direncanakan sampai dengan waktu dari proyek tersebut hingga mendapatkan bobot 100%

Tabel 3. 44 Time Schedul Arsitektur

NO	ITEM PEKERJAAN	BIAYA (Rp.)	BOBOT (%)	DURASI	
				HARI	MINGGU
Lantai Basement					
1	Pekerjaan Dinding	Rp 144.626.463	0,58	6,14	1
2	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	Rp 22.823.821	0,09	0,64	1
3	Pekerjaan Plafond	Rp 9.118.140	0,04	1,68	1
4	Pekerjaan Lantai	Rp 138.422.604	0,55	2,03	1
5	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 10.230.106	0,04	0,24	1
6	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp 137.664.449	0,55	1,60	1
Jumlah Durasi (Minggu)					6,00
Lantai 1					
1	Pekerjaan Dinding	Rp 142.545.726	0,57	6,03	1
2	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	Rp 374.310.720	1,50	2,29	1
3	Pekerjaan Fasad	Rp 28.946.501	0,12	0,03	1
4	Pekerjaan Plafond	Rp 227.026.793	0,91	3,10	1
5	Pekerjaan Sanitari	Rp 79.457.482	0,32	0,37	1
6	Pekerjaan Lantai	Rp 206.236.120	0,82	87,24	13
7	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 96.342.533	0,39	2,93	1
8	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp 120.718.225	0,48	0,77	1
Jumlah Durasi (Minggu)					20,00
Lantai 2					
1	Pekerjaan Dinding	Rp 147.875.402	0,59	6,25	1
2	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	Rp 303.234.199	1,21	1,42	1
3	Pekerjaan Fasad	Rp 302.408.026	1,21	0,12	1
4	Pekerjaan Plafond	Rp 89.536.004	0,36	3,00	1
5	Pekerjaan Sanitari	Rp 140.529.370	0,56	0,46	1
6	Pekerjaan Lantai	Rp 166.112.626	0,66	3,34	1
7	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 65.292.880	0,26	4,11	1
8	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp 57.612.030	0,23	0,72	1
Jumlah Durasi (Minggu)					8,00
Lantai 3					
1	Pekerjaan Dinding	Rp 1.291.912.371	5,17	69,48	10
2	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	Rp 1.031.235.050	4,12	4,88	1
3	Pekerjaan Fasad	Rp 124.555.387	0,50	0,05	1
4	Pekerjaan Plafond	Rp 180.793.361	0,72	10,80	2
5	Pekerjaan Sanitari	Rp 442.651.977	1,77	1,50	1
6	Pekerjaan Lantai	Rp 60.146.780	0,24	8,68	2
7	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 190.929.545	0,76	0,27	1
8	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp 30.625.062	0,12	0,72	1
Jumlah Durasi (Minggu)					19,00
Lantai Genap					
1	Pekerjaan Dinding	Rp 1.932.760.460	7,73	81,45	12
2	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	Rp 1.031.235.050	4,12	4,98	1
3	Pekerjaan Fasad	Rp 622.740.331	2,49	0,05	1
4	Pekerjaan Plafond	Rp 657.277.261	2,63	76,17	11
5	Pekerjaan Sanitari	Rp 2.213.259.884	8,85	1,50	1
6	Pekerjaan Lantai	Rp 342.505.031	1,37	8,25	2
7	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 190.929.545	0,76	8,68	2
8	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp 30.625.062	0,12	2,89	1
Jumlah Durasi (Minggu)					31,00

Sebagai contoh perhitungan berdasarkan tabel 3. 44 diketahui:

Biaya Pekerjaan Dinding = Rp170. 505. 231

Total Biaya Pekerjaan = Rp15.154.094.614,00

Bobot (%) = (Biaya pekerjaan / total biaya pekerjaan) x 100
= (207. 337.007,15/ Rp15.154.094.614,00)x100

= 1,257 %

Durasi (hari) = 6,14 hari

Durasi (Minggu) = 6,14 /7
= 1 minggu

3.7.2 Pekerjaan MEP

Penjadwalan dalam proyek konstruksi bertujuan untuk menyusun urutan kegiatan berdasarkan kebutuhan lapangan dan kapasitas yang dimiliki, sehingga penggunaan sumber daya dapat berlangsung secara optimal. Umumnya, penjadwalan proyek digambarkan melalui *time schedule* yang ditampilkan dalam bentuk kurva S.

Kurva S menempatkan sumbu X sebagai representasi biaya kumulatif atau persentase (%), sedangkan sumbu Y menunjukkan parameter waktu. Pola yang terbentuk menyerupai huruf S, yang mengilustrasikan akumulasi perkembangan pekerjaan. Kurva ini berfungsi sebagai media untuk membandingkan antara rencana target dengan capaian aktual di lapangan. Ukuran kemajuan dapat dinyatakan melalui persentase penyelesaian, bobot produksi, besaran biaya yang telah terpakai, volume pekerjaan, maupun tingkat pemanfaatan sumber daya tertentu (Firmansyah, Nugroho, Yulianto, & Majid, 2021).

Tahap awal dalam penyusunan *time schedule* adalah menentukan durasi setiap item pekerjaan. Adapun format yang digunakan dalam menetapkan durasi pekerjaan dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. 45 Durasi Pekerjaan MEP

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	KOEFISIEN	HARI ORANG KERJA	KEBUTUHAN TENAGA KERJA	DURASI MAKSIMUM (HARI)
	PEKERJAAN MEP						
A.	LANTAI BASEMENT						
1.	AIR BERSIH						
	1. PIPA						20,73
	Pipa PPR (PN-10) Ø 1/2" (15mm)	MI	021,74	0,06	1,30	60,00	0,02
	Pipa PPR (PN-10) Ø 2" (65 mm)	MI	5,00	0,31	1,56	62,40	0,03
	2. Fitting						
	Elbow Ø 1/2" (15mm)	BUAH	2,00	0,06	0,12	60,00	0,002
	3. AKSESORIS						
	Gate Valve 15	BUAH	1	0,06	0,06	14,75	0,004
	Gate Valve 65	BUAH	3	0,06	0,18	14,75	0,012
	Check Valve 65	BUAH	1	0,06	0,06	14,75	0,00
	Control Valve 65	BUAH	1	0,06	0,06	14,75	0,004
	Pressure Switch	BUAH	2	0,06	0,12	14,75	0,01
	Pressure Gauge	BUAH	6	0,06	0,35	14,75	0,02
	Automatic Switch	BUAH	1	0,06	0,06	14,75	0,004
	Water Level Control low & low-low	BUAH	4	0,06	0,24	14,75	0,02
	Sequent Control on-off	BUAH	6	0,06	0,35	14,75	0,02
	Selector Switch	BUAH	1	0,06	0,06	14,75	0,004
	Manual Switch	BUAH	1	0,06	0,06	14,75	0,004
	Quantity Meter	BUAH	1	0,06	0,06	14,75	0,004
	4. PERALATAN UTAMA						
	Ground Water Tank	BUAH	2,40	0,06	0,14	0,47	0,30
	Roof Tank	BUAH	0,98	0,06	0,06	2,81	0,02
	Pompa Transfer	BUAH	1,96	0,06	0,12	0,47	0,25
	Carbon Filter	BUAH	2,96	16,24	48,07	57,59	0,83
	Sand Filter	BUAH	3,96	16,24	64,31	57,59	1,12
	Pompa Filter	BUAH	4,96	0,06	0,29	0,47	0,62
	Raw & Rain Water Tank	BUAH	5,96	0,06	0,35	0,06	6,26

Dalam penentuan durasi pekerjaan dibutuhkan informasi volume serta koefisien dari masing-masing item pekerjaan. Berikut ini adalah penjelasannya:

Volume	=	Kuantitas dari tiap item pekerjaan
Koefisien	=	Total dari jumlah koefisien pekerja tiap pekerjaan
Hari Orang Kerja	=	Durasi 1 orang pekerja untuk melaksanakan 1 pekerjaan. Rumus: volume x koefisien
Kebutuhan Tenaga Kerja	=	Banyak pekerja untuk 1 pekerjaan dalam 1 hari. Rumus: koefisien total/koefisien mandor
Durasi Maksimum (Hari)	=	Jangka waktu melaksanakan 1 pekerjaan. Rumus: Hari orang kerja/kebutuhan tenaga kerja

Contoh perhitungan durasi dinding bata ringan 100 mm:

Volume	=	21,74m ²
Koefisien	=	0,06
Hari Orang Kerja	=	21,74 x 0,06 = 1,30 hari
Kebutuhan Tenaga Kerja	=	0,06/ 0,001 = 60,00 pekerja
Durasi Maksimum (Hari)	=	1,30 /60,00 = 0,02 hari

Langkah selanjutnya adalah pembuatan time schedule. Prosedur pembuatan time schedule sebagai berikut:

- Menyusun item pekerjaan
- Menentukan bobot persentase (%) dari tiap item pekerjaan dengan rumus:
(biaya item pekerjaan / total biaya keseluruhan x 100)
- Lalu, menginput durasi dalam satuan hari & satuan minggu. Untuk satuan minggu, menggunakan rumus: durasi hari/7.
- Selanjutnya, membagi bobot persentase (%) dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan. Seperti, waktu yang dibutuhkan adalah 2 minggu, maka nantinya bobot persentase (%) / 2.

- e. Membuat progres rencana per minggu dengan cara menjumlahkan keseluruhan bobot yang ada pada minggu tersebut
- f. Membuat total kumulatif dari persen pekerjaan persatuan waktu yang direncanakan sampai dengan waktu dari proyek tersebut hingga mendapatkan bobot 100%.

