

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi berhubungan erat dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Untuk memenuhi hal tersebut, maka proyek konstruksi harus dirancang secara profesional dengan manajemen yang baik dan berbobot. Sukses tidaknya suatu proyek amat ditentukan oleh kebijaksanaan yang diambil. Ini berarti pada saat memulai dan menyelesaikan proyek perlu direncana, diorganisasi, diarahkan, dikoordinasi dan diawasi dengan sebaik-baiknya.

Indonesia sebagai Negara yang berkembang, juga sibuk dengan berbagai proyek pembangunan yang terjadi. Dari proyek pembangunan gedung, jalan raya, jembatan, bendungan dan lain sebagainya. Semua proyek yang akan dilakukan pasti berharap akan hasil yang memuaskan bagi pihak kontraktor dan owner. Keberhasilan suatu konstruksi pasti diikuti dengan manajemen yang baik, baik manajemen dalam segi anggaran, penggunaan sumber daya alam dan ketepatan waktu pelaksanaan proyek. Namun tidak banyak juga proyek yang berjalan sesuai target.

Banyak proyek yang keluar dari target yang direncanakan karena terhambat kendala yang disebabkan banyak faktor mulai dari yang sudah diperkirakan sebelumnya hingga yang belum diperkirakan oleh perencana. Oleh karena itu, dalam hal ini peran dari *quantity surveyor* sangat penting dalam membuat perencanaan yang baik antara lain dengan mempertimbangkan waktu yang efisien, biaya yang efisien dan mutu yang berkualitas. Sehingga tidak ada pihak yang merasa dirugikan, baik pemilik proyek (owner) maupun kontraktor sebagai pelaksana dalam proyek konstruksi.

QS adalah profesi yang berhubungan dengan biaya, karena itu didalam suatu organisasi proyek, seorang QS biasanya berperan sebagai pengatur masalah-masalah finansial proyek (*Financial Management*). QS akan membuat dan mengelola anggaran proyek sedemikian sehingga hasil optimum dan efisien dari suatu proyek dapat dicapai. Hal itu dilakukan mulai dari tahap paling awal dari suatu proses

pembangunan sampai dengan diselesaikannya suatu proyek. Dengan kata lain QS berperan dalam membuat perencanaan anggaran dan juga sebagai pengendali anggaran, baik pada masa perencanaan maupun pada masa pelaksanaan proyek. *Quantity Surveyor* (QS) adalah seorang yang profesional pada bidangnya, tenaga seorang QS dibutuhkan tidak terbatas dalam merancang suatu anggaran proyek saja, melainkan dari awal suatu proyek akan dimulai, hingga penyerahan proyek yang sudah selesai kepada *Owner* (Zulfi, 2007).

Tugas Akhir merupakan mata kuliah wajib dan menjadi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Diploma III pada Jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi, Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta. Untuk pembuatan laporan Tugas Akhir, studi kasus yang akan diangkat adalah Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Arsitektur pada proyek *The Kensington Office Tower*, Kelapa Gading Jakarta Utara.

Tujuan dari penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui kemampuan dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan yang terdiri dari perhitungan pekerjaan dinding, kusen pintu & jendela, plafond, lantai, *sanitary*, dan *finishing*, rencana anggaran biaya, *scheduling* dan *cashflow*. Dalam hal ini, kemampuan seorang *Quantity Surveyor* menjadi kunci utama dalam membuat perencanaan anggaran biaya, karena penganalisa ini membutuhkan ketelitian serta pengalaman yang cukup dalam menghitung pembiayaan proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana cara menghitung volume pekerjaan arsitektur pada proyek *The Kensington Office Tower* berdasarkan gambar bestek ?
- b. Bagaimana menghitung Analisa Harga Satuan Pekerjaan untuk pekerjaan arsitektur proyek *The Kensington Office Tower* ?
- c. Bagaimana cara membuat RAB proyek *The Kensington Office Tower* ?
- d. Bagaimana cara membuat *Time Schedule* proyek *The Kensington Office Tower* ?
- e. Bagaimana cara membuat *Cashflow* (arus kas) Proyek *The Kensington Office Tower* ?

1.3 Maksud dan Tujuan Tugas Akhir

Adapun Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk :

- a. Menghitung volume pekerjaan arsitektur proyek *The Kensington Office Tower*.
- b. Menghitung Analisa Harga Satuan Pekerjaan berdasarkan harga material dan upah pada suatu daerah.
- c. Mengestimasi Rencana Anggaran Biaya proyek *The Kensington Office Tower*.
- d. Menentukan *Time Schedule* proyek *The Kensington Office Tower*.
- e. Membuat *Cashflow* berdasarkan *Time Schedule*.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu menambah wawasan sebagai seorang *Quantity Surveyor* yang mempunyai keahlian dalam perhitungan estimasi baik perhitungan volume, rