

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada saat melaksanakan suatu proyek konstruksi, semakin besar suatu proyek yang akan dikerjakan, maka semakin besar pula kendala yang harus dihadapi untuk melaksanakan proyek tersebut. Kendala yang akan dialami ini tidak hanya akan dirasakan oleh penyedia jasa konstruksi, tetapi juga akan dirasakan oleh semua pihak yang terlibat dalam konstruksi tersebut, termasuk *owner*. Untuk itu, dalam pembangunan suatu proyek yang besar diperlukan perencana yang sangat matang agar kendala yang akan dialami nantinya dapat diminimalisir (Zulfi, 2009). Karakteristik suatu proyek konstruksi dapat dilihat dalam bentuk tiga dimensi, unik, dan melibatkan sejumlah sumber daya, dan membutuhkan organisasi (Ervianto, 2005). *Quantity Surveyor* adalah salah satu tenaga yang dibutuhkan tidak terbatas dalam merancang suatu anggaran proyek saja, melainkan dari awal suatu proyek akan dimulai, hingga penyerahan proyek kepada *owner*.

Di Indonesia penyelenggaraan pendidikan *Quantity Surveyor* (QS) telah dimulai pada tahun 2002 yaitu di Universitas Bung Hatta Padang, yang sampai saat ini masih satu-satunya yang menyediakan jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi atau lebih dikenal dengan istilah *Quantity Surveyor*. Di dalam dunia industri konstruksi, sangatlah membutuhkan *Quantity Surveyor* karena tugas seorang *Quantity Surveyor* berhubungan dengan biaya proyek, administrasi dan kontrak konstruksi. Berdasarkan keputusan pemerintah mengenai jasa konstruksi yang terdapat didalam Undang- Undang Republik Indonesia No. 2 tahun 2017, “bahwa pekerjaan konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan”.

Untuk mewujudkan hal tersebut yang diperlukan yaitu dengan mewajibkan mahasiswa tingkat akhir untuk membuat Tugas Akhir berupa analisa perhitungan biaya dari sebuah proyek, mulai dari perhitungan volume, analisa satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, *time schedule*, hingga *cash flow*. Sehingga judul yang dibahas dalam tugas akhir ini yaitu “Analisa Perhitungan

Biaya Pekerjaan Arsitektur Pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate”.

Penyusunan Tugas Akhir ini juga merupakan persyaratan akademis yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Program Studi *Quantity Surveying* Universitas Bung Hatta. Maka dibuatlah Tugas Akhir ini yang bertujuan untuk menambah pengetahuan dan kemampuan dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

- a. Bagaimana membuat perhitungan volume untuk pekerjaan Arsitektur?
- b. Bagaimana menyusun estimasi perhitungan Rencana Anggaran Biaya?
- c. Bagaimana cara pembuatan *Time Schedule* dan apa fungsinya?
- d. Bagaimana cara pembuatan *Cash Flow*?

## **1.3 Tujuan Tugas Akhir**

Tugas akhir ini dibuat bertujuan untuk menambah kemampuan dan kemahiran dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan detail *estimate* yang terdiri dari:

- a. Mengukur kuantitas seluruh item-item pekerjaan Arsitektur (Lantai, Dinding, Plafond, Kusen pintu & jendela dan Sanitary) pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate.
- b. Mengestimasi rencana anggaran biaya berdasarkan volume pekerjaan dari *Quantity Take Off* yang dibuat pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate.
- c. Menyusun jadwal pelaksanaan pekerjaan (*time schedule*) berdasarkan persentase bobot volume dan metode kerja pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate.
- d. Menyusun aliran tunai (*cashflow*) berdasarkan (*time schedule*) yang dibuat pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate.

#### **1.4 Manfaat Tugas Akhir**

Pembuatan penulisan Tugas Akhir ini bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan serta memahami dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan detail estimasi proyek konstruksi. Terdiri dari volume, analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan, *time schedule* dan *cashflow* pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate, serta bermanfaat menambah ilmu pengetahuan pembaca khususnya dalam bidang Teknik Ekonomi Konstruksi (QS).

#### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini perlu ditetapkan batasan masalah dengan jelas yang berguna sebagai pedoman agar dapat fokus dalam penyusunan Tugas Akhir. Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah perhitungan biaya Arsitektur (Lantai, Dinding, Plafond, Kusen, dan Sanitary) pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate, pada bangunan yang terdiri dengan 6 lantai. Analisa biaya yang dilakukan mulai dari perhitungan volume (*quantity take off*), *bill of quantity*, *time schedule* dan *cashflow*.

Pembangunan Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate memiliki luas lahan sebesar  $\pm 12.500$  m<sup>2</sup>. Perhitungan yang akan dihitung pada laporan ini yaitu pekerjaan arsitektur sebanyak 6 lantai, terdiri dari *ground floor*, *upper ground floor*, lantai 1, *mezzanine floor*, lantai 2, 3, dan 4. Didenah gambar dimulai dari as H1 sampai as H21 dan as HA sampai as HE, dengan jumlah total 6 lantai dengan luas bangunan sebesar  $\pm 18.000$  m<sup>2</sup>.

Lingkup studi kasus yang akan dibahas seputar perhitungan volume pekerjaan, rencana anggaran biaya, penjadwalan proyek, dan arus kas proyek. Dalam analisa perhitungan biaya, berpedoman pada standar yang terdapat pada Permen PUPR No. 1 Tahun 2022, sedangkan harga satuan upah dan material yang digunakan yaitu Kota Jakarta Tahun 2022.

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari empat bab yaitu:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat tugas akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan dari Tugas Akhir.

### **BAB II: DATA PROYEK**

Bab ini menjelaskan mengenai informasi data umum seputar Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate meliputi nama proyek, lokasi, luas bangunan, kontrak yang digunakan, serta spesifikasi teknis, dan pihak-pihak yang terlibat dari proyek tersebut.

### **BAB III: PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Bab ini memuat tentang penguraian pokok masalah yang telah disusun pada rumusan masalah, yaitu perhitungan volume arsitektur, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan (kurva s) dan arus kas (*cashflow*) dari Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. Tabel-tabel dan *quantity take-off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan di lampiran pada laporan. Format yang digunakan dalam perhitungan dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan akan dijadikan lampiran pada laporan.

### **BAB IV: KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dari hasil perhitungan dan analisa yang disusun pada Bab III serta saran yang dapat diberikan terkait hal tersebut.

## **BAB II**

### **DATA PROYEK**

#### **2.1 Data Umum Proyek**

Data umum Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate adalah data yang menggambarkan secara ringkas tentang proyek tersebut. Data proyek berisikan tentang latar belakang proyek, tujuan pembangunan proyek, dan data teknis proyek. Berikut gambar 2.1 dibawah ini adalah tampak proyek.



**Gambar 2. 1** Tampak Samping Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate

Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate Bandara Internasional Soekarno-Hatta adalah sebuah proyek bangunan milik PT. Angkasa Pura II yang bertindak sebagai owner. Bangunan ini terdiri dari 6 lantai dengan luas bangunan  $\pm 18.000$  m<sup>2</sup>, bangunan hotel dibuat dengan gaya bangunan yang modern.

##### **2.1.1 Data Umum Proyek**

Berdasarkan data yang diperoleh dari Konsultan MK, data umum proyek adalah sebagai berikut:

Nama Proyek	: Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate
Lokasi Proyek	: Bandara Internasional Soekarno Hatta Jalan Raya Bandara Soekarno-Hatta, Kota Tangerang, Provinsi Banten

Fungsi Bangunan	: Hotel
Pemilik Proyek	: PT. Angkasa Pura II (Persero)
Konsultan Perencana	: PT. Pretjana Djaja
Konsultan MK	: PT KSO CCM: PT. Ciriajasa Cipta Mandiri
Kontraktor	: PT. Utama Karya
Sumber Dana	: PT. Angkasa Pura II
Paket Pekerjaan	: Struktur, Arsitektur, & MEP
Lingkup Pekerjaan	: Arsitektur
Jenis Kontrak	: Lump sum Contract
Nilai Kontrak	: Rp 180.000.000.000 (Termasuk PPN)
Nilai Proyek Arsitektur	: Rp 41.896.034.610 (Termasuk PPN)
Cara Pembayaran	: Monthly Progress Payment
Uang Muka	: 20% dari nilai kontrak
Jaminan (retensi)	: 5% dari nilai kontrak
Waktu Pelaksanaan	: 18 Bulan (2/5/2019 s/d 20/10/2020)
Masa Pemeliharaan	: 12 Bulan (21/10/2020 s/d 21/10/2021)

### **2.1.2 Data Teknis Proyek**

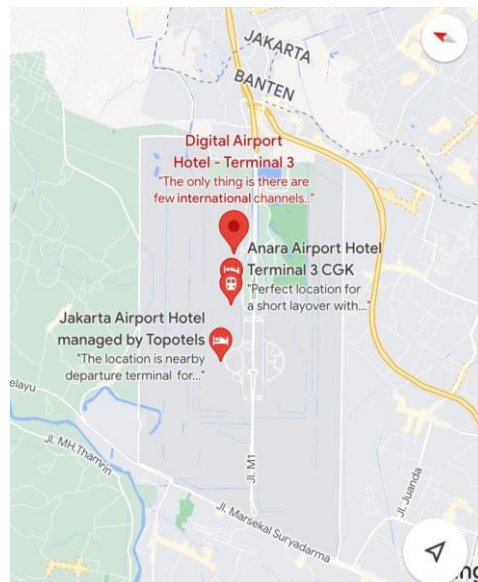
Data teknis proyek adalah data yang berhubungan langsung dengan perencanaan struktur gedung seperti data tanah, bahan bangunan yang digunakan, data beban rencana yang bekerja, dan sebagainya.

Nama Proyek	: Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate
Lokasi Proyek	: Bandara Internasional Soekarno Hatta Jalan Raya Bandara Soekarno-Hatta, Kota Tangerang, Provinsi Banten
Fungsi Bangunan	: Hotel
Jumlah Lantai	: 6 Lantai
Luas Lahan	: 12.500 m <sup>2</sup>
Luas Bangunan	: 18.000 m <sup>2</sup>
Pekerjaan Arsitektur	: Lantai, Dinding, Plafond, Kusen, dan Sanitary

## 2.2 Lokasi Proyek

Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate terletak pada daerah yang sangat strategis yang langsung berhubungan dengan akses terminal 3 ultimate. Lebih tepatnya proyek ini berlokasi di Bandara Internasional Soekarno Hatta berada di Jalan Raya Bandara Soekarno-Hatta, Kota Tangerang, Provinsi Banten.

Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate adalah sebuah proyek bangunan milik PT Angkasa Pura II yang bertindak sebagai owner. Bangunan ini terdiri dari 6 lantai dan di tambah dak atap bangunan hotel, gaya bangunan modern. Konsultan MK pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate adalah KSO PT. Ciriajasa Cipta Mandiri, PT. Konsultan Penerbangan Indonesia.



**Gambar 2. 2** Lokasi Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate

## 2.3 Luas Bangunan

Data luas bangunan pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate yang menguraikan data perencanaan proyek yang lebih terperinci adalah sebagai berikut:

Pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate memiliki 6 lantai dan di tamabah dak atap. Memiliki 3 lantai yang tipikal dan terdiri dari Lantai 1: Lobby Hotel, *Corridor*, *Pantry*, Bar, Toilet Difable, Toilet Pria & Wanita, Lobby Lift, *Receptionis*, *Front Office*, *Retail*, Ruang Panel, Janitor.

Lantai 2: *Guest Room*, Lobby Lift, *Linen*, R. Panel. Lantai 3: *Guest Room*, Lobby Lift, *Linen*, R. Panel. Lantai 4: *Guest Room*, Lobby Lift, *Linen*, R. Panel dan Lantai Atap.

**Tabel 2. 1** Luasan Perlantai Hotel International Terminal 3 Ultimate

No	Floor	Gross Floor Area	Fungsi Lantai
1	Ground Floor	12.500 m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loading Dock</li> <li>• Gas Bottle</li> <li>• Receiving</li> <li>• Time Keeper</li> <li>• Security Office</li> <li>• Security Check</li> <li>• Bottle</li> <li>• DRY</li> <li>• WET</li> <li>• Akses BOH Tenant</li> <li>• Control Room</li> <li>• Server Room</li> <li>• Akses BOH Hotel</li> <li>• General Storage</li> <li>• M &amp; E Area</li> <li>• Corridor</li> <li>• House Keeping</li> <li>• Uniform</li> <li>• Mushola</li> <li>• M. Locker &amp; Toilet</li> <li>• F. Locker &amp; Toilet</li> <li>• Rent Office</li> <li>• Engineering Department &amp; Workshop</li> <li>• Canteen Staff</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selasar</li> <li>• Lobby Lift</li> <li>• Kitchen</li> </ul>
2	Upper Ground Floor	12.500 m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corridor</li> <li>• Retail</li> <li>• Executive Office</li> <li>• Lobby Lift Service</li> <li>• Foyer</li> <li>• GM</li> <li>• Kitchen</li> <li>• Toilet Difable, Janitor, Pria &amp; Wanita</li> <li>• R. Panel</li> <li>• Restaurant</li> </ul>
3	Lt. 1	12.500 m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lobby Hotel</li> <li>• Corridor</li> <li>• Pantry</li> <li>• Bar</li> <li>• Toilet Difable, Janitor, Pria &amp; Wanita</li> <li>• Lobby Lift</li> <li>• Receptionis</li> <li>• Front Office</li> <li>• Retail</li> <li>• Ruang Panel</li> </ul>
4	Mezzanine Floor	4.500 m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Storage Room</li> <li>• Lobby Lift</li> <li>• Toilet Difable, Janitor, Pria &amp; Wanita</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Panel</li> <li>• Mushola</li> <li>• Meeting Room 1</li> <li>• Meeting Room 2</li> <li>• Meeting Room 3</li> <li>• Meeting Room 4</li> <li>• Interior</li> </ul>
5	Lt. 2	4.500 m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guest Room</li> <li>• Lobby Lift</li> <li>• R. Panel</li> <li>• R. Mesin</li> <li>• Linen</li> </ul>
6	Lt. 3	4.500 m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guest Room</li> <li>• Lobby Lift</li> <li>• R. Panel</li> <li>• R. Mesin</li> <li>• Linen</li> </ul>
7	Lt. 4	4.500 m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guest Room</li> <li>• Lobby Lift</li> <li>• R. Panel</li> <li>• R. Mesin</li> <li>• Linen</li> </ul>

#### 2.4 Jenis Kontrak

Berdasarkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 12 Tahun 2021, tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, yang baru saja diundangkan pada tanggal 2 Februari 2021. Guna melakukan beberapa penyesuaian terkait dengan pengaturan penggunaan produk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dan pengaturan pengadaan jasa konstruksi. UMKM sangat erat kaitannya dengan proses pengadaan barang/jasa, dalam hal ini adalah pengadaan barang/jasa yang bersumber dari dana APBN/APBD. disebutkan bahwa kontrak kerja konstruksi adalah keseluruhan dokumen yang mengatur hubungan hukum antara pengguna

jasa dan penyedia jasa dalam penyelenggaraan pekerjaan konstruksi. Kontrak juga merupakan kesepakatan antara dua orang atau lebih mengenai hal tertentu yang disetujui untuk mencapai hasil yang disepakati.

Kontrak yang digunakan pada pembangunan Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate adalah kontrak *Lump Sum*. Menurut Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2020. Kontrak *Lump Sum* merupakan kontrak pengadaan barang/jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu tertentu sebagaimana ditetapkan dalam kontrak, dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Jumlah harga pasti dan tetap.
- b. Semua risiko sepenuhnya ditanggung oleh Penyedia Barang/Jasa.
- c. Pembayaran didasarkan pada tahapan produk/keluaran yang dihasilkan sesuai dengan isi kontrak.
- d. Sifat pekerjaan berorientasi kepada keluaran (*output based*).
- e. Total harga penawaran bersifat mengikat.
- f. Tidak diperbolehkan adanya pekerjaan tambah/kurang.

## **2.5 Pihak – Pihak Yang Terlibat**

### **A. Pemilik proyek (*Owner*) PT. Angkasa Pura II (Persero)**

Owner merupakan seorang atau instansi baik pemerintah maupun swasta yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja. Menurut Ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 2 Tahun 2017, Pengguna jasa adalah pemilik atau pemberi pekerjaan yang menggunakan layanan Jasa Konstruksi. Pengguna jasa bertanggung jawab atas biaya jasa konstruksi sesuai dengan kesepakatan dalam kontrak kerja konstruksi. Biaya jasa konstruksi bersumber dari dana pemerintah pusat, pemerintah daerah, badan usaha, dan/atau masyarakat. Tanggung jawab atas biaya jasa konstruksi dibuktikan dengan kemampuan membayar oleh penggunaan jasa atas penyerahan hasil pekerjaan penyedia jasa secara tepat jumlah dan tepat waktu. Pengguna jasa yang tidak menjamin ketersediaan biaya dan tidak melaksanakan pembayaran atas penyerahan hasil pekerjaan penyedia jasa secara tepat jumlah dan waktu dapat dikenai ganti kerugian sesuai dengan

kesepakatan dalam kontrak kerja konstruksi. Pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. Yang bertindak sebagai *Owner* adalah PT. Angkasa Pura II (Persero).

Secara garis besar tugas dan tanggung jawab Owner sebagai berikut:

1. Menyediakan biaya perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan proyek.
2. Meminta pertanggungjawaban kepada konsultan pengawas.
3. Mengadakan kegiatan administrasi proyek.
4. Mengesahkan atau menolak perubahan pekerjaan yang telah direncanakan.
5. Memutuskan hubungan kerja dengan pihak pelaksanaan proyek yang tidak dapat melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan perjanjian kontrak.
6. Meminta pertanggungjawabkan kepada para pelaksana proyek atas hasil pekerjaan konstruksi.

#### **B. Konsultan Perencana PT. Pretjana Djaja**

Konsultan Perencana memegang peranan yang sangat penting di dalam keberhasilan sebuah proyek. Perancangan dan perencanaan (*planning and design*) merupakan tahap awal yang berpengaruh sangat besar dan signifikan terhadap suksesnya suatu proyek, karena sebagian besar keputusan strategi dan pembiayaan proyek bergantung pada perencanaan proyek. Konsultan perencana juga mempunyai peran penting dalam pengambilan keputusan dan sebagai translator dari kebutuhan pemilik dan arahan bagi pelaksana. Ide dan gagasan sari pemilik dituangkan dalam suatu dokumen perencanaan yang terdiri dari spesifikasi dan gambar untuk dilaksanakan oleh kontraktor. Untuk selanjutnya mengawal dan mendampingi proses pekerjaan konstruksi sampai dengan serah terima pertama. Pada umumnya dalam pelaksanaan proyek pemerintah mengacu kepada peraturan pemerintah pusat maupun daerah.

Perencana yang terdiri dari arsitek, insinyur sipil, mekanikal dan elektrikal Bersama-sama merencanakan suatu desain untuk kepuasan pemilik yang merupakan indikator kesuksesan proyek yang menjadi prioritas semua pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi. Konsultan Perencana yang membuat perencanaan pembangunan secara detail yang terdiri atas gambar rencana, rencana kerja, syarat-syarat, perhitungan struktur, rencana anggaran biaya dll. Pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. yang bertindak sebagai Konsultan Perencana adalah PT. Pretjana Djaja.

Secara garis besar tugas dan tanggung jawab Konsultan Perencana sebagai berikut:

1. Membuat perencanaan pembangunan secara detail yang terdiri atas gambar.
2. Rencana, Rencana kerja, syarat-syarat, perhitungan struktur, rencana anggaran biaya dll.
3. Memproyeksikan keinginan-keinginan atau ide-ide pemilik ke dalam desain bangunan.
4. Melakukan perubahan desain bila terjadi penyimpangan pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang tidak memungkinkan desain terwujud.
5. Mempertanggungjawabkan desain dan perhitungan jika terjadi kegagalan konstruksi.
6. Mempertahankan desain dalam hal adanya pihak-pihak pelaksana bangunan yang melaksanakan pekerjaan tidak sesuai rencana.
7. Membantu pihak kontraktor dalam hal penanggulangan kerusakan apabila sewaktu-waktu terjadi kelalaian pekerjaan yang disinyalir dapat menyebabkan kegagalan struktur dan untuk pembangunan Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate adapun konsultan perencana yang digunakan adalah sebagai berikut:

a) Struktur

Struktur merupakan pihak yang ditunjuk dalam bidang perencanaan struktur yang merencanakan bentuk, mutu serta kekuatan dari struktur yang akan dibangun. Pada pembangunan Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. Adapun lingkup pekerjaan konsultan struktur antara lain adalah:

- Bertanggung jawab untuk mengeluarkan gambar detail setiap bagian dari struktur yang akan dibangun.
- Berdasarkan data–data yang ada seperti misalnya data tanah dan koefisien gempa, membuat perhitungan dan menentukan jenis pondasi, spesifikasi beton bertulang, perhitungan pengaruh gempa, perhitungan settlement, dan perhitungan–perhitungan lain yang berkaitan dengan struktur bangunan.

b) Arsitektur

Arsitektur bertujuan untuk membentuk, tata ruang, dan tata cahaya dari suatu bangunan. Pada pembangunan Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. Adapun Lingkup pekerjaan konsultan arsitektur antara lain:

- Membuat draft perencanaan.
- Mengelola tata ruang dari suatu bangunan.
- Menata letak bangunan-bangunan yang akan dibuat.
- Bertanggung jawab sepenuhnya atas hasil perencanaan yang dibuatnya apabila sewaktu waktu terjadi hal–hal yang tidak diinginkan.

c) *Mechanical Electrical & Plumbing*

*Mechanical Electrical & Plumbing* adalah badan atau instansi yang ahli dalam bidang *Mechanical Electrical* dan *Plumbing*. Pada pembangunan Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. Adapun lingkup pekerjaan konsultan *Mechanical Electrical & Plumbing* adalah:

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

### **C. Kontraktor PT. Utama Karya**

Kontraktor merupakan suatu badan usaha atau badan hukum baik pemerintah atau swasta yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi sesuai dengan keahlian dan kemampuannya yang mempunyai tenaga ahli teknik dan peralatan dan terikat dalam suatu perjanjian kontrak dengan pemberi kerja oleh (*Owner*). Adapun kontraktor utama yang ditunjuk dalam Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate adalah PT. Utama Karya.

Secara garis besar tugas dan tanggung jawab kontraktor, sebagai berikut:

1. Memahami gambar desain dan spesifikasi teknis sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan dilapangan.
2. Melaporkan pelaksanaan pekerjaan secara periodik kepada PPK.
3. Bersama bagian engineering menyusun kembali metode pelaksanaan konstruksi dan jadwal pelaksanaan pekerjaan.
4. Memimpin dan mengendalikan pelaksanaan pekerjaan dilapangan sesuai dengan persyaratan waktu, mutu, biaya yang telah ditetapkan.
5. Membuat program kerja mingguan dan mengadakan pengarahan kegiatan harian kepada pelaksana pekerjaan.
6. Menyiapkan tenaga kerja sesuai jadwal tenaga kerja dan

mengatur pelaksanaan tenaga dan peralatan proyek.

7. Melaporkan setiap item-item pekerjaan yang telah dilakukan serta berbagai permasalahan yang ada di proyek untuk kemudian dikonsultasikan dengan pihak konsultan MK.

Wajib mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan yang telah dilakukan kepada *Owner* termasuk membayar seluruh ganti rugi akibat kelalaian pekerjaan, kecuali hal tersebut diakibatkan oleh (*force majeure*) yang biasanya diwakili pihak asuransi.

## 2.6 Spesifikasi Proyek

Dalam mencapai suatu kualitas produk pada industri jasa konstruksi tentu tidak terlepas dari terpenuhinya kualitas dari elemen/material yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Sementara itu, spesifikasi dapat diartikan sebagai uraian mengenai persyaratan dari suatu barang/material. Pada jasa konstruksi dikenal istilah spesifikasi teknis yang berguna bagi pihak penyedia jasa maupun pihak logistik dalam memahami keinginan penyedia jasa dalam rangka memenuhi mutu proyek yang ingin dicapai.

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi material yang digunakan untuk setiap item pekerjaan arsitektur pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. Berikut ini adalah spesifikasi bahan/material yang digunakan pada pekerjaan arsitektur:

**Tabel 2. 2** Spesifikasi Bahan dan Material

No.	Uraian	Spesifikasi Material
1.	Pekerjaan Lantai	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lantai Finish Epoxy</li><li>- Homogenous Tile 400 x 400 mm</li><li>- Homogenous Tile 300 x 600 mm</li><li>- Homogenous Tile 600 x 600 mm</li><li>- Keramik Tile 600 x 600 mm</li><li>- Homogenous Tile 800 x 800 mm Interior</li></ul>
2.	Pekerjaan Dinding	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bata Ringan</li><li>- Bata Merah</li></ul>



	Finishing Dinding	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plesteran</li> <li>- Acian</li> <li>- Cat Emulsion</li> <li>- Isolasi</li> <li>- Dinding Kaca</li> <li>- Keramik Tile 300 x 600 mm</li> <li>- Curtain Wall</li> <li>- Cat Weathershiel</li> <li>- Cat Interior</li> </ul>
3.	Pekerjaan Plafond	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gypsum Board</li> <li>- Aluminium Panel</li> <li>- Aluminium Strip</li> <li>- Acoustic Tile</li> <li>- Calcium Silicate</li> <li>- Finish Cat</li> </ul>
4.	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	<p>Kusen Kayu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- P-1 (900 x 2200)</li> <li>- P-2 (750 x 2200)</li> <li>- P-3 (900 x 2200)</li> <li>- P-4 (1600 x 2200)</li> <li>- P-5 (1600 x 2200)</li> <li>- P-6 (1100 x 2200)</li> <li>- P-7 (900 x 2200)</li> <li>- P-8 (750 x 2200)</li> <li>- PJ-1 (6900 x 2200)</li> <li>- PJ-2 (2800 x 2200)</li> <li>- PJ-3 (1835 x 2200)</li> <li>- J-1 (2000 x 1150)</li> <li>- J-2 (4000 x 1300)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J-3 (4000 x 1300)</li> <li>- SH-2 (1400 x 2250)</li> <li>- SH-3 (625 x 2250)</li> </ul> <p>Kusen Pintu Baja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FD-1 (1200 x 2200)</li> </ul> <p>Kusen Baja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PB-1 (1600 x 2200)</li> <li>- PB-2 (900 x 2200)</li> <li>- SH-1 (2100 x 1400)</li> </ul> <p>Kusen Aluminium Powder Coating:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PJ-4 (8213 x 2400) + (2902 x 2400)</li> <li>- JA-1 (2550 x 1300)</li> <li>- JA-2 (6550 x 3070)</li> <li>- JA-3 (6285 x 3070)</li> <li>- JA-4 (2550 x 3070)</li> </ul> <p>Pintu Roling Door:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RD-1 (8020 x 2400)</li> </ul> <p>Pintu Tempered Glass:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PR-1 (1985 x 2000)</li> <li>- PR-2 (4000 x 2000)</li> <li>- PR-3 (2000 x 2000)</li> <li>- PR-4 (6000 x 2000)</li> <li>- PR-5 (7000 x 2000)</li> <li>- PR-6 (2887 x 2000)</li> </ul> <p>Louver Aluminium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GR-1 (1400 x 500)</li> </ul> <p>Facade Rangka Aluminium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CW-1</li> <li>- CW-2</li> </ul>
--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- CW-3</li> <li>- CW-4</li> <li>- CW-5</li> <li>- CW-6</li> <li>- CW-7</li> <li>- CW-8</li> <li>- CW-9</li> <li>- CW-10</li> <li>- CW-11</li> <li>- CW12</li> <li>- CW-13</li> <li>- CW-14</li> <li>- CW-14A</li> <li>- CW-15</li> <li>- CW-16</li> </ul>
5.	Pekerjaan Sanitary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Closet Duduk TOTO - CW 705 ENJ</li> <li>- Washtafel TOTO - LW 899 CJ</li> <li>- Urinal TOTO - UW 447 JNM</li> <li>- Shower Spray TOTO - TX 403 SMCRB</li> <li>- Paper Holder TOTO - YH 116</li> <li>- Kaca Cermin Toilet 600 x 1050mm</li> <li>- Floor Drain TX 1 BN</li> <li>- Double Robe Hook TOTO - TS118WSB</li> <li>- Sink TOTO - SK 322 E</li> <li>- Shower Fixed Head TOTO - TX422SC</li> <li>- Kran T 23 BQ 13N</li> <li>- Handryer TOTO - TYC 322WF</li> </ul>

## **BAB III**

### **PERHITUNGAN & ANALISA**

#### **3.1 Pendahuluan**

Proyek pembangunan pada bidang konstruksi merupakan salah satu faktor penting dalam pengembangan suatu daerah. Adapun tahapan dalam suatu proyek konstruksi secara umum adalah tahapan perencanaan (*planning*), tahap pelaksanaan (*acting*), dan tahap pengawasan (*supervising*). Pada tahap perencanaan inilah seorang *Quantity Surveyor* (QS) bekerja.

Sebagai seorang *Quantity Surveyor*, pemahaman terhadap konsep, fakta, dan informasi yang diperoleh dari berbagai pengalaman maupun pendidikan menjadi modal awal untuk menjalankan peranan *Quantity Surveyor*. Ada beberapa kompetensi di bidang pengetahuan yang harus dipenuhi oleh seorang *Quantity Surveyor* adalah mengenai metode-metode konstruksi, mengenai produktivitas, prinsip-prinsip umum teknik konstruksi, mengenai material konstruksi mengenai proses tender, dan mengenai perjanjian atau kontrak konstruksi.

Pada bab ini akan diuraikan mengenai perhitungan kuantitas atau volume pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate untuk pekerjaan arsitektur dengan item pekerjaan yang dimulai dari lantai *ground floor* sampai lantai atap. Analisa dimulai dari perhitungan *Quantity Take Off*, Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Time Schedule* pelaksanaan (kurva S), serta laporan arus kas (*cashflow*). Data yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan Analisa Harga Satuan yaitu berdasarkan PERMEN PUPR No. 1 Tahun 2022, serta harga satuan material dan upah Kota Jakarta tahun 2022.

#### **3.2 Quantity Take Off**

*Quantity Take Off* adalah perhitungan volume pekerjaan dengan menggunakan *taking off paper*, dimana item-item pekerjaan yang akan dihitung diuraikan dalam *taking off list* menggunakan format A4. Kegiatan mengambil ukuran suatu elemen pekerjaan dari dokumen gambar disebut dengan *taking-off*. Ukuran yang diambil tersebut kemudian dimasukkan ke dalam sebuah formulir (*dimension paper*). Setelah ukuran-ukuran dari suatu elemen pekerjaan

dimasukkan ke dalam formulir, langkah berikutnya adalah *squaring*, yaitu kegiatan menghitung satuan dari ukuran yang telah diambil dari proses *taking-off*. Setelah satuan untuk setiap elemen pekerjaan dilakukan (*squaring*), selanjutnya *quantity surveyor* akan melakukan *abstracting*, yaitu kegiatan merekap semua elemen yang telah dihitung.

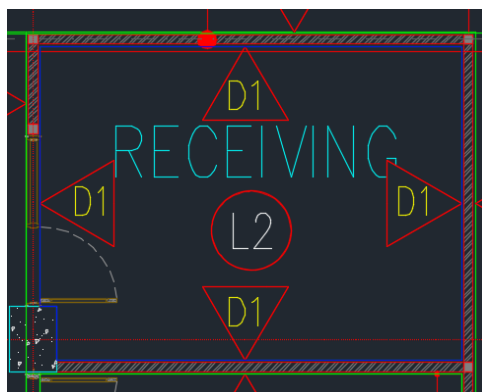
Pekerjaan kuantitas arsitektur yang akan dihitung mulai dari lantai *ground floor*, *upper ground floor*, lantai 1, *mezzanine floor*, lantai 2-4 (*typikal*). Meliputi beberapa item pekerjaan, yaitu pekerjaan dinding, lantai, plafond, kusen pintu dan jendela, sanitary. Perhitungan volume dilakukan menggunakan format *taking off* yang disusun menggunakan Microsoft Excel.

### **3.2.1 Pekerjaan Lantai**

Pada awal melaksanakan perhitungan pekerjaan lantai, dilakukan pemahaman terhadap gambar, menentukan material yang digunakan dan menentukan luasan lantai pada area ruangan yang akan dihitung. Pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate terdapat beberapa jenis material penutup lantai yaitu:

- Lantai Finish Epoxy
- Homogenous Tile 400 x 400 mm
- Homogenous Tile 300 x 600 mm
- Homogenous Tile 600 x 600 mm
- Keramik Tile 600 x 600 mm
- Homogenous Tile 800 x 800 mm

Perhitungan lantai dihitung secara terpisah sesuai dengan ruangan yang ada, setiap ruangan menggunakan material penutup lantai yang berbeda. Area lantai yang dihitung termasuk dengan area di bawah pintu. Perhitungan dilakukan dalam satuan M<sup>2</sup> dengan cara panjang x lebar atau *polyline* area pada setiap ruangan sesuai dengan spesifikasi material yang ada sehingga di dapatkan total luas area yang diinginkan, kemudian dikalikan dengan banyak lantai atau *typikal*.



**Gambar 3. 1** Polyline pada pekerjaan lantai

Gambar 3.1 merupakan bentuk perhitungan polyline pada pekerjaan lantai

Menghitung luasan pekerjaan lantai dengan menggunakan *polyline* sehingga diperoleh luas lantai pada area dalam satuan M2. Material yang digunakan untuk penutup lantai ruang *receiving* adalah homogenous tile 400 x 400 mm. Berikut ini adalah cara perhitungan kuantitas pada pekerjaan lantai:

**Volume Pek. Lantai = Luas area lantai x Banyak ruang yang sama x Jumlah lantai**

**Tabel 3. 1** Perhitungan Pekerjaan Lantai

NO.	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME LANTAI			KODE	PENUTUP LANTAI					
		Dimension	Pengurangan	TOTAL VOLUME		Lantai Finish Epoxy	Homogenous Tile 400 x 400 mm	Homogenous Tile 300 x 600 mm	Homogenous Tile 600 x 600 mm	Keramik Tile 600 x 600 mm	Homogenous Tile 800 x 800 mm Interior
		Area m2	Kolom m2	m2		L1	L2	L3	L4	L5	L6
<b>A</b>	<b>Ground Floor</b>	<b>2214,02</b>	<b>0,00</b>	<b>2214,02</b>		<b>933,58</b>	<b>180,39</b>	<b>129,60</b>	<b>750,07</b>	<b>220,38</b>	<b>0,00</b>
1	Loading Dock	73,33		73,33	L1	73,33					
2	Security Check	115,70		115,70	L1	115,70					
3	Control Room	28,49		28,49	L1	28,49					
4	Server Room	28,95		28,95	L1	28,95					
5	Akses B.O.H Tenant	89,60		89,60	L1	89,60					

Tabel 3.1 merupakan bentuk perhitungan pekerjaan lantai pada Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate pada lantai *ground floor*. Misal pada ruang *loading dock* memiliki luas 73,33 M2, kemudian tentukan berapa jenis ruang yang sama dan berapa lantai yang sama, yaitu jenis ruang yang sama luasnya dengan ruang *loading dock* ini tidak ada sehingga dinilai 1,00 unit, dan tidak terdapat pada lantai yang lain dengan luas yang sama sehingga dinilai 1,00 lantai. Kemudian unit ruang dan banyak lantai ini dikalikan dengan luas area ruang *loading dock* yaitu 73,33 M2 x 1,00 maka diperoleh kuantitas volume pekerjaan lantai pada ruang *loading dock* lantai *ground floor* 73,33 M2 dengan jenis penutup lantai *finish epoxy*.

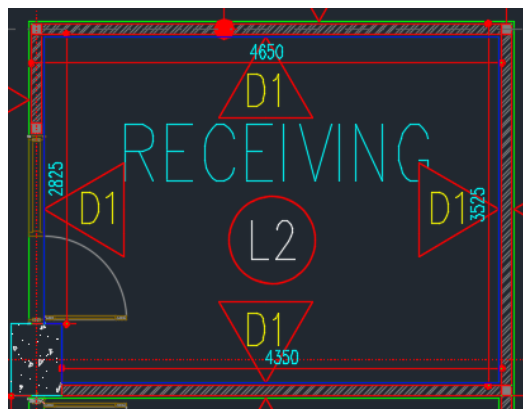
### 3.2.2 Pekerjaan Dinding

Dalam melakukan perhitungan dinding satuan yang digunakan adalah M<sup>2</sup>. Pada awal melaksanakan perhitungan dapat dilakukan pemahaman terhadap gambar dinding, material dinding serta bagaimana cara menghitung kuantitas pekerjaan dinding. Kemudian menentukan panjang dinding menggunakan *polyline* pada gambar denah autocad yang akan dikalikan dengan tinggi dinding yang dilihat dari gambar potongan. Untuk menentukan tinggi dinding ukuran diambil dari tinggi *floor to floor* dikurangi balok dan plat lantai. Setelah ditentukan panjang dan tinggi pada dinding maka dilakukan penentuan apa saja yang akan dikurangi seperti adanya kusen pintu dan jendela serta kolom sesuai dengan yang ada pada gambar denah. Kemudian menentukan luasan pekerjaan plesteran dan acian pada dinding dengan tinggi yang sama dari lantai bawah ke lantai atas dikurangi balok yang dilihat dari gambar potongan, luasan dinding yang didapat dikurangi dengan luas bukaan pintu dan jendela sesuai ukurannya.

Berikut ini adalah cara perhitungan pekerjaan dinding:

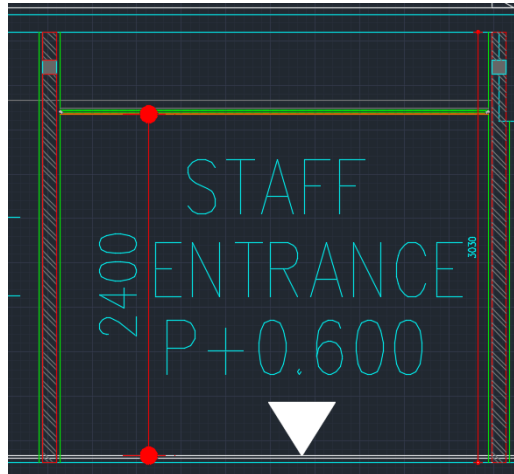
$$\text{Vol. Pek. Dinding} = (\text{Panjang} \times \text{Tinggi Dinding}) - (\text{Luas bukaan pintu dan jendela})$$

Berikut ini adalah contoh menentukan panjang dinding menggunakan garis *polyline*:



**Gambar 3. 2** Panjang dinding dengan *polyline*

Gambar 3.2 merupakan penentuan panjang dinding dengan menggunakan garis *polyline*. Bisa dilihat pada gambar tersebut garis *polyline* panjang dinding yang bergaris warna biru. Perhitungan ini dapat menghasilkan hitungan bersih tanpa menghitung kolom dan void.



**Gambar 3. 3** Tinggi dinding

Gambar 3.3 merupakan salah satu contoh bagaimana menentukan tinggi dinding. Setiap tinggi dinding pada ruangan dihitung berbeda dikarenakan misalnya terdapat ring balok dibawah dinding seperti pada gambar diatas ini, maka dihitung panjang dinding dari bawah ring balok ke lantai dasar bawah.

**Tabel 3. 2** Perhitungan Pekerjaan Dinding

NO	URAIAN	Panjang	Total Panjang	Tinggi Dinding	Luas Dinding	Volume Pintu	Volume Dinding	FINISHING DINDING								
								Plesteran	Acian	Cat Emulsion	Isolasi	Dinding Kaca	Keramik Tile 300x600 mm	Curtain Wall	Cat Weathershield	Cat Interior
1	Ground Floor	892,03	859,53	86,25	3449,40	213,12	3236,28	6197,41	6197,41	5074,80	1106,95	51,15	763,76	0,00	190,59	0,00
1	Loading Dock	9,13	8,23	3,25	26,73		26,73	53,46	53,46	26,73						26,73
2	Control Room & Server Room	35,03	33,13	5,40	178,88	5,50	173,38	346,75	346,75	173,38	173,38					
3	Security Check	21,36	20,96	3,25	68,10	1,98	66,12	132,25	132,25	132,25						14,74
4	General Storage	52,03	49,83	5,40	269,09	3,52	265,57	531,13	531,13	265,57	265,57					19,73
5	M & E Area 1	66,43	64,53	5,40	348,44	7,04	341,40	682,79	682,79	341,40	341,40					
6	M & E Area 2	63,33	59,63	5,40	322,00	6,46	315,54	631,08	631,08	315,54	315,54					25,72
7	WET, DRY, Bottle	50,40	48,20	3,25	156,65	11,88	144,77	289,54	289,54	289,54						14,13

Pada tabel 3.2 merupakan perhitungan dinding yang dimulai pada lantai *ground floor* dengan material dinding bata ringan dan bata merah. Dari tabel diatas dapat dijelaskan cara menghitung volume dinding yaitu (Panjang dinding x tinggi bangunan = m<sup>2</sup>). Misal pada ruang tangga darurat dengan total panjang dinding 33,27 M1, dengan tinggi dinding 3,00 M1 kemudian dikalikan antara panjang dan tinggi lalu dikurangkan dengan pintu atau jendela FD-1 yang luasnya 2,64 M1 kemudian dikalikan dengan *tipikal*. Maka diperoleh total keseluruhan kuantitas volume pekerjaan dinding bata ringan pada ruang tangga darurat lantai *ground floor*.

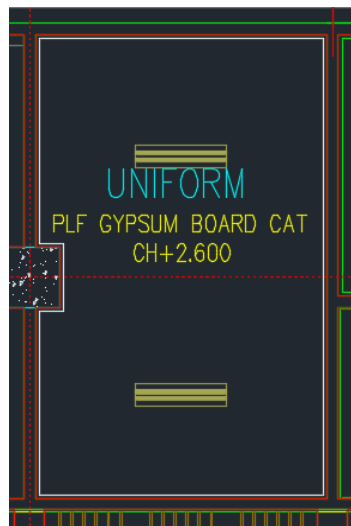


### 3.2.3 Pekerjaan Plafond

Pada awal memulai perhitungan pekerjaan plafond dilakukan pemahaman terhadap gambar, gambar yang dibutuhkan yaitu denah plafond. Pekerjaan plafond dihitung menggunakan satuan M<sup>2</sup> dengan cara menentukan panjang dan lebar per area. Kemudian menentukan material plafond yang digunakan pada tiap-tiap ruangan. Kemudian volume plafond dikalikan dengan *typikal* dan ditotalkan keseluruhannya. Dalam melakukan perhitungan pekerjaan plafond, digunakan cara perhitungan garis polyline pada autocad.

Berikut cara perhitungan pekerjaan plafond:

$$\text{Volume Pek. Plafond} = \text{Luas plafond} \times \text{banyak lantai tipikal}$$



**Gambar 3. 4** Polyline pada pekerjaan plafond

Gambar 3.4 menunjukkan area pekerjaan plafond yang dipolyline dengan warna putih dengan materail plafond yaitu gypsum board.

**Tabel 3. 3** Perhitungan pekerjaan Plafond

NO	URAIAN	PERHITUNGAN VOLUME PLAFOND		TOTAL VOLUME	KODE	FINISHING PLAFOND					
		Dimension	Pengurangan			Gypsum Board	Aluminium Panel	Aluminium Strip	Acoustic Tile	Calcium Silicate	Finish Cat
		Area	Kolom			C1	C2	C3	C4	C5	C6
		m2	m2	m2							
<b>1</b>	<b>Ground Floor</b>	<b>2581,48</b>	<b>0,00</b>	<b>2581,48</b>		<b>525,08</b>	<b>183,48</b>	<b>539,62</b>	<b>214,21</b>	<b>130,33</b>	<b>2053,46</b>
	A. Security Check	146,81		146,81	C1	146,81					146,81
	B. Lobby Lift Service	68,62		68,62	C1	68,62					68,62
	C. Rent Office	240,84		240,84	C1	240,84					240,84
	D. Uniform	23,57		23,57	C1	23,57					23,57
	E. Musholla	26,22		26,22	C1	26,22					26,22
	F. Tempat Wudhu	19,02		19,02	C1	19,02					19,02

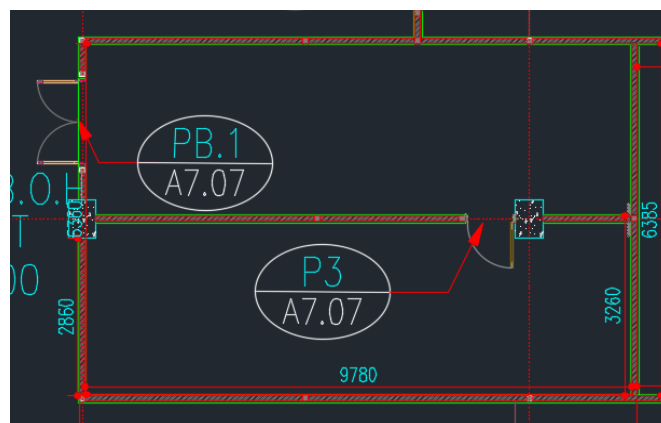
Tabel 3.3 merupakan bentuk perhitungan pekerjaan plafond pada lantai *ground floor*. Perhitungan hampir sama dengan pekerjaan lantai tetapi tidak dihitung pada area di bawah pintu. Pada ruang *receiving* memiliki luas plafond 15,08 M2, kemudian tentukan berapa jenis ruang yang sama dan berapa lantai yang sama, yaitu jenis ruang yang sama luasnya dengan ruang *receiving* ini tidak ada sehingga dinilai 1,00 unit, dan tidak terdapat pada lantai yang lain dengan luas yang sama sehingga dinilai 1,00 lantai. Kemudian unit ruang dan banyak lantai ini dikalikan dengan luas area ruang *receiving* yaitu 15,08 M2 x 1,00 maka diperoleh kuantitas volume pekerjaan plafond pada ruang *receiving* lantai *ground floor* 15,08 M2 dengan jenis penutup lantainya homogenous tile 400 x 400 mm.

### 3.2.4 Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela

Pada awal memulai perhitungan pekerjaan kusen pintu dan jendela dilakukan pemahaman terhadap gambar autocad, serta apa saja type kusen pintu dan jendela yang akan digunakan.

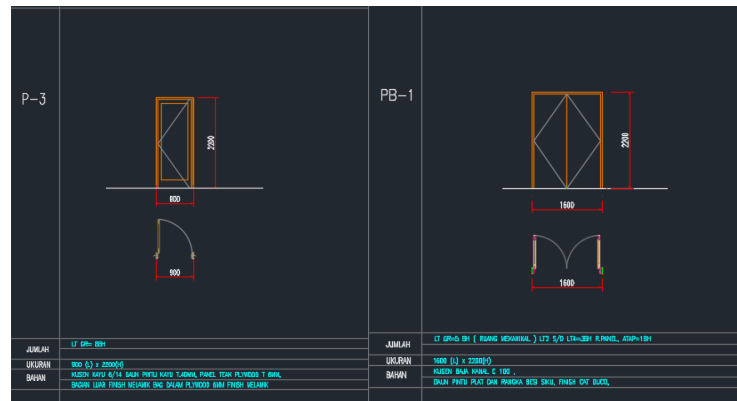
Berikut adalah cara perhitungan pekerjaan kusen pintu dan jendela:

$$\text{Volume Pek. Kusen Pintu dan Jendela} = \text{Unit} \times \text{banyak lantai tipikal}$$



**Gambar 3. 5** Pekerjaan kusen pintu dan jendela

Gambar 3.5 merupakan gambar keterangan type pintu yang digunakan pada ruangan *control room & server room* lantai *ground floor*. Yaitu pintu type P-3 dan type PB-1. Untuk keterangan ukuran dan jenis pintunya dapat dilihat pada detail kusen berikut ini.



**Gambar 3. 6** Detail kusen pintu dan jendela

Gambar 3.6 merupakan gambar detail kusen yang menjelaskan spesifikasi material dari ukuran pintu type P-3 (900 x 2200) dan PB-1 (1600 x 2200) yaitu kusen pintu kayu dan pintu baja kanal.

**Tabel 3. 4** Perhitungan Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela

VOLUME ARSITEKTUR PASANGAN KUSEN PINTU DAN JENDELA									
Type	Lantai GR	Lantai UPP	Lantai 1	Lantai MEZ	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4	Lantai ROOF	Keterangan
	Jumlah Unit	Jumlah Unit	Jumlah Unit	Jumlah Unit	Jumlah Unit	Jumlah Unit	Jumlah Unit	Jumlah Unit	
P-1 (900 x 2200)	4	1	4	1	-	-	-	-	Kusen Kayu 6/14
P-2 (750 x 2200)	2	4	3	3	-	-	-	-	Pintu Kayu 40 mm, Panel Teak Plywood 6 mm
P-3 (900 x 2200)	8	-	-	-	-	-	-	-	Kusen Kayu 6/14
P-4 (1600 x 2200)	6	2	2	10	6	6	6	-	Pintu Kayu 40 mm, Panel Teak Plywood 6 mm
P-5 (1600 x 2200)	1	3	-	-	-	-	-	-	Kusen Kayu 6/14
P-6 (1100 x 2200)	-	1	1	1	-	-	-	-	Pintu Kayu 40 mm, Panel Teak Plywood 6 mm
P-7 (900 x 2200)	-	-	-	-	51	51	51	-	Kusen Kayu 6/14
P-8 (750 x 2200)	-	-	-	-	51	51	51	-	Pintu Kayu 40 mm, Panel Teak Plywood 6 mm
FD-1 (1200 x 2200)	7	6	6	6	18	18	18	1	Kusen Pintu Baja
PB-1 (1600 x 2200)	5	-	-	-	3	3	3	1	Pintu Baja Tahan Api
PB-2 (900 x 2200)	-	-	-	-	-	-	-	1	Kusen Plat dan Rangka Besi Siku
PJ-1 (6900 x 2200)	5	-	-	-	-	-	-	-	Pintu Plat dan Rangka Besi Siku
PJ-2 (2800 x 2200)	1	-	-	-	-	-	-	-	Kusen Kayu 6/14
PJ-3 (1835 x 2200)	2	-	-	-	-	-	-	-	Pintu Kayu 4 cm, Jendela Kaca Mati 6 mm

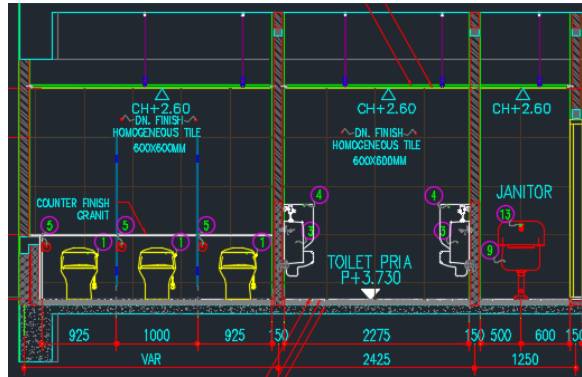
Tabel 3.4 menjelaskan perhitungan pekerjaan pintu dan jendela pada lantai *ground floor* dengan kode pintu yaitu type P-1 4 unit, P-2 2 unit, P-3 8 unit, P-4 6 unit, P-5 1 unit, FD-1 7 unit, PB-1 5 unit, PJ-1 5 unit, PJ-2 1 unit, PJ-3 2 unit dan J-1 1 unit. Kemudian jumlah unit ini dikalikan dengan banyak ruang dan lantai yang sama, maka diperoleh nilai kuantitas pekerjaan kusen pintu dan jendela.

### 3.2.5 Pekerjaan Sanitary

Pada awal mulai pengerjaan dilakukan pemahaman terhadap gambar, apa saja spesifikasi material yang digunakan pada pekerjaan sanitary. Sanitary dihitung perunit dari material itu sendiri seperti closet duduk, *washtafel*, *floor drain*, dll. Sehingga dasar dalam pengambilan hitungan kuantitas pekerjaan sanitary adalah jumlah/banyaknya unit dari sanitary, karena dalam analisa harga

satuan keluaran kuantitas yang dibutuhkan adalah dalam satuan unit/bh/set. Berikut cara untuk menghitung pekerjaan sanitary:

$$\text{Volume Pek. Sanitary} = \text{Unit sanitary} \times \text{Banyak lantai tipikal}$$



**Gambar 3. 7** Sanitary yang digunakan

Gambar 3.7 merupakan sanitary yang terdapat pada salah satu denah lantai yaitu *upper ground floor* Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate. Berikut bentuk perhitungan pekerjaan sanitary:

**Tabel 3. 5** Perhitungan Pekerjaan Sanitary

Sanitary (Ground Floor)				
NO	Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Merk
1	Closet Duduk	6	Unit	TOTO - CW 705 ENJ, TV150 NSV7J.TX 802 CV1.TC 365
2	Washtafel	7	Unit	TOTO - LW 899 CJ, TX 126 LE
3	Urinal	6	Unit	TOTO - UW 447 JNM.TX 501U.T62-16
4	Urinal Partikon	4	Unit	A - 100
5	Shower Spray	6	Unit	TOTO - TX 403 SMCRB
6	Paper Holder	6	Unit	TOTO - YH 116
7	Kaca Cermin	2	Unit	Lengkap 3300x1050mm, dan 2800x1050mm
8	Floor Drain	20	Unit	TX 1 BN
9	Double Robe Hook	13	Unit	TOTO - TS118WSB
10	Sink	2	Unit	TOTO - SK 322 E
11	Shower Fixed Head	7	Unit	TOTO - TX422SC
12	Kran Shower	7	Unit	TOTO - TX468SECBR
13	Soap Holder	7	Unit	TOTO - S156N
14	Kran	15	Unit	T 23 BQ 13N

Tabel 3.5 merupakan perhitungan pekerjaan sanitary dengan satuan unit yang dikalikan dengan jumlah ruang dan jumlah lantai yang sama. Terlihat pada perhitungan sanitary pada lantai ground floor dengan 6 unit closet duduk, 7 unit washtafel, 6 unit urinal, 4 unit urinal partikon, 6 unit shower spray, 6 unit paper holder, 2 unit kaca cermin, 20 unit floor drain, 13 unit double robe hook, 2 unit sink, 7 unit shower fixed head, 7 unit kran shower, 7 unit soap holder dan 15 unit kran.

### 3.3 Rekapitulasi Volume

Rekapitulasi volume berisikan ringkasan dari semua perhitungan volume pekerjaan yang dapat memudahkan dalam pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Setelah dilakukannya perhitungan untuk mengetahui volume dari suatu pekerjaan maka dibuat rekap volume dari lantai *ground floor* sampai lantai 4 bertujuan agar mempermudah mengetahui berapa volume yang dibutuhkan sesuai item pekerjaan yang dihitung. Berikut ini adalah rekapitulasi volume pada lantai *ground floor*.

**Tabel 3. 6** Rekapitulasi Volume

REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN			
NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
	<b>Pekerjaan Arsitektur</b> <b>Proyek Airport Hotel Internasional Terminal 3 Ultimate</b>		
<b>A</b>	<b>Ground Floor</b>		
<b>1.</b>	<b>Pekerjaan Lantai</b>		
	Lantai Finish Epoxy	933,58	m2
	Homogenous Tile 400 x 400 mm	180,39	m2
	Homogenous Tile 300 x 600 mm	129,60	m2
	Homogenous Tile 600 x 600 mm	750,07	m2
	Keramik Tile 600 x 600 mm	220,38	m2
<b>2.</b>	<b>Pekerjaan Plafond</b>		
	Gypsum Board	525,08	m2
	Aluminium Panel	183,48	m2
	Aluminium Strip	539,62	m2
	Acoustic Tile	214,21	m2
	Calcium Silicate	130,33	m2
	Finish Cat	2053,46	m2

### 3.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) adalah cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. Pembuatan analisa harga satuan pekerjaan memerlukan panduan harga satuan. Harga satuan pekerjaan harus bersifat menyeluruh serta sesuai dengan spesifikasi, mencakup semua kewajiban berdasarkan kontrak serta semua hal - hal yang perlu agar proyek dibangun, diselesaikan dan dipelihara sebagaimana mestinya.

Harga Satuan Pekerjaan akan berbeda antara daerah satu dengan daerah yang lain, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan harga pasaran bahan dan harga/upah tenaga kerja yang berlaku di setiap daerah. Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu proyek, harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan di lokasi pekerjaan yang akan dibuat. Berikut ini adalah daftar harga satuan upah dan harga satuan bahan di Kota Jakarta tahun 2022.

**Tabel 3. 7** Daftar Harga Upah Kota Jakarta tahun 2022

DAFTAR HARGA SATUAN UPAH & BAHAN MATERIAL			
DKI JAKARTA			
2022			
No.	DAFTAR UPAH dan BAHAN MATERIAL	Satuan	Harga Satuan (Rp)
<b>I</b>	<b>UPAH</b>		
1	Pekerja	OH	Rp 189.666,00
2	Tukang Batu	OH	Rp 199.528,00
3	Tukang Besi	OH	Rp 199.528,00
4	Kepala Tukang	OH	Rp 205.000,00
5	Tukang Cat	OH	Rp 199.528,00
6	Mandor	OH	Rp 229.424,00
7	Tukang Kayu	OH	Rp 199.528,00
8	Tukang Aluminium	OH	Rp 199.528,00
9	Tukang Besi	OH	Rp 199.528,00
10	Tukang Kaca	OH	Rp 199.528,00
11	Tukang	OH	Rp 199.528,00

**Tabel 3. 8** Daftar Harga Bahan Kota Jakarta tahun 2022

<b>II</b>	<b>BAHAN MATERIAL</b>		
<b>A.</b>	<b>LANTAI</b>		
1	Plamur	Kg	Rp 15.000,00
2	Cat Dasar	Kg	Rp 35.000,00
3	Cat Epoxy	Kg	Rp 97.000,00
4	Homogenous Tile 400 x 400 mm	Bh	Rp 29.250,00
5	Homogenous Tile 300 x 600 mm	Bh	Rp 35.000,00
6	Homogenous Tile 600 x 600 mm	Bh	Rp 33.625,00
7	Keramik Tile 600 x 600 mm	Bh	Rp 28.750,00
8	Semen Portland	Kg	Rp 2.900,00
9	Pasir Pasang	M3	Rp 310.000,00
10	Semen Warna	Kg	Rp 18.870,00
11	Homogenous Tile 800 x 800 mm Interior	Bh	Rp 100.000,00
<b>B.</b>	<b>DINDING</b>		
1	Dinding Bata Ringan 10 cm	Bh	Rp 7.650,00
2	Mortar Siap Pakai	Kg	Rp 11.000,00
3	Pasir Pasang	M3	Rp 310.000,00
4	Pasir Urug	M3	Rp 273.000,00
5	Semen Portland	Kg	Rp 2.900,00
6	Cat Alkali Resisting Primer 1 lapis	Lt	Rp 148.000,00
7	Cat Ici Dulux Pentelite 2 lapis	Lt	Rp 56.000,00
8	Amplas	M3	Rp 5.000,00
9	Isolasi	Bh	Rp 50.000,00
10	Tempered Glass 10 mm	M2	Rp 400.000,00
11	Roman Keramik	M2	Rp 153.600,00

Analisa harga satuan pekerjaan dapat dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan atau material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. Berikut ini adalah contoh analisa harga satuan pekerjaan:

**Tabel 3. 9** Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dinding

JENIS PEKERJAAN		:	Pemasangan 1 m2 Dinding Bata Ringan 10 cm dengan Mortar Siap Pakai			
SATUAN		:	m2			
HARGA SATUAN		:	Rp 257.157,68			
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	0,670	Rp 189.666	Rp 127.076
	Tukang Batu	L.02	OH	0,130	Rp 199.528	Rp 25.939
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,013	Rp 205.000	Rp 2.665
	Mandor	L.04	OH	0,013	Rp 229.424	Rp 2.983
					<b>JUMLAH TENAGA KERJA</b>	<b>Rp 158.662</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Bata Ringan T= 10cm		Bh	8,40	Rp 7.650	Rp 64.260
	Mortar Siap Pakai (Semen Instan)		Kg	0,063	Rp 11.000	Rp 693
					<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>	<b>Rp 64.953</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	Alat Bantu		Ls	1,000	Rp -	Rp -
					<b>JUMLAH HARGA ALAT</b>	<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>JUMLAH (A+B+C)</b>					<b>Rp 223.615</b>
<b>E</b>	<b>Overhead &amp; Profit</b>			15% x Jumlah		<b>Rp 33.542</b>
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 257.158</b>

Pedoman yang digunakan pada tabel 3.9 yaitu menggunakan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) Permen PUPR No. 1 Tahun 2022 tentang analisa harga satuan pekerjaan konstruksi bidang pekerjaan umum dan menggunakan harga satuan Kota Jakarta tahun 2022.

### 3.5 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) berisikan hasil dari perhitungan total biaya konstruksi yang dibangun. Rencana anggaran biaya didapatkan dari hasil pengalihan antara volume item pekerjaan dengan analisa harga satuan tiap pekerjaan (bisa juga didapatkan dari SNI terbaru). Berikut merupakan tata cara pembuatan rencana anggaran biaya:

- 1) Menyiapkan format rencana anggaran biaya berdasarkan rekapitulasi perhitungan yang ada.
- 2) Menyiapkan data untuk daftar harga upah, bahan, dan alat. Pada penyusunan rencana anggaran biaya untuk Proyek Airport Hotel

International Terminal 3 Ultimate, daftar harga yang digunakan adalah daftar harga Kota Jakarta tahun 2022.

- 3) Selanjutnya membuat analisa harga berdasarkan aturan SNI yang ada. Kemudian memasukkan analisa harga yang didapatkan ke dalam rencana anggaran biaya sesuai dengan jenis pekerjaan yang terdapat pada analisa.
- 4) Setelah rencana anggaran biaya selesai dibuat, selanjutnya dibuat rekapitulasi biaya dari rencana anggaran biaya tersebut.

**Tabel 3. 10** Rencana Anggaran Biaya

RENCANA ANGGARAN BIAYA						
NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	SUB TOTAL (Rp)	HARGA TOTAL (Rp)
	<b>Pekerjaan Arsitektur Lantai Hotel</b>					
<b>A</b>	<b>Ground Floor</b>					
<b>1.</b>	<b>Pekerjaan Lantai</b>					
	Lantai Finish Epoxy	933,58	m2	Rp 124.458,76	Rp 116.191.714,87	
	Homogenous Tile 400 x 400 mm	180,39	m2	Rp 389.658,54	Rp 70.290.503,81	
	Homogenous Tile 300 x 600 mm	129,60	m2	Rp 402.909,41	Rp 52.217.060,03	
	Homogenous Tile 600 x 600 mm	750,07	m2	Rp 290.188,14	Rp 217.661.417,27	
	Keramik Tile 600 x 600 mm	220,38	m2	Rp 272.808,76	Rp 60.121.595,37	
						Rp 516.482.291,35
<b>2.</b>	<b>Pekerjaan Dinding dan Finishing</b>					
	Bata Ringan Ukuran 10 cm	3236,28	m2	Rp 257.157,68	Rp 832.235.303,86	
	Plesteran	6197,41	m2	Rp 100.479,92	Rp 622.715.457,27	
	Acian	6197,41	m2	Rp 91.210,92	Rp 565.271.643,59	
	Cat Emulsion	5074,80	m2	Rp 71.266,16	Rp 361.661.631,41	
	Isolasi	1106,95	m2	Rp 79.614,10	Rp 88.128.456,46	
	Dinding Kaca	51,15	m2	Rp 621.270,54	Rp 31.777.988,11	
	Keramik Tile 300x600 mm	763,76	m2	Rp 371.270,46	Rp 283.559.745,96	
	Cat Weathershiel	190,59	m2	Rp 63.717,56	Rp 12.143.691,28	
						Rp 2.797.493.917,94
<b>3.</b>	<b>Pekerjaan Plafond</b>					
	Gypsum Board	525,08	m2	Rp 112.979,59	Rp 59.323.322,07	
	Aluminium Panel	183,48	m2	Rp 779.563,74	Rp 143.034.354,80	
	Aluminium Strip	539,62	m2	Rp 456.517,00	Rp 246.345.705,81	
	Acoustic Tile	214,21	m2	Rp 182.609,19	Rp 39.116.714,59	
	Calcium Silicate	130,33	m2	Rp 373.492,06	Rp 48.677.220,73	
	Finish Cat	2053,46	m2	Rp 51.447,50	Rp 105.645.382,12	
						Rp 642.142.700,10

Pada tabel 3.10 rencana anggaran biaya dihitung per lantai dengan item pekerjaan yaitu pekerjaan lantai, dinding, plafond, kusen pintu dan jendela, dan sanitary.

Dalam perhitungan RAB sebelumnya sudah didapatkan total volume kemudian volume dikalikan dengan harga satuan, kemudian ditotalkan maka didapatkan biaya untuk pekerjaan arsitektur pada lantai yang dihitung. Setelah melakukan perhitungan rencana anggaran biaya maka dapat dibuatkan rekapitulasi RAB dari seluruh pekerjaan yang telah dihitung.



**Tabel 3. 11** Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

REKAPITULASI BIAYA PEKERJAAN			
PEKERJAAN	:	ARSITEKTUR	
PROYEK	:	HOTEL	
LOKASI	:	JAKARTA	
NO.	URAIAN PEKERJAAN		TOTAL HARGA (Rp)
A.	PEKERJAAN ARSITEKTUR		
	PEKERJAAN LANTAI		Rp 4.211.428.984,82
	PEKERJAAN DINDING & FINISHING		Rp 14.673.032.638,62
	PEKERJAAN PLAFOND		Rp 3.847.533.393,40
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA		Rp 10.829.383.302,14
	PEKERJAAN SANITARY		Rp 4.525.925.873,47
B.	JUMLAH BIAYA KONSTRUKSI FISIK		Rp 38.087.304.192,44
C.	PPN	10%	Rp 3.808.730.419,24
D.	JUMLAH (B+C)		Rp 41.896.034.611,69
E.	TOTAL		Rp 41.896.034.611,69
F.	DIBULATKAN		<b>Rp 41.896.034.610,00</b>

Tabel 3.11 menjelaskan rekap biaya pekerjaan keseluruhan yang dihitung pada pekerjaan arsitektur dengan ditambahkan PPN 10% dimana total keseluruhan biaya adalah senilai Rp 41.896.034.610,00 yang diperoleh dari:

- Total Pekerjaan Lantai : Rp 4.211.428.984,82
- Total Pekerjaan Dinding dan Finishing : Rp 14.673.032.638,62
- Total Pekerjaan Plafond : Rp 3.847.533.393,40
- Total Pekerjaan Pintu dan Jendela : Rp 10.829.383.302,14
- Total Pekerjaan Sanitary : Rp 4.525.925.873,47

Untuk mengetahui harga per m<sup>2</sup> pada pekerjaan Arsitektur Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate ini adalah dengan menggunakan hasil perhitungan pada rekapitulasi rencana anggaran biaya (nilai proyek tanpa PPN) dibagi dengan luas bangunan seperti pada hitungan berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Harga per m}^2 &= \frac{\text{Nilai proyek tanpa PPN}}{\text{Luas Bangunan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 38.087.304.192,44}{18.000 \text{ m}^2} \\
 &= \text{Rp } 2.115.961,3
 \end{aligned}$$

### 3.6 *Time Schedule* dan Kurva S

Setelah didapatkan rekapitulasi harga, selanjutnya dilakukan pembuatan *Time Schedule* pelaksanaan pekerjaan dan bobot tiap-tiap item pekerjaan, yang mana dapat menentukan berapa hari/berapa minggu waktu yang dihabiskan dalam pelaksanaan suatu pekerjaan. Dari *Time Schedule* atau rencana kerja akan didapatkan penggambaran kemajuan pekerjaan, waktu pekerjaan, serta bagian-bagian pekerjaan yang saling berkaitan antara satu sama yang lainnya. Tujuan dari pembuatan *Time Schedule* ini adalah:

- a. Untuk menentukan urutan pekerjaan agar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan yang ada, sehingga pelaksanaan dapat berjalan dengan lancar, dan dicapai efisiensi sumber daya dengan mutu pekerjaan yang memenuhi persyaratan teknis.
- b. Untuk mendeteksi terjadinya keterlambatan pelaksanaan pekerjaan, bila terjadi keterlambatan dapat dicegah sedini mungkin atau diambil kebijakan lain, sehingga tidak terlalu mengganggu kelancaran pekerjaan lainnya.
- c. Untuk memperkirakan jumlah sumber daya (material, manusia, peralatan dan lain-lain), yang harus disediakan pada waktu tertentu.
- d. Pedoman bagi kontraktor dan konsultan pengawas untuk mengatur kecepatan pelaksanaan proyek.
- e. Referensi bagi pemilik proyek, konsultan pengawas dan kontraktor untuk mengontrol kemajuan pekerjaan proyek.
- f. Pedoman bagi konsultan pengawas dan kontraktor untuk mengevaluasi pekerjaan yang telah diselesaikan.
- g. Pedoman bagi kontraktor dan konsultan pengawas untuk mengetahui apakah metoda pelaksanaannya cocok diterapkan dalam proyek atau harus diperbaiki.