Tabel 3. 46 Time Schedul MEP

NO	ITEM PEKERJAAN	BIAYA (Rp.)	BOBOT (%)	DURASI	
				HARI	MINGGU
Lantai Basement					
1	Plumbing	Rp 500.731.601	3,14	20,73	3
2	Elektronik	Rp 41.171.047	0,26	0,55	1
3	Pemadam Kebakaran	Rp 526.747.710	3,31	1,35	1
4	Elektrikal	Rp 92.623.986	0,58	0,50	1
5	Tata Udara	Rp 101.580.130	0,64	0,71	1
Jumlah Durasi (Minggu)					7,00
Lantai 1					
1	Plumbing	Rp 191.635.246	1,20	5,34	1
2	Elektronik	Rp 152.619.695	0,96	9,15	2
3	Pemadam Kebakaran	Rp 43.783.781	0,27	1,41	1
4	Elektrikal	Rp 200.517.351	1,26	2,31	1
5	Tata Udara	Rp 513.302.901	3,22	3,01	1
Jumlah Durasi (Minggu)					6,00
Lantai 2					
1	Plumbing	Rp 220.338.588	1,38	5,13	1
2	Elektronik	Rp 80.260.601	0,50	4,26	1
3	Pemadam Kebakaran	Rp 25.444.902	0,16	1,36	1
4	Elektrikal	Rp 372.496.195	2,34	4,15	1
5	Tata Udara	Rp 473.946.604	2,98	6,70	1
Jumlah Durasi (Minggu)					5,00
Lantai 3					
1	Plumbing	Rp 359.915.264	2,26	8,83	2
2	Elektronik	Rp 150.772.176	0,95	33,87	5
3	Pemadam Kebakaran	Rp 147.682.234	0,93	2,75	1
4	Elektrikal	Rp 558.743.128	3,51	26,10	4
5	Tata Udara	Rp 76.782.094	0,48	4,79	1
Jumlah Durasi (Minggu)					13,00
Lantai Genap					
1	Plumbing	Rp 2.452.015.970	15,40	11,64	2
2	Elektronik	Rp 2.082.287.898	13,08	43,82	7
3	Pemadam Kebakaran	Rp 398.379.202	2,50	2,75	1
4	Elektrikal	Rp 1.472.528.051	9,25	26,10	4
5	Tata Udara	Rp 118.365.956	0,74	4,79	1
Jumlah Durasi (Minggu)					15,00

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Pekerjaan Plumbing} &= \text{Rp}514.780.048 \\
 \text{Total Biaya Pekerjaan} &= \text{Rp}10.257.278.347,04 \\
 \text{Bobot (\%)} &= (\text{Biaya pekerjaan} / \text{total biaya pekerjaan}) \times 100 \\
 &= (514.780.048 / \text{Rp}10.257.278.347,04) \times 100 \\
 &= 4,96 \% \\
 \text{Durasi (hari)} &= 20,73 \text{ hari} \\
 \text{Durasi (Minggu)} &= 20,73/7 \\
 &= 3 \text{ minggu}
 \end{aligned}$$

3.8 Arus Kas (Cashflow)

3.8.1 Pekerjaan Arsitektur

Arus kas (*cashflow*) merupakan informasi mengenai perubahan historis atas kas dan setara kas suatu entitas, yang secara terpisah menunjukkan perubahan dalam satu periode berdasarkan aktivitas operasi, investasi, dan pendanaan. Semakin tinggi arus kas dari aktivitas operasi (*operating cashflow*), maka semakin baik pula kinerja perusahaan, sehingga dapat diprediksi akan menghasilkan laba yang lebih optimal (Agoes & Trisnawati, 2010).

Dalam penyusunan *cashflow*, terdapat dua komponen utama, yaitu *cash in* (uang masuk) dan *cash out* (uang keluar).

Cash in pada proyek ini meliputi:

1. Uang muka sebesar 10% dari nilai kontrak, yaitu Rp2.500.894.045
2. Pembayaran progres bulanan, karena metode pembayaran yang digunakan adalah *monthly payment*. Jumlah total progres pembayaran setara dengan nilai proyek sebelum PPN, yaitu Rp25.008.940.445
3. Pengembalian uang muka, dengan nilai yang sama seperti uang muka awal, yakni 10% dari nilai proyek.
4. Retensi, yaitu sejumlah dana yang ditahan oleh pemberi kerja sebesar 10% dari nilai proyek, yakni Rp2.500.894.045
5. Pinjaman kas kantor, disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Total pinjaman kas yang dibutuhkan adalah Rp3.552.269.086,00 pada minggu ke-19 dan 23
6. Pengembalian retensi, dengan jumlah yang sama seperti nilai retensi sebelumnya :
 - a. Pengembalian pinjaman kas kantor, dilakukan pada akhir masa pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan jumlah pinjaman yang digunakan.
 - b. Pengeluaran biaya untuk setiap item pekerjaan sesuai kebutuhan proyek.

Dalam perhitungan arus kas, seluruh *cash in* dan *cash out* dijumlahkan. Selanjutnya dilakukan pengurangan antara *cash in* dan *cash out* untuk mengetahui kebutuhan dana pada setiap minggu. Sisa kas harus diatur agar sesuai dengan jumlah yang telah ditetapkan sehingga kondisi akhir kas seimbang atau bernilai nol (0). Apabila sisa kas menunjukkan nilai negatif, maka perlu ditentukan kas minimum untuk mengetahui besaran pinjaman kas kantor yang diperlukan.

Tabel 3. 47 Cashflow Arsitektur

REKAPITULASI CASHFLOW THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur					
No	Progres Pekerjaan	Bobot Progress (%)	Nilai Progres yang Dibayarkan	Pengembalian Uang Muka (10%)	Retensi (5%)
1	Progres 1	3,33	Rp 831.847.474	Rp 83.184.747	
2	Progres 2	5,01	Rp 1.252.711.890	Rp 125.271.189	
3	Progres 3	19,25	Rp 4.813.724.954	Rp 481.372.495	
4	Progres 4	22,20	Rp 5.550.943.776	Rp 555.094.378	
5	Progres 5	26,07	Rp 6.520.848.219	Rp 652.084.822	
6	Progres 6	18,89	Rp 4.723.871.162	Rp 472.387.116	
7	Progres 7	3,41	Rp 852.255.880	Rp 85.225.588	
8	Progres 8	1,43	Rp 358.591.328	Rp 35.859.133	Rp 2.500.894.045
	TOTAL	99,58	Rp 24.904.794.682	Rp 2.490.479.468	Rp 2.500.894.045

Pada aktivitas pembayaran progres, pihak penyedia jasa akan melakukan pengecekan lapangan untuk memastikan prestasi pekerjaan yang telah dilakukan kontraktor sudah sesuai atau belum. Apabila pihak penyedia jasa telah yakin dengan keakuratan perhitungan prestasi pekerjaan yang diajukan kontraktor, sertifikat pembayaran bulanan akan diterbitkan. Bobot progres tertinggi pada pekerjaan arsitektur The Belton terdapat pada bobot ke-4 dengan bobot 26,07% senilai Rp6.520.848.219 dan bobot terendah terdapat pada bobot ke-8 dengan bobot 1,43% senilai Rp358.591.328.

3.8.2 Pekerjaan MEP

Arus kas (*cashflow*) merupakan informasi mengenai perubahan historis atas kas dan setara kas suatu entitas, yang secara terpisah menunjukkan perubahan dalam satu periode berdasarkan aktivitas operasi, investasi, dan pendanaan. Semakin tinggi arus kas dari aktivitas operasi (*operating cashflow*), maka semakin baik pula kinerja perusahaan, sehingga dapat diprediksi akan menghasilkan laba yang lebih optimal (Agoes & Trisnawati, 2010).

Dalam penyusunan *cashflow*, terdapat dua komponen utama, yaitu *cash in* (uang masuk) dan *cash out* (uang keluar).

Cash in pada proyek ini meliputi:

1. Uang muka sebesar 10% dari nilai kontrak, yaitu Rp1.740.300.833
2. Pembayaran progres bulanan, karena metode pembayaran yang digunakan adalah *monthly payment*. Jumlah total progres pembayaran setara dengan nilai proyek sebelum PPN, yaitu Rp17.403.008.330

3. Pengembalian uang muka, dengan nilai yang sama seperti uang muka awal, yakni 10% dari nilai proyek.
4. Retensi, yaitu sejumlah dana yang ditahan oleh pemberi kerja sebesar 10% dari nilai proyek, yakni Rp1.740.300.833
5. Pinjaman kas kantor, disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Total pinjaman kas yang dibutuhkan adalah Rp200.425.361,00 pada minggu ke-15 dan 31
6. Pengembalian retensi, dengan jumlah yang sama seperti nilai retensi sebelumnya :
 - a. Pengembalian pinjaman kas kantor, dilakukan pada akhir masa pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan jumlah pinjaman yang digunakan.
 - b. Pengeluaran biaya untuk setiap item pekerjaan sesuai kebutuhan proyek.

Tabel 3. 48 Cashflow MEP

REKAPITULASI CASHFLOW THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur					
No	Progres Pekerjaan	Bobot Progress (%)	Nilai Progres yang Dibayarkan	Pengembalian Uang Muka (10%)	Retensi (5%)
1	Progres 1	7,68	Rp 1.336.595.451	Rp 133.659.545	
2	Progres 2	7,78	Rp 1.354.162.087	Rp 135.416.209	
3	Progres 3	21,02	Rp 3.658.374.033	Rp 365.837.403	
4	Progres 4	24,90	Rp 4.333.119.023	Rp 433.311.902	
5	Progres 5	22,79	Rp 3.965.283.080	Rp 396.528.308	
6	Progres 6	11,90	Rp 2.070.920.248	Rp 207.092.025	
7	Progres 7	3,07	Rp 533.994.323	Rp 53.399.432	
8	Progres 8	0,87	Rp 150.560.084	Rp 15.056.008	Rp 1.740.300.833
	TOTAL	100,00	Rp 17.403.008.330	Rp 1.740.300.833	Rp 1.740.300.833

Dalam perhitungan arus kas, seluruh *cash in* dan *cash out* dijumlahkan. Selanjutnya dilakukan pengurangan antara *cash in* dan *cash out* untuk mengetahui kebutuhan dana pada setiap minggu. Sisa kas harus diatur agar sesuai dengan jumlah yang telah ditetapkan sehingga kondisi akhir kas seimbang atau bernilai nol (0). Apabila sisa kas menunjukkan nilai negatif, maka perlu ditentukan kas minimum untuk mengetahui besaran pinjaman kas kantor yang diperlukan.

Pada aktivitas pembayaran progres, pihak penyedia jasa akan melakukan pengecekan lapangan untuk memastikan prestasi pekerjaan yang telah dilakukan

kontraktor sudah sesuai atau belum. Apabila pihak penyedia jasa telah yakin dengan keakuratan perhitungan prestasi pekerjaan yang diajukan kontraktor, sertifikat pembayaran bulanan akan diterbitkan. Bobot progres tertinggi pada pekerjaan MEP The Belton terdapat pada bulan ke-4 dengan bobot 24,90% senilai Rp4.333.119.023 dan bobot terendah terdapat pada bulan ke-8 dengan bobot 0.87% senilai Rp150.560.084.

.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa pekerjaan arsitektur pada proyek The Belton Apartemen yang terdiri dari 17 lantai yang sudah ditambah dengan atap, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Lingkup pekerjaan yang dihitung dalam volume pekerjaan arsitektur dan mep pada Proyek The Belton Apartemen meliputi pekerjaan dinding, plafon, lantai, kusen pintu dan jendela, sanitary, finishing dinding, finishing plafon, serta pekerjaan fasad. Lalu Pekerjaan plumbing, elektronik, pemadam kebakaran, elektrik, tata udara untuk pekerjaan mep.
2. Penyusunan serta perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) arsitektur dilakukan dengan mengacu pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Permen PUPR Nomor 08 Tahun 2023, serta data harga upah dan material Kota Jakarta Timur Tahun 2025. Dengan total luas bangunan 11.763,88 m², diperoleh biaya fisik sebesar Rp25.087.937.797,73 arsitektur, sedangkan untuk mep yaitu Rp19.317.339.247,00. Apabila ditambahkan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 11%, total biaya menjadi Rp27.847.610.956,00 untuk pekerjaan arsitektur. Rp19.317.339.247,00, untuk MEP.
3. *Time schedule* merupakan rencana pengaturan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan seluruh item pekerjaan dalam proyek. Berdasarkan hasil penyusunan jadwal, Proyek The Belton Apartemen memerlukan durasi pelaksanaan selama 32 minggu dengan urutan pekerjaan meliputi dinding, kusen pintu dan jendela, fasad, plafon, lantai, sanitari, finishing dinding, serta finishing plafond. Sedangkan MEP meliputi plumbing, elektronik, pemadam kebakaran, elektrik, tata udara.
4. Arus kas (*cashflow*) berfungsi sebagai acuan dalam mengatur aliran keuangan proyek sesuai dengan progres pekerjaan yang telah dijadwalkan pada *time schedule*. Proyek The Belton Apartemen menggunakan sistem pembayaran bulanan (*monthly payment*). Perhitungan pembayaran progres

bulanan dilakukan dengan mengalikan persentase progres rencana dalam satu bulan dengan total biaya fisik dibagi 100. Proyek ini juga memiliki uang muka sebesar 10% dari nilai kontrak, yaitu Rp2.500.894.045 dan Rp1.740.300.833, serta retensi sebesar 5% dari nilai kontrak.

4.2 Saran

Pada pembuatan Tugas Akhir terdapat beberapa saran yang perlu disampaikan diantara-Nya sebagai berikut:

1. Setiap perhitungan yang dihitung membutuhkan ketelitian dan kecermatan agar volume yang dihitung lebih akurat karena sebagai seorang *Quantity Surveyor* (QS) perhitungan kuantitas adalah keahlian tersendiri.
2. Dalam pembuatan analisa harga satuan untuk pekerjaan arsitektur, sebaiknya menggunakan harga bahan material yang terbaru yang didapatkan dari supplier dan perhatikan setiap koefisien dengan teliti apakah masuk akal atau tidak.
3. Penyusunan time schedule harus sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dan memperhatikan waktu pelaksanaan pekerjaan karena ada beberapa pekerjaan dapat dilakukan secara bersamaan sehingga dapat menjadi lebih singkat, efisien, dan tidak menimbulkan pembengkakan biaya.
4. Dalam pembuatan *cashflow* disesuaikan dengan time shedule yang ada. Keakuratan *time schedule* merupakan hal-hal yang harus diperhatikan dalam penyusunan *cashflow*, dan pembuatan cashflow ini dilakukan secara hati-hati dimana total *cash in* dan *cash out* harus sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, A. (2020). Perspektik Normatif Hukum Pidana Terhadap Kegagalan Konstruksi Di Indonesia. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Firmansyah, M. R., Nugroho, M. W., Yulianto, T., & Majid, A. (2021). Analisis Time Schedule Proyek Rehabilitasi Gedung Puskesmas Tambarejo - Jombang. Jombang: Jurnal Ilmiah REAKTIP Vol.1, No.1, pp.47-56, 2021.
- Hansen, S. (2017). Quantity Surveying: Pengantar Manajemen Biaya dan Kontrak Konstruksi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Peraturan Menteri PUPR Nomor 68 Tahun 2024 tentang AHSP Bidang Cipta Karya dan Perumahan.
- Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 Pasal 89 ayat (1) tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.
- Priambodo, G. (2020). Peranan Konsultan Manajemen Konstruksi Pada Pembangunan Apartemen Lexington Di Jakarta. Jakarta: Universitas Tama Jagakarsa.
- Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 Pasal 89 ayat (1) tentang Jasa Konstruksi

Lampiran 1 Rekapitulasi RAB Arsitektur

 DEPARTMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY 		
REKAPITULASI RENCANA ANGGARA BIAYA ARSITEKTUR THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur		
No	Uraian Pekerjaan	Total Harga Pekerjaan
A	Pekerjaan Arsitektur	
	Pekerjaan Dinding	Rp 7.539.563.022,92
	Pekerjaan Plafond	Rp 2.874.872.948,63
	Pekerjaan Lantai	Rp 1.497.678.164,03
	Pekerjaan Pintu & Jendela	Rp 4.993.558.795,00
	Pekerjaan Sanitary	Rp 5.531.810.574,75
	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 868.867.766,05
	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp 452.817.010,12
	Pekerjaan Facade	Rp 1.328.769.516,24
B	Total Biaya Fisik	Rp 25.087.937.797,73
C	PPN 11%	Rp 2.759.673.157,75
D	Jumlah (B+C)	Rp 27.847.610.955,48
E	Dibulatkan	Rp 27.847.610.956,00

Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya

DEPARTEMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY RENCANA ANGGARA BIAYA ARSITEKTUR THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RV.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur					
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
PEKERJAAN ARSITEKTUR					
A.	LANTAI BASEMENT				
1	Pekerjaan Dinding				
	Dinding Batu Ringan 100 mm	M2	383,83	Rp 152.881,35	Rp 58.679.682,24
	Plesteran 1: 2 Tebal 15 cm	M2	767,65	Rp 64.095,02	Rp 49.202.542,10
	Acian	M2	767,65	Rp 47.865,88	Rp 36.744.238,94
2	Pekerjaan Plafond				
	Exposed Concrete + Skim Coat w/ Paint Finish (w/P1)	M2	502,12	Rp 39.342,36	Rp 19.754.405,54
	Gypsum Board T=9mm (w/P2)	M2	13,31	Rp 230.554,30	Rp 3.063.415,56
3	Pekerjaan Lantai				
	Homogeneous tile (Polished) (F3)	M2	6,84	Rp 293.373,51	Rp 2.008.037,53
	Ceramic tile 30X30cm F3	M2	23,36	Rp 148.206,25	Rp 3.462.025,23
	Floor hardener (F12)	M2	27,11	Rp 54.395,00	Rp 1.474.663,03
	Concrete Stamp (F13)	M2	5,93	Rp 336.720,00	Rp 1.936.005,45
	Waterproofing + Floor Hardener (F17)	M2	1,19	Rp 143.138,30	Rp 171.408,48
4	Pekerjaan Pintu dan Jendela				
A.	SD.1 (900 x 2150)-1 Unit				
	Kusen Baja	M1	5,37	Rp 1.065.630,25	Rp 5.722.434,44
	Daun Pintu Baja	M2	1,34	Rp 2.133.278,75	Rp 4.127.894,38
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	3,00	Rp 123.481,25	Rp 370.443,75
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
	- Panic Bar	Unit	1,00	Rp 1.008.352,50	Rp 1.008.352,50
B.	SD.2 (900 x 2150)- 2 Unit				
	Kusen Baja	M1	10,60	Rp 1.065.630,25	Rp 11.295.680,65
	Daun Pintu Baja	M2	3,87	Rp 2.133.278,75	Rp 8.255.788,76
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	3,00	Rp 123.481,25	Rp 370.443,75
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
C.	SD.3 (900 x 2150)- 1 Unit				
	Kusen Baja	M1	5,30	Rp 1.065.630,25	Rp 5.647.840,33
	Daun Pintu Baja	M2	1,34	Rp 2.133.278,75	Rp 4.127.894,38
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	3,00	Rp 123.481,25	Rp 370.443,75
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
D.	SD.4 (1300 x 2150)- 1 Unit				
	Kusen Baja	M1	7,30	Rp 1.065.630,25	Rp 7.779.100,83
	Daun Pintu Baja	M2	2,80	Rp 2.133.278,75	Rp 5.962.514,11
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	6,00	Rp 123.481,25	Rp 740.887,50
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
	- Panic Bar	Unit	1,00	Rp 1.008.352,50	Rp 1.008.352,50
E.	SD.5 (2000 x 2800)- 1 Unit				
	Kusen Baja	M1	6,00	Rp 1.065.630,25	Rp 6.393.781,50
	Daun Pintu Baja	M2	5,60	Rp 2.133.278,75	Rp 11.946.361,00
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	6,00	Rp 123.481,25	Rp 740.887,50
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
F.	SD.5A (1400 x 2150)- 2 Unit				
	Kusen Baja	M1	12,00	Rp 1.065.630,25	Rp 12.787.563,00
	Daun Pintu Baja	M2	6,02	Rp 2.133.278,75	Rp 12.842.338,08
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	6,00	Rp 123.481,25	Rp 740.887,50
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
G.	SD.5B (1600 x 2150)- 1 Unit				
	Kusen Baja	M1	6,00	Rp 1.065.630,25	Rp 6.393.781,50
	Daun Pintu Baja	M2	3,44	Rp 2.133.278,75	Rp 7.338.478,90
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	6,00	Rp 123.481,25	Rp 740.887,50
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
H.	SD.6 (1400 x 2150)- 1 Unit				
	Kusen Baja	M1	6,00	Rp 1.065.630,25	Rp 6.393.781,50
	Daun Pintu Baja	M2	3,01	Rp 2.133.278,75	Rp 6.421.163,04
	Ironmongery:				
	- Engkel Pintu	Unit	6,00	Rp 123.481,25	Rp 740.887,50
	- Grendel Pintu	Unit	1,00	Rp 34.731,25	Rp 34.731,25
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00	Rp 751.392,75	Rp 751.392,75
I.	GR. 1 (2000 x 1800)- 1 Unit				
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	3,60	Rp 307.452,50	Rp 1.106.829,00
J.	GR. 3 (1050 x 400)- 1 Unit				
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	0,42	Rp 307.452,50	Rp 129.130,05
K.	GR. 5 (1200 x 400)- 1 Unit				
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	0,48	Rp 307.452,50	Rp 147.577,20
5	Pekerjaan Finishing Dinding				
	Waterproofing - Chemical Resistance (w/P2)	M2	019,01	Rp 538.200,00	Rp 10.230.105,60

Lampiran 3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN ARSITEKTOR						
PROYEK THE BELTON APARTEMEN						
Jl. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur						
PEKERJAAN DINDING						
Pemasangan 1m2 Dinding Bata Ringan Tebal 10cm dengan Mortar Siap Pakai (Powerblock)						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja		OH	0,1677	100.000,00	16.770,00
	Tukang batu		OH	0,0833	145.000,00	12.078,50
	Kepala Tukang		OH	0,0083	175.000,00	1.452,50
	Mandor		OH	0,0028	200.000,00	560,00
	JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					30.861,00
B	BAHAN					
	Bata Ringan Tebal 10cm - Powerblock		bush	8,750	11.000,00	96.250,00
	Mortar Siap Pakai (Semen Instan)		Kg	3,429	1.700,00	5.829,30
	JUMLAH HARGA BAHAN					102.079,30
C	PERALATAN					
	JUMLAH HARGA ALAT					
D	Jumlah (A+B+C)					132.940,30
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	19.941,05
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					152.881,35
Pemasangan 1M2 Dinding PRECAST						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja		OH	0,020	100.000,00	2.000,00
	Tukang Cat		OH	0,063	145.000,00	9.135,00
	Kepala Tukang		OH	0,006	175.000,00	1.050,00
	Mandor		OH	0,003	200.000,00	600,00
	JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					12.785,00
B	BAHAN					
	Cat acrylic emulsion		Ltr	0,200	270.000,00	54.000,00
	Amplas		Ltr	0,300	5.000,00	1.500,00
	JUMLAH HARGA BAHAN					55.500,00
C	PERALATAN					
	JUMLAH HARGA ALAT					
D	Jumlah (A+B+C)					68.285,00
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	10.242,75
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					78.527,75
ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN ARSITEKTOR						
PROYEK THE BELTON APARTEMEN						
Jl. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur						
PEKERJAAN PLAFOND						
Pemasangan 1m2 Langit-Langit Papan Gypsum, Tebal 9 mm (Jayaboard)						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja		OH	0,1000	100.000,00	10.000,00
	Tukang kayu		OH	0,0500	145.000,00	7.250,00
	Kepala Tukang		OH	0,0050	175.000,00	875,00
	Mandor		OH	0,0017	200.000,00	340,00
	JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					18.465,00
B	BAHAN					
	Gypsum 120 x 240 cm - Jayaboard		lbr	0,3640	88.000,00	32.032,00
	Paku Skrup		kg	0,1100	38.500,00	4.235,00
	Hollow 40 x 40 cm		btg	0,5500	265.000,00	145.750,00
	JUMLAH HARGA BAHAN					182.017,00
C	PERALATAN					
	JUMLAH HARGA ALAT					
D	Jumlah (A+B+C)					200.482,00
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	30.072,30
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					230.554,30
Pemasangan 1m2 Glassfibre Reinforced						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja		OH	0,1000	100.000,00	10.000,00
	Tukang		OH	0,0500	145.000,00	7.250,00
	Kepala Tukang		OH	0,0010	175.000,00	175,00
	Mandor		OH	0,0010	200.000,00	200,00
	JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					17.625,00
B	BAHAN					
	GRC 10 mm + Rangka - Jardine		m2	1,0500	480.000,00	504.000,00
	Skrup GRC		bush	1,5000	110.000,00	165.000,00
	JUMLAH HARGA BAHAN					669.000,00
C	PERALATAN					
	JUMLAH HARGA ALAT					
D	Jumlah (A+B+C)					686.625,00
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				15%	102.993,75
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					789.618,75

Lampiran 4 Harga Satuan Upah dan Barang

HARGA SATUAN UPAH TAHUN 2025 DAFTAR UPAH KOTA JAKARTA TIMUR		
URAIAN	SATUAN	UPAH
Pekerja	Org/hr	Rp 100.000,00
Tukang Biasa	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Batu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Kayu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Besi	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Las	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Cat	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang erection	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Aluminium	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang gali	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Pasang Pipa	Org/hr	Rp 145.000,00
Kepala Tukang	Org/hr	Rp 175.000,00
Mandor	Org/hr	Rp 200.000,00
Penjaga malam	Org/hr	Rp 170.000,00
Sopir	Org/hr	Rp 200.000,00
Operator	Org/hr	Rp 250.000,00
Mekanik	Org/hr	Rp 220.000,00
Pembantu sopir	Org/hr	Rp 135.000,00
Pembantu operator	Org/hr	Rp 130.000,00
Pembantu mekanik	Org/hr	Rp 130.000,00

HARGA SATUAN BAHAN TAHUN 2025 DAFTAR HARGA BAHAN BANGUNAN KOTA JAKARTA TIMUR			
No	BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA
1	Pasir Pasang	m³	Rp 200.000,00
2	Pasir Beton	kg	Rp 300,00
3	Bata Ringan Tebal 10 cm - Powerblock	buah	Rp 11.000,00
4	Bata Ekspos - Omahbata	buah	Rp 5.000,00
5	Bata Ekspos - Krawangan	buah	Rp 7.000,00
6	Kayu Kaso 5/7 Kelas I	m³	Rp 10.214.200,00
7	Besi Hollow 40 x 40	btg	Rp 265.000,00
8	Homogenous Tile Polish 60 x 60 - Roman	buah	Rp 50.000,00
9	Homogenous Tile Unpolish 60 x 60 - Roman	buah	Rp 56.000,00
10	Keramik 30x30 cm	Buah	Rp 4.000,00
11	Floor Hardener - Sika	kg	Rp 5.000,00
12	Air	liter	Rp 200,00
13	Semen Portland (50kg)	zak	Rp 72.500,00
14	Semen PC 50 kg	kg	Rp 1.450,00
15	Mortar siap pakai	kg	Rp 1.700,00
16	Epoxy Coating	kg	Rp 60.000,00
17	Cat acrylic emulsion	ltr	Rp 270.000,00
18	Cat Penutup Interior - Jotun	kg	Rp 80.000,00
19	Primer Interior - Jotun	kg	Rp 60.000,00
20	Cat Eksterior - Jotun	kg	Rp 120.000,00
21	Primer Eksterior - Jotun	kg	Rp 85.000,00
22	Silicate Paint	kg	Rp 3.000.000,00
23	Silicate Fixer	kg	Rp 250.000,00
24	Cat Penutup	kg	Rp 58.500,00
25	Cat Dasar (Cat Besi) - Jotun	kg	Rp 52.300,00
26	Cat Antara (Cat Besi) - Jotun	kg	Rp 49.700,00
27	Cat Pentup (Cat Besi) - Jotun	kg	Rp 54.700,00
28	Pengencer Cat Kayu/Besi - Jotun	kg	Rp 52.400,00
29	Ampelas	lembar	Rp 5.000,00
30	Engsel Pintu - Yale	buah	Rp 150.000,00

Lampiran 5 Time Schedule

[illegible]

Lampiran 6 Cashflow

REKAPITULASI CASHFLOW THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur					
No	Progres Pekerjaan	Bobot Progress (%)	Nilai Progres yang Dibayarkan	Pengembalian Uang Muka (10%)	Retensi (5%)
1	Progres 1	3,33	Rp 831.847.474	Rp 83.184.747	
2	Progres 2	5,01	Rp 1.252.711.890	Rp 125.271.189	
3	Progres 3	19,25	Rp 4.813.724.954	Rp 481.372.495	
4	Progres 4	22,20	Rp 5.550.943.776	Rp 555.094.378	
5	Progres 5	26,07	Rp 6.520.848.219	Rp 652.084.822	
6	Progres 6	18,89	Rp 4.723.871.162	Rp 472.387.116	
7	Progres 7	3,41	Rp 852.255.880	Rp 85.225.588	
8	Progres 8	1,43	Rp 358.591.328	Rp 35.859.133	Rp 2.500.894.045
	TOTAL	99,58	Rp 24.904.794.682	Rp 2.490.479.468	Rp 2.500.894.045

CELEBRITY FEEDBACK QUESTIONNAIRE THE BEVERLY HILLSWAYNE																																																																																																			
Pl. Name: _____ DOB: _____ POB: _____ AGE: _____ SEX: _____ ETHNICITY: _____ OCCUPATION: _____ EDUCATION: _____																																																																																																			
QUESTIONS																																																																																																			
1. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
2. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
3. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
4. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
5. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
6. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
7. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
8. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
9. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
10. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
11. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
12. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
13. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
14. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
15. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
16. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
17. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
18. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
19. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
20. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
21. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
22. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
23. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
24. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
25. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
26. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
27. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
28. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
29. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
30. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
31. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
32. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
33. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
34. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
35. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
36. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
37. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
38. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
39. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
40. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
41. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
42. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
43. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
44. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
45. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
46. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
47. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
48. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
49. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
50. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
51. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
52. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
53. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
54. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
55. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
56. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
57. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
58. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
59. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
60. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
61. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
62. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
63. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
64. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
65. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
66. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
67. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
68. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
69. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
70. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
71. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
72. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
73. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
74. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
75. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
76. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
77. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
78. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
79. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
80. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
81. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
82. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
83. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
84. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
85. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
86. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
87. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
88. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
89. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
90. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
91. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
92. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			
93. How would you describe the overall atmosphere of the venue?																																																																																																			
94. How satisfied are you with the quality of the entertainment?																																																																																																			
95. How would you rate the overall experience?																																																																																																			
96. How satisfied are you with the overall service?																																																																																																			
97. How would you describe the overall quality of the service provided by the staff?																																																																																																			
98. How satisfied are you with the food and beverage service?																																																																																																			
99. How would you rate the cleanliness of the facility?																																																																																																			
100. How satisfied are you with the pricing of the services?																																																																																																			

Lampiran 7 Rekap Volume

 DEPARTMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY 			
REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur			
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
PEKERJAAN ARSITEKTUR			
A. LANTAI BASEMENT			
1	Pekerjaan Dinding		
	Dinding Bata Ringan 100 mm	M2	383,83
	Plasteran 1:2 Tebal 15 cm	M2	767,65
	Acian	M2	767,65
2	Pekerjaan Plafond		
	Expanded Concrete + Skim Coat w/ Paint Finish (WP1)	M2	502,12
	Gypsum Board 1-9mm (WP2)	M2	13,31
3	Pekerjaan Lantai		
	Hamagowar tile (Palisad) (F3)	M2	6,84
	Ceramic tile 300/300mm F3	M2	23,26
	Flour hardener (F12)	M2	27,11
	Concrete Stamp (F13)	M2	5,93
	Waterproofing + Flour Hardener (F17)	M2	1,19
4	Pekerjaan Pintu dan Jendela		
A. SD.1 (900 x 2150)-1 Unit			
	Kusen Baja	M1	5,37
	Down Pintu Baja	M2	1,94
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	3,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
	- Panic Bar	Unit	1,00
B. SD.2 (900 x 2150)- 2 Unit			
	Kusen Baja	M1	10,60
	Down Pintu Baja	M2	3,87
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	6,00
	- Grendel Pintu	Unit	2,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	2,00
C. SD.3 (900 x 2150)- 1 Unit			
	Kusen Baja	M1	5,30
	Down Pintu Baja	M2	1,94
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
F. SD.5A (1400 x 2150)- 2 Unit			
	Kusen Baja	M1	12,00
	Down Pintu Baja	M2	6,02
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	6,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
G. SD.5B (1600 x 2150)- 1 Unit			
	Kusen Baja	M1	6,00
	Down Pintu Baja	M2	3,44
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	6,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
H. SD.6 (1400 x 2150)- 1 Unit			
	Kusen Baja	M1	6,00
	Down Pintu Baja	M2	3,01
	Ironmongery:		
	- Engsel Pintu	Unit	6,00
	- Grendel Pintu	Unit	1,00
	- Kunci Tanam + Handle	Set	1,00
I. GR. 1 (2000 x 1800)- 1 Unit			
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	3,60
J. GR. 3 (1050 x 400)- 1 Unit			
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	0,42
K. GR. 5 (1200 x 400)- 1 Unit			
	Aluminium Extruded 50x100mm	M2	0,48
5	Pekerjaan Finishing Dinding		
	Waterproofing - Chemical Resistance (WP2)	M2	19,01
6	Pekerjaan Finishing Plafond		
	Exposed Concrete	M2	502,12
	Pengacatan Gypsum Board	M2	13,31

FLOOR PLAN			Floor
	2	3	GENAP
	5	17	85
	5	17	85

Jumlah Unit Sanitary

FLOOR PLAN			Floor
	2	3	GENAP
	5	17	85
	5	17	85

TOTAL DINDING BATA RINGAN LANTAI BASEMENT									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NO	AREA	Jumlah	DINDING PRECAST TEBAL 10CM			LESS PINTU DAN JENDELA					TOTAL LUAS	PENGECATAN
		No.	P	T	LUAS(M2)	TYPE	L	T	JUMLAH	LUAS	M2	M2
LANTAI 1												
HORIZONTAL												
1	DINDING BAGIAN LUAR	1	9,40	4,00	37,60						37,60	75,2
VERTIKAL												
2	DINDING BAGIAN LUAR	1	6,54	4,00	26,16						26,16	52,32
JUMLAH											63,76	127,52
LANTAI 2												
HORIZONTAL												
1	DINDING BAGIAN LUAR	1	9,34	5,00	46,7						46,7	93,4
VERTIKAL												
2	DINDING BAGIAN LUAR	1	6,54	5,00	32,7						32,70	65,4
JUMLAH											79,40	158,8
LANTAI 3												
HORIZONTAL												
1	DINDING BAGIAN LUAR	1	82,075	3,15	258,53625	w10	0,7	1,65	8	9,24	196,50	392,99
						w11	0,8	1,65	6	7,92		
						w12	1,6	1,65	9	23,76		
						w13	1,6	1,65	8	21,12		
VERTIKAL												
2	DINDING BAGIAN LUAR	1	37,13	3,15	116,96	w5	1,78	2,40	1	4,27	99,16	198,32
						w11	0,8	1,65	4	5,28		
						w12	1,6	1,65	1	2,64		
						w13	1,6	1,65	1	2,64		
JUMLAH											295,65	591,31
LANTAI TIPIKAL GENAP												
HORIZONTAL												
1	DINDING BAGIAN LUAR	1	82,075	3,15	258,54	w10	0,7	1,65	8	9,24	196,50	392,99
						w11	0,8	1,65	6	7,92		
						w12	1,6	1,65	9	23,76		
						w13	1,6	1,65	8	21,12		
VERTIKAL												
2	DINDING BAGIAN LUAR	1	37,13	3,15	116,96	w5	1,78	2,4	1	4,272	99,16	198,32
						w11	0,8	1,65	4	5,28		
						w12	1,6	1,65	1	2,64		
						w13	1,6	1,65	1	2,64		
JUMLAH											692,28	1384,57

Lampiran 1 Rekap RAB MEP

 DEPARTMENT OF QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY 		
REKAPITULASI RENCANA ANGGARA BIAYA MEP THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur		
No	Uraian Pekerjaan	Total Harga Pekerjaan
A	Pekerjaan Plumbing	Rp 4.941.584.864
	Pekerjaan Elektronik	Rp 4.559.683.449,51
	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	Rp 1.567.255.919,02
	Pekerjaan Elektrikal	Rp 4.769.526.521,17
	Pekerjaan Tata Udara	Rp 1.564.957.576,49
B	Total Biaya Fisik	Rp 17.403.008.329,86
C	PPN 11%	Rp 1.914.330.916,28
D	Jumlah (B+C)	Rp 19.317.339.246,14
E	Dibulatkan	Rp 19.317.339.247,00

Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya

1 BASEMENT					
A. AIR BERSIH					
1. PIPA					
Pipa PPR (PN-10) Ø 1/2" (15mm)	M1	21,74	Rp	49.335,00	Rp 1.072.641,57
Pipa PPR (PN-10) Ø 2" (65 mm)	M1	5,00	Rp	463.674,00	Rp 2.318.370,00
2. Fitting					
Elbow Ø 1/2" (15mm)	BUAH	2	Rp	37.098,00	Rp 74.196,00
3. AKSESORIS					
Gate Valve 15	BUAH	1	Rp	63.308,00	Rp 63.308,00
Gate Valve 65	BUAH	3	Rp	563.213,00	Rp 1.689.639,00
Check Valve 65	BUAH	1	Rp	7.389,00	Rp 7.389,00
Control Valve 65	BUAH	1	Rp	2.846.595,00	Rp 2.846.595,00
Pressure Switch	BUAH	2	Rp	318.090,00	Rp 636.180,00
Pressure Gauge	BUAH	6	Rp	4.416.345,00	Rp 26.498.070,00
Automatic Switch	BUAH	1	Rp	419.520,00	Rp 419.520,00
Water Level Control low & low-low	BUAH	4	Rp	67.534,00	Rp 270.136,00
Sequent Control on-off	BUAH	6	Rp	962.895,00	Rp 5.777.370,00
Selector Switch	BUAH	1	Rp	210.623,00	Rp 210.623,00
Manual Switch	BUAH	1	Rp	504.045,00	Rp 504.045,00
Quantity Meter	BUAH	1	Rp	2.906.970,00	Rp 2.906.970,00
4. PERALATAN UTAMA					
Ground Water Tank (GWT) Kapasitas 141m3	BUAH	2	Rp	78.678.750,00	Rp 157.357.500,00
Roof Tank Tower Kapasitas 28m3	BUAH	3	Rp	79.911.820,00	Rp 239.735.460,00
Transfer Pump Kapasitas 28,2m3/Jam	BUAH	1	Rp	4.250.550,00	Rp 4.250.550,00
Carbon Filter (CF.102) Automatic Backwash 12m3/jam	BUAH	1	Rp	4.686.355,00	Rp 4.686.355,00
Sand Filter (SF.102) Automatic Backwash 12m3/jam	BUAH	1	Rp	7.227.355,00	Rp 7.227.355,00
Pompa Filter Kapasitas 24m3/Jam	BUAH	1	Rp	2.679.750,00	Rp 2.679.750,00
Raw and rain water tank	BUAH	1	Rp	5.951.250,00	Rp 5.951.250,00
B. AIR KOTOR					
1. Pipa Air Kotoran AK (SW)					
Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	M1	20,50	Rp	72.571,00	Rp 1.487.342,65
Pipa PVC Ø 4" (100 mm)	M1	25,10	Rp	134.533,00	Rp 3.376.643,77
Fitting :					
Elbow Ø 3 1/2" (65 mm)	BUAH	4	Rp	57.594,00	Rp 230.376,00
Elbow Ø 4" (100 mm)	BUAH	1	Rp	254.085,00	Rp 254.085,00
2. Pipa Air Bekas Pakai ABK (VW)					
Pipa PVC 2" (50 mm)	M1	4,33	Rp	57.190,00	Rp 247.861,46
Pipa PVC 4" (100 mm)	M1	25,10	Rp	134.533,00	Rp 3.376.643,77
Fitting :					
Tee 4" (100 mm)	BUAH	2	Rp	216.150,00	Rp 432.300,00
4. Pipa Air Bekas Kotor Kitchen ABKK (KD)					
Pipa PVC Ø 6" (150 mm)	M1	4,70	Rp	204.004,00	Rp 958.818,80
Pipa PVC 4" (100 mm)	M1	25,10	Rp	134.533,00	Rp 3.376.643,77
Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	M1	11,56	Rp	72.571,00	Rp 839.138,47
Fitting :					
Elbow Ø 6" (150 mm)	BUAH	1	Rp	368.005,00	Rp 368.005,00
Elbow 4" (100 mm)	BUAH	2	Rp	254.085,00	Rp 508.170,00
Tee 4" (100 mm)	BUAH	3	Rp	216.150,00	Rp 648.450,00
PERALATAN UTAMA					
Kolam Resapan Kawasan	UNIT	2	Rp	5.951.250,00	Rp 11.902.500,00
Saluran Kawasan	UNIT	2	Rp	556.625,00	Rp 1.113.250,00
Central Grease Trap Pump	UNIT	1	Rp	493.100,00	Rp 493.100,00
Sewage Pump	UNIT	1	Rp	3.935.000,00	Rp 3.935.000,00
				Rp 500.731.601,25	Rp 500.731.601,25
C. FIRE ALARM					
1. INSTALASI FIRE ALARM					
A. Kabel NYA 2 x (1 X 1,5 mm2) + PVC Conduit ø 3/4"	M1	147,37	Rp	38.663,00	Rp 5.697.650,32
B. FRC 2 x 1,5 mm2 Conduit PVC 3/4" (20 mm.)	M1	75,57	Rp	24.265,00	Rp 1.833.633,26
C. Kabel ITC 2 x 2 x 0,6 mm + PVC HI Conduit Ø3/4"	M1	65,71	Rp	21.701,00	Rp 1.425.864,21
Peralatan :					
Photoelectric Smoke Detector (Konvensional)	UNIT	6	Rp	455.170,00	Rp 2.731.020,00
Rate of Rise Heat Detector	UNIT	4	Rp	153.295,00	Rp 613.180,00
Fixed Temperatur Heat Detector	UNIT	3	Rp	300.610,00	Rp 901.830,00
Manual Push Button	UNIT	2	Rp	225.745,00	Rp 451.490,00
Alarm Bell	UNIT	2	Rp	117.070,00	Rp 234.140,00
Flasher Lamp	UNIT	2	Rp	225.745,00	Rp 451.490,00
Telepon Extension	UNIT	2	Rp	1.825.683,00	Rp 3.651.366,00
Flow Switch	UNIT	1	Rp	62.733,00	Rp 62.733,00
Tamper Switch	UNIT	1	Rp	468.453,00	Rp 468.453,00
Monitor Modul	UNIT	1	Rp	255.933,00	Rp 255.933,00
				Rp 18.778.782,78	Rp 18.778.782,78
D. SOUND SYSTEM					
1. INSTALASI SOUND SYSTEM					
1. Instalasi Camera Kabel UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4"	M1	39,80	Rp	120.750,00	Rp 4.805.608,50

Lampiran 3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

PLUMBING AIR BERSIH					
PEMASANGAN PIPA PPR 10 Ø ½" (15 mm)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA				
	Pekerja	OH	0,021	100.000	2.100,00
	Tukang Pipa	OH	0,035	145.000	5.075,00
	Kepala tukang	OH	0,003	175.000	525,00
	Mandor	OH	0,001	200.000	200,00
				JUMLAH TENAGA KERJA	7.900,00
B	BAHAN				
	PIPA PPR 10 Ø ½" (15 mm)	M	1,0	35.000	35.000,00
				JUMLAH HARGA BAHAN	35.000,00
C	Jumlah (A+B)				42.900,00
D	Overhead & Profit (Contoh)		15%		6.435,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)				49.335,00
	Pembulatan				49.335,00
PEMASANGAN PIPA PPR 10 Ø 1" (25 mm)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA				
	Pekerja	OH	0,044	100.000	4.400,00
	Tukang Pipa	OH	0,073	145.000	10.585,00
	Kepala tukang	OH	0,007	175.000	1.225,00
	Mandor	OH	0,002	200.000	400,00
				JUMLAH TENAGA KERJA	16.610,00
B	BAHAN				
	PIPA PPR 10 Ø 1" (25 mm)	M	1,0	57.900	57.900,00
				JUMLAH HARGA BAHAN	57.900,00
C	Jumlah (A+B)				74.510,00
D	Overhead & Profit (Contoh)		15%		11.176,50
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)				85.686,50
	Pembulatan				85.687,00

ELBOW AIR BERSIH					
Memasang 1 bh Elbow ½" (15 mm)					
Bahan	1 5	bh %	Elbow ½" (15 mm) Perlengkapan	Rp. 25.280,00 =	Rp 25.280,00 =
					Rp 1.264,00 =
					Rp 26.544,00 =
Upah	0,021 0,035 0,003 0,001	Oh Oh Oh Oh	Pekerja Tukang Kepala tukang Mandor	Rp. 100.000,00 = Rp. 145.000,00 = Rp. 175.000,00 = Rp. 200.000,00 =	Rp 2.100,00 = Rp 5.075,00 = Rp 525,00 = Rp 200,00 =
					Rp 7.900,00 =
Profit	10	%			Rp 2.654,40 =
Total : Bahan + Upah + Profit				=	Rp 37.098,40
Pembulatan Angka				=	Rp 37.098,00
Memasang 1 bh Elbow ¾" (20mm)					
Bahan	1 5	bh %	Elbow ¾" (20mm) Perlengkapan	Rp. 36.400,00 =	Rp 36.400,00 =
					Rp 1.820,00 =
					Rp 38.220,00 =
Upah	0,031 0,052 0,005 0,002	Oh Oh Oh Oh	Pekerja Tukang Kepala tukang Mandor	Rp. 100.000,00 = Rp. 145.000,00 = Rp. 175.000,00 = Rp. 200.000,00 =	Rp 3.100,00 = Rp 7.540,00 = Rp 875,00 = Rp 400,00 =
					Rp 11.915,00 =
Profit	10	%			Rp 3.822,00 =
Total : Bahan + Upah + Profit				=	Rp 53.957,00
Pembulatan Angka				=	Rp 53.957,00

FIRE ALARM						
PEMASANGAN Photoelectric Smoke Detector						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,04	100.000	4.000,00
	Tukang	L.02	OH	0,04	145.000	5.800,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,01	175.000	1.750,00
	Mandor	L.04	OH	0,005	200.000	1.000,00
					JUMLAH TENAGA	12.550,00
B	BAHAN					
	Photoelectric Smoke Detector		Buah	1,0	365.000	365.000,00
	Perlengkapan Instalasi		LS	5%		18.250,00
						383.250,00
C	Jumlah (A+B)					395.800,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		59.370,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					455.170,00
	Pembulatan					455.170,00
PEMASANGAN Rate Of Rise Heat Detector						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,04	100.000	4.000,00
	Tukang	L.02	OH	0,04	145.000	5.800,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,01	175.000	1.750,00
	Mandor	L.04	OH	0,005	200.000	1.000,00
					JUMLAH TENAGA	12.550,00
B	BAHAN					
	Rate Of Rise Heat Detector		Buah	1,0	115.000	115.000,00
	Perlengkapan Instalasi		LS	5%		5.750,00
						120.750,00
C	Jumlah (A+B)					133.300,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		19.995,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					153.295,00
	Pembulatan					153.295,00

PEMASANGAN NYM 3 x 1.5 mm ² Conduit PVC 3/4" (20 mm)						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,024	100.000	2.400,00
	Tukang	L.02	OH	0,040	145.000	5.800,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,004	175.000	700,00
	Mandor	L.04	OH	0,001	200.000	200,00
						9.100,00
B	BAHAN					
	3 x 1.5 mm ²		Titik	1,0	14.000	14.000,00
	Conduit PVC 3/4" (20 mm)		M	1,0	5.970	5.970,00
					JUMLAH HARGA BAHAN	19.970,00
C	Jumlah (A+B)					29.070,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		4.360,50
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					33.430,50
	Pembulatan					33.431,00
PEMASANGAN NYM 4 x 2.5 mm ² Conduit PVC 3/4" (20 mm)						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,024	100.000	2.400,00
	Tukang	L.02	OH	0,040	145.000	5.800,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,004	175.000	700,00
	Mandor	L.04	OH	0,001	200.000	200,00
						9.100,00
B	BAHAN					
	NYM 3 x 2.5 mm ²		Titik	1,0	20.000	20.000,00
	Conduit PVC 3/4" (20 mm)		M	1,0	5.970	5.970,00
					JUMLAH HARGA BAHAN	25.970,00
C	Jumlah (A+B)					35.070,00
D	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15%		5.260,50
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					40.330,50
	Pembulatan					40.331,00

Lampiran 4 Harga Satuan Upah dan Bahan

HARGA SATUAN UPAH TAHUN 2025 DAFTAR UPAH KOTA JAKARTA TIMUR		
URAIAN	SATUAN	UPAH
Pekerja	Org/hr	Rp 100.000,00
Tukang Biasa	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Batu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Kayu	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Besi	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Las	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Cat	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang erection	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Aluminium	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang gali	Org/hr	Rp 145.000,00
Tukang Pasang Pipa	Org/hr	Rp 145.000,00
Kepala Tukang	Org/hr	Rp 175.000,00
Mandor	Org/hr	Rp 200.000,00
Penjaga malam	Org/hr	Rp 170.000,00
Sopir	Org/hr	Rp 200.000,00
Operator	Org/hr	Rp 250.000,00
Mekanik	Org/hr	Rp 220.000,00
Pembantu sopir	Org/hr	Rp 135.000,00
Pembantu operator	Org/hr	Rp 130.000,00
Pembantu mekanik	Org/hr	Rp 130.000,00

DAFTAR HARGA BAHAN BANGUNAN KOTA JAKARTA TIMUR			
No	BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA
1	PERALATAN UTAMA		
-	Ground Water Tank(GWT) Kapasitas 141m3	Unit	Rp. 68.000.000,00
-	Transfer Pump Kapasitas 28,2m3/Jam	Set	Rp. 3.560.000,00
-	Roof Tank Tower Stainless Kapasitas 28m3	Unit	Rp. 69.050.000,00
-	Raw & Rain Water Tank	Unit	Rp. 5.000.000,00
-	Pompa Distribusi Tower Kapasitas 450 LPM; 1,5 BAR	Set	Rp. 79.000.000,00
-	Pompa Filter Kapasitas 24m3/Jam	Set	Rp. 82.000.000,00
-	Carbon Filter (CF.102) Automatic Backwash 12m3/jam	Set	Rp. 2.200.000,00
-	Sand Filter (SF.102) Automatic Backwash 12m3/jam	Set	Rp. 4.400.000,00
-	PUTM (Panel Utama Tegangan Menengah)	Buah	Rp. 3.100.000,00
-	PUTR (Panel Utama Tegangan Rendah)	Buah	Rp. 1.500.000,00
-	PD (Panel Distribusi Lantai)	Buah	Rp. 3.500.000,00
-	PK (Panel Kebakaran)	Buah	Rp. 5.407.000,00
-	SDP (Sub Distribusi Panel)	Buah	Rp. 4.500.000,00
-	PC (Panel Kontrol) pompa	Buah	Rp. 5.500.000,00
-	PP (Panel Peralatan)	Buah	Rp. 8.400.000,00
-	Wall Speaker Heat Resistant (6 Watt)	Buah	Rp. 2.560.000,00
-	Ceiling Speaker EVAC (3 Watt)	Buah	Rp. 9.591.000,00
-	Wall Speaker (6 Watt)	Buah	Rp. 4.539.000,00
-	Coloumn Speaker (10 Watt)	Buah	Rp. 3.510.000,00
-	Fire Fighting Water Tank	Unit	Rp. 1.000.000,00
-	Fire Water Storage	Buah	Rp. 195.000.000,00
-	Jockey Fire Pump	Buah	Rp. 27.000.000,00
-	Electric Fire Pump	Buah	Rp. 60.000.000,00
-	Diesel Fire Pump	Buah	Rp. 70.000.000,00
-	Fuel Oil Tank	Buah	Rp. 150.000,00
-	HIFLOW WQ10-12-11	Unit	Rp. 3.400.000,00
-	Biopori Ø1000 x 500 mm	Unit	Rp. 659.400,00
-	U-Ditch 400x400x1200	Unit	Rp. 475.000,00
-	Grease Trap IGT-30	Unit	Rp. 420.000,00
-	Remote PC Kontrol Room	Buah	Rp. 234.000,00
-	Server IPTV	Buah	Rp. 9.115.000,00
-	Server Bass	Buah	Rp. 450.000,00
-	Server Access Control	Buah	Rp. 4.625.000,00
-	Server CCTV	Buah	Rp. 950.000,00
-	Free Standing Rak 42 RU	Buah	Rp. 5.500.000,00
-	Security Control Panel	Buah	Rp. 3.601.000,00
-	IU 30.000 BTU/H	Unit	Rp. 9.869.000,00

Lampiran 5 Time Schedule

[illegible]

Lampiran 6 Cashflow

REKAPITULASI CASHFLOW THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur					
No	Progres Pekerjaan	Bobot Progress (%)	Nilai Progres yang Dibayarkan	Pengembalian Uang Muka (10%)	Retensi (5%)
1	Progres 1	7,68	Rp 1.336.595.451	Rp 133.659.545	
2	Progres 2	7,78	Rp 1.354.162.087	Rp 135.416.209	
3	Progres 3	21,02	Rp 3.658.374.033	Rp 365.837.403	
4	Progres 4	24,90	Rp 4.333.119.023	Rp 433.311.902	
5	Progres 5	22,79	Rp 3.965.283.080	Rp 396.528.308	
6	Progres 6	11,90	Rp 2.070.920.248	Rp 207.092.025	
7	Progres 7	3,07	Rp 533.994.323	Rp 53.399.432	
8	Progres 8	0,87	Rp 150.560.084	Rp 15.056.008	Rp 1.740.300.833
	TOTAL	100,00	Rp 17.403.008.330	Rp 1.740.300.833	Rp 1.740.300.833

REKAPITULASI CASHFLOW THE BELTON APARTEMEN JL. Raya Bogor KM. 24, No.8, RT.003, RW.06, Kel. Cijantung, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur																															
1	Progres 1	7,68	Rp 1.336.595.451	Rp 133.659.545																											
2	Progres 2	7,78	Rp 1.354.162.087	Rp 135.416.209																											
3	Progres 3	21,02	Rp 3.658.374.033	Rp 365.837.403																											
4	Progres 4	24,90	Rp 4.333.119.023	Rp 433.311.902																											
5	Progres 5	22,79	Rp 3.965.283.080	Rp 396.528.308																											
6	Progres 6	11,90	Rp 2.070.920.248	Rp 207.092.025																											
7	Progres 7	3,07	Rp 533.994.323	Rp 53.399.432																											
8	Progres 8	0,87	Rp 150.560.084	Rp 15.056.008	Rp 1.740.300.833																										
	TOTAL	100,00	Rp 17.403.008.330	Rp 1.740.300.833	Rp 1.740.300.833																										

Lampiran 7 Rekap Volume

REKAPITULASI VOLUME			
NO	PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
1	BASEMENT		
	A. AIR BERSIH		
	1. PIPA		
	Pipa PPR (PN-10) Ø 1/2" (15mm)	M1	21,74
	Pipa PPR (PN-10) Ø 2" (65 mm)	M2	5,00
	2. Fitting		
	Elbow Ø 1/2" (15mm)	BUAH	2
	3. AKSESORIS		
	Gate Valve 15	BUAH	1
	Gate Valve 65	BUAH	3
	Check Valve 65	BUAH	1
	Control Valve 65	BUAH	1
	4. PERALATAN UTAMA		
	Ground Water Tank	BUAH	2
	Roof Tank	BUAH	3
	Pompa Transfer	BUAH	1
	Carbon Filter	BUAH	1
	Sand Filter	BUAH	1
	Pompa Filter	BUAH	1
	Raw & Rain Water Tank	BUAH	1
	A. AIR KOTOR		
	1. Pipa Air Kotoran AK (SW)		
	1. PIPA		
	Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	M1	20,50
	Pipa PVC Ø 4" (100 mm)	M1	25,10
	Fitting :		
	Elbow Ø 3 1/2" (65 mm)	BUAH	4
	Elbow Ø 4" (100 mm)	BUAH	1
	2. Pipa Air Bekas Pakai ABK (WV)		
	1. PIPA		
	Pipa PVC 2" (50 mm)	M1	4,33
	Pipa PVC 4" (100 mm)	M1	25,10
	Fitting :		
	Tee 4" (100 mm)	BUAH	2
	3. Pipa Air Bekas Kotor Kitchen ABKK (KD)		
	A. Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	M1	11,56
	B. Pipa PVC 4" (100 mm)	M1	25,10
	C. Pipa PVC 4" (150 mm)	M1	4,7
	Fitting :		
	Elbow Ø 6" (65 mm)	BUAH	2
	Elbow 4" (100 mm)		2
	Peralatan Utama		
	Kolam Resapan Kawasan	BUAH	2
	Saluran Kawasan	BUAH	2
	Central Grease Trap Pump	BUAH	1
	Sewage Pump	BUAH	1
	C. FIRE ALARM		
	1. INSTALASI FIRE ALARM		
	A. Kabel NYA 2 x (1X 1,5 mm2) + PVC Conduit ø 3/4"	M1	147,37
	B. FRC 2 x 1,5 mm2 Conduit PVC 3/4" (20 mm)	M1	75,57
	C. Kabel ITC 2 x 2 x 0,6 mm + PVC HI Conduit ø 3/4"	M1	65,71
	Peralatan :		
	Photoelectric Smoke Detector (Konvensional)	BUAH	6
	Rate of Rise Heat Detector	BUAH	4
	Fixed Temperatur Heat Detector	BUAH	3
	Manual Push Button	BUAH	2
	Alarm Bell	BUAH	2
	Flasher Lamp	BUAH	2
	Telepon Extension	BUAH	2
	Flow Switch	BUAH	1
	Tamper Switch	BUAH	1
	Monitor Modul	BUAH	1
	D. SOUND SYSTEM		
	1. INSTALASI SOUND SYSTEM		
	1. Instalasi Kamera Kabel UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4"	M1	39,80
	Peralatan :		
	Ceiling Speaker EVAC (3 W/att)	BUAH	4
	Wall Speaker (6 W/att)	BUAH	7
	E. PEMADAM KEBAKARAN		
	1. Pipa Black Steel 1" (25 mm)	M1	29,80
	2. Pipa Sprinkler (32 mm)	M1	18,4
	Fitting :		
	SCH Tee 1 1/4" (32 mm)	BUAH	2
	3 Pipa Black Steel 1 1/2" (40 mm)	M1	1,30
	Fitting :		
	SCH Tee 1 1/2" (40 mm)	BUAH	1
	4. Pipa Hidran 4" (100 mm)	M1	29,80
	Fitting :		
	FH Elbow 4" (100 mm)	BUAH	4

Lampiran 8 Perhitungan Volume

Job / Project	PERHITUNGAN TUGAS AKHIR		Date	
Taker off	SLAVINA NOFELLA / 2210015410014		Cs. Sq	SESMI WATI, A.MD., M.T
Element	AIR BERSIH LANTAI BASEMENT		Sheet No.	1
Timesing	Dimension	Squaring	Description	Kett
			LANTAI BASEMENT & RUANG POMPA	
			Pipa Horizontal + Vertikal	
			1. CLEAN WATER / TRANSFER (CW/T)	
	21,742	21,742	a. Pipa PPR (PN-10) Ø 1/2" (15mm)	M1
			Panjang = 21,74	
			Fitting:	
			Elbow Ø 1/2" (15mm) = 2	Buah
			Pipa Tegak Basement	
			1. CLEAN WATER (CW)	
	5,000	5,000	a. Pipa PPR (PN-10) Ø 2" (65 mm)	M1
			Panjang = 5,00	
			Aksesoris	
			Gate Valve 15 = 1	Buah
			Gate Valve 65 = 3	Buah
			Check Valve 65 = 1	Buah
			Control Valve 65 = 1	Buah
			Pressure Switch = 2	Buah
			Pressure Gauge = 6	Buah
			Automatic Switch = 1	Buah
			Water Level Control low & low-lo = 4	Buah
			Sequent Control on-off = 2	Buah
			Selector Switch = 1	Buah
			Manual Switch = 1	Buah
			Quantity Meter = 1	Buah
			Peralatan Utama	
			Ground Water Tank = 2	Unit
			Roof Tank = 3	Unit
			Pompa Transfer = 1	Unit
			Carbon Filter = 1	Unit
			Sand Filter = 1	Unit
			Pompa Filter = 1	Unit
			Raw & Rain Water Tank = 1	Unit

PIPA AIR KOTOR BASEMENT				
			Pipa Horizontal +	
			1. Pipa Air Kotoran AK (S/W)	
20,435	20,435		A. Pipa PVC Ø 2 1/2" (65)	M1
			Panjang = 20,50	
25,10	25,10		B. Pipa PVC Ø 4" (100 mm)	M1
			Panjang = 25,10	
			Fitting:	
			Elbow Ø 2" (65 mm) = 2	Buah
			Elbow Ø 4" (100 mm) = 2	Buah
			2. Pipa Air Bekas Paksi ABK (W/W)	
4,33	4,33		A. Pipa PVC 2" (50 mm)	M1
			Panjang = 4,33	
25,10	25,10		B. Pipa PVC Ø 4" (100 mm)	M1
			Panjang = 25,10	
			Fitting:	
			Elbow Ø 4" (100 mm) = 2	Buah
11,56	11,56		3. Pipa Air Bekas Kotor Kitchen ABKK (KD)	
			A. Pipa PVC Ø 2 1/2" (65 mm)	M1
			Panjang = 11,56	
			Fitting:	
			Elbow Ø 2 1/2" (65 mm) = 2	Buah
25,10	25,10		B. Pipa PVC 4" (100 mm)	M1
			Panjang = 25,10	
			Fitting:	
			Elbow 4" (100 mm) = 2	Buah
			Pipa Tegak Lantai Basement	
			1. Pipa Air Bekas Kotor Kitchen ABKK (KD)	
4,70	4,70		A. Pipa PVC 4" (150 mm)	M1
			Panjang = 4,70	
			Peralatan Utama	
			Kolam Resapan Kawasan = 2	Unit
			Kolam Detensi Kawasan = 2	Unit
			Saluran Kawasan = 2	Unit
			Kolam Resapan = 2	Unit
			Central Grease Trap Pump = 1	Unit
			Sewage Pump = 1	Unit

PIPA DENAH LANTAI BASEMENT					
29,80	29,80	A. Pipa Black Steel 1" (25 mm)	=	29,80	M1
		Panjang			
18,40	18,40	B. Pipa Sprinkler (32 mm)	=	18,40	M1
		Panjang			
		Fitting : SCH Tee 1 1/4" (32 mm)	=	2	Buah
1,30	1,30	C Pipa Black Steel 1 1/2" (40 mm)	=	1,30	M1
		Panjang			
		Fitting : SCH Tee 1 1/2" (40 mm)	=	1	Buah
29,80	29,80	D. Pipa Hidran 4" (100 mm)	=	29,80	M1
		Panjang			
		Fitting : FH Elbow 4" (100 mm)	=	4	Buah
10,80	10,80	E. Pipa Sprinkler 2 1/2" (65 mm)	=	10,80	M1
		Panjang			
		Fitting : SCH Elbow 2 1/2" (65 mm)	=	1	Buah
18,10	18,10	F. Pipa SC 2" (50 mm)	=	18,10	M1
		Panjang			
		Fitting : SC Elbow 2" (50 mm)	=	3	Buah
		SCH Tee 2" (50 mm)	=	1	Buah
22,80	22,80	G. Pipa Landing Valve 2 1/2" (65 mm)	=	22,80	M1
		Panjang			
		Fitting : LV Elbow 2 1/2" (65 mm)	=	4	Buah

Element	CCTV DAN AUDIO PHONE		[Sheet No.]	1
Times in	Dimension	Squaring	Description	Kett
			LANTAI BASEMENT	
	39,80		1. Instalasi Camera dan Sound System Kabel UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4	
		39,80	Panjang = 39,80	
			Peralatan :	
			Dome Camera = 5	Buah
			Terminal Telepon Extension = 2	Buah
			Terminal Telepon Dinding = 3	Buah
			Card Reader = 2	Buah
			Power Supply = 1	Buah
			Master Control Unit C/W Power Supply = 1	Buah
			CDS = 1	Buah
			Inverter = 1	Buah
			Rectifier = 1	Buah
			Back Up Battery 4 jam = 1	Buah
			Surge Arrester = 1	Buah
			Guard Phone = 2	Buah
			LANTAI 1	
	401,31		1. Instalasi Camera dan Sound System Kabel UTP Cat 6 + PVC Conduit Ø 3/4	
		401,31	Panjang = 401,313	M1
			Peralatan :	
			Dome Camera = 9	Buah
			Bullet Camera = 9	Buah
			Terminal Telepon Extension = 2	Buah
			Terminal Telepon Langsung = 4	Buah
			Terminal Telepon Dinding = 3	Buah
			Card Reader = 8	Buah
			Outlet FO = 4	Buah
			Optical Network Unit = 1	Buah
			Optical Network Terminal + W/EI = 4	Buah
			Sub Master Control Unit = 1	Buah
			Lobby Audio Phone C/W Power Supply = 1	Buah
			Guard Phone = 1	Buah