**Tabel 3. 12 Time Schedule**

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BIAYA	BOBOT	DURASI
			(%)	Minggu
<b>1.</b>	<b>GROUND FLOOR</b>			
	PEKERJAAN DINDING & FINISHING	Rp 2.797.493.917,94	7,34	6,00
	PEKERJAAN PLAFOND	Rp 642.142.700,10	1,69	4,00
	PEKERJAAN LANTAI	Rp 516.482.291,35	1,36	3,00
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp 317.229.363,59	0,83	2,00
	PEKERJAAN SANITARY	Rp 251.564.462,59	0,66	3,00
<b>2.</b>	<b>UPPER GROUND FLOOR</b>			
	PEKERJAAN DINDING & FINISHING	Rp 2.541.133.211,40	6,67	6,00
	PEKERJAAN PLAFOND	Rp 577.526.821,67	1,52	3,00
	PEKERJAAN LANTAI	Rp 1.087.202.183,02	2,85	4,00
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp 344.971.282,77	0,91	2,00
	PEKERJAAN SANITARY	Rp 342.555.054,97	0,90	3,00
<b>3.</b>	<b>LANTAI 1</b>			
	PEKERJAAN DINDING & FINISHING	Rp 2.939.891.888,03	7,72	4,00
	PEKERJAAN PLAFOND	Rp 318.216.872,20	0,84	2,00
	PEKERJAAN LANTAI	Rp 368.181.414,23	0,97	2,00
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp 762.978.118,15	2,00	2,00
	PEKERJAAN SANITARY	Rp 17.674.251,72	0,05	4,00

Pada tabel diatas bisa dilihat pada lantai *ground floor* dengan perhitungan bobot pekerjaan lantai seperti uraian dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Bobot Pekerjaan} &= \frac{\text{Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Lantai} \times 100\%}{\text{Total RAB Keseluruhan Perlantai}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 516.482.291,35 \times 100\%}{\text{Rp } 38.087.304.192,44} \\
 &= 1,36\%
 \end{aligned}$$

Setelah pekerjaan *time schedule* selesai, maka untuk melihat diagram garis perencanaan sesuai dengan pekerjaan maka dibuatkan Kurva S. Guna kurva S ini untuk menunjukkan hubungan antara nilai komulatif biaya yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Dengan demikian kurva S dapat menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang berlangsungnya pekerjaan proyek. *Time Schedule* dapat memperlihatkan pekerjaan apa saja yang dapat dikerjakan bersamaan seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 3. 13 Time Schedule (durasi pekerjaan)**

TIME SCHEDULE																																
PROJEK :	HOTEL																															
PENYELIDIT PROYEK :	PT. ANGKASA PURA II																															
WAKTU PELAKSANAAN :	8 BULAN, 22 MINGGU																															
LOKASI :	Bandara Internasional Soekarno-Hatta Kota Tangerang																															
NO.	URAIAN PEKERJAAN	BIAYA	BOBOT (%)	DURASI Minggu	BULAN																											
					1				2				3				4				5				6				7			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>I. GROUND FLOOR</b>																																
	PEKERJAAN HINDING & FINISHING	Rp. 2.797.493.913,84	7,54	6,00	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22																						
	PEKERJAAN PLAFOND	Rp. 642.242.700,00	1,89	4,00				0,42	0,42	0,42																						
	PEKERJAAN LANTAI	Rp. 516.482.291,35	1,50	3,00					0,45	0,45																						
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp. 317.229.363,59	0,95	2,00					0,42	0,42																						
	PEKERJAAN SANITARY	Rp. 251.564.462,59	0,66	3,00					0,22	0,22	0,22																					
<b>II. UPPER GROUND FLOOR</b>																																
	PEKERJAAN HINDING & FINISHING	Rp. 2.541.133.211,40	6,67	6,00				1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11																		
	PEKERJAAN PLAFOND	Rp. 577.526.821,67	1,52	3,00					0,51	0,51	0,51																					
	PEKERJAAN LANTAI	Rp. 1.087.202.183,02	2,85	4,00									0,71	0,71	0,71	0,71																
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp. 344.971.282,77	0,91	2,00									0,45	0,45																		
	PEKERJAAN SANITARY	Rp. 342.500.046,97	0,90	3,00									0,30	0,30	0,30																	
<b>III. LANTAI 1</b>																																
	PEKERJAAN HINDING & FINISHING	Rp. 2.939.891.888,03	7,72	4,00					1,93	1,93	1,93	1,93																				
	PEKERJAAN PLAFOND	Rp. 118.216.972,20	0,34	2,00									0,42	0,42																		
	PEKERJAAN LANTAI	Rp. 398.181.444,23	0,97	2,00									0,48	0,48																		
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp. 762.978.118,15	2,00	2,00									1,00	1,00																		
	PEKERJAAN SANITARY	Rp. 17.674.251,72	0,05	4,00									0,01	0,01	0,01	0,01																

Dapat dilihat pada tabel 3.13 bahwa pekerjaan plafond dan pekerjaan pintu dapat dilakukan secara bersamaan pada bulan 2 minggu ke 4. Untuk pekerjaan finishing dilakukan pada bulan 4 minggu ke 1 karena pekerjaan finishing dapat dilakukan setelah semua jenis pekerjaan selesai dilakukan.

### 3.7 Cashflow

Cashflow merupakan aliran kas yang terdiri dari aliran uang masuk dan aliran uang keluar serta berapa saldo disetiap priode. Dimana pembayaran ini berkaitan dengan kewajiban kontraktual pemilik proyek untuk membayar jasa kontraktor dan hak kontraktual kontraktor untuk menerima pembayaran atas hasil pekerjaan yang telah dilakukan (Hansen, 2017).

Fungsi cashflow adalah untuk mengetahui besar penerimaan, dan besar pengeluaran suatu proyek. Aliran dana biaya keluar dan biaya masuk dapat digambarkan dari persentase progress kemajuan pekerjaan yang sebelumnya telah diperlihatkan pada kurva S proyek konstruksi.

Pada penyusunan cashflow ada empat langkah yang harus dilakukan, yaitu:

- 1) Menentukan minimum kas.
- 2) Menyusun estimasi penerimaan dan pengeluaran.
- 3) Menyusun perkiraan kebutuhan dana dari hutang yang dibutuhkan untuk menutupi defisit kas dan membayar kembali pinjaman dari pihak ketiga.
- 4) Menyusun kembali keseluruhan penerimaan dan pengeluaran setelah adanya transaksi financial dan budget kas yang final.

Tabel 3. 14 *Cashflow*

NO	URAIAN	TOTAL
	<b>NILAI PROYEK TANPA PPN</b>	Rp 38.087.304.192,44
	<b>BOBOT MINGGUAN (%)</b>	100
	<b>BOBOT KOMULATIF (%)</b>	
<b>I</b>	<b>CASH IN</b>	
1.	UANG MUKA (20%)	Rp 7.617.460.838,49
2.	TOTAL PEMBAYARAN PROGRESS	Rp 38.087.304.192,44
3.	RETENSI	Rp 1.904.365.209,62
4.	PINJAMAN KAS	Rp 4.500.000.000,00
<b>JUMLAH CASH IN</b>		
<b>II</b>	<b>CASH OUT</b>	
1.	RETENSI (5%)	Rp 1.904.365.209,62
2.	PENGEMBALIAN KAS	Rp 4.500.000.000,00
3.	PENGEMBALIAN UANG MUKA	Rp 7.617.460.838,49
4.	<b>GROUND FLOOR</b>	
	PEKERJAAN DINDING & FINISHING	Rp 2.797.493.917,94
	PEKERJAAN PLAFOND	Rp 642.142.700,10
	PEKERJAAN LANTAI	Rp 516.482.291,35
	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp 317.229.363,59
	PEKERJAAN SANITARY	Rp 251.564.462,59

<b>REKAPITULASI CASHFLOW</b>			
NO	PROGRESS KE-	BOBOT PROGRESS (%)	NILAI PROGRESS YANG DIBAYAR
1	PROGRESS 1	7,65	Rp 1.864.995.945,29
2	PROGRESS 2	19,88	Rp 4.097.990.013,23
3	PROGRESS 3	39,60	Rp 7.261.351.434,97
4	PROGRESS 4	49,80	Rp 4.359.263.104,56
5	PROGRESS 5	61,22	Rp 3.852.141.521,91
6	PROGRESS 6	79,40	Rp 7.197.523.862,84
5	PROGRESS 7	94,34	Rp 6.102.799.611,14
6	PROGRESS 8	100,00	Rp 3.351.238.698,50
<b>TOTAL</b>			<b>Rp 38.087.304.192,44</b>

Berdasarkan pada perhitungan tabel cashflow Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate diatas dapat dijelaskan seperti pada penjelasan dibawah ini:

a. *Cash In* (uang masuk)

*Cash in* merupakan uang masuk dalam suatu proyek. *Cash in* terdiri dari uang muka sebesar 20% dan pembayaran progress perbulan selama waktu berlangsungnya proyek yang telah ditentukan. Berdasarkan perhitungan cashflow Proyek Airport Hotel International Terminal 3 Ultimate dapat dijelaskan bahwa:

- Total nilai proyek tanpa PPN adalah Rp 38.087.304.192,44 untuk uang muka adalah 20% dengan nilai adalah Rp 7.617.460.838,49 dan retensi 5% adalah Rp 1.904.365.209,62.
- Untuk pembayaran progress adalah total bobot mingguan pada bulan sebelumnya dikali dengan total pembayaran progress.
- Retensi sebesar 5% dari pembayaran progress yang ditarik sekali di akhir proyek. Pengembalian biaya retensi dilakukan bila pekerjaan telah selesai 100% dan dibayar apabila sudah selesai masa pemeliharaan.
- Pinjaman kas kantor sebesar Rp 4.500.000.000,00 pinjaman kas kantor dilakukan pada bulan ke 3 minggu ke 1 pada tabel *cashflow* sebesar Rp 4.500.000.000,00.
- Untuk cash in adalah uang muka ditambah dengan pembayaran *progress* setiap awal bulan ditambahkan pinjaman kas kantor dan retensi yang telah ditetapkan pada tabel *cashflow*.

b. *Cash Out* (uang keluar)

*Cash out* merupakan uang keluar dalam suatu proyek. *Cash out* terdiri dari jumlah uang keluar pada msing-masing item pekerjaan, pengambilan uang muka 20% dan pemotongan retensi 5% setiap bulannya. *Cash out* didapat dari berapa persen bobot pekerjaan tiap minggu dikalikan dengan nilai proyek dan banyaknya pengembalian pinjaman kas kantor.

c. Total Biaya Progress

Untuk total biaya progress didapatkan dari jumlah *cash in* dikurang dengan jumlah *cash out*.

d. Kas Kantor

Untuk kas kantor didapat dari total pembayaran progres bulan lalu ditambah dengan pembayaran progress bulan sekarang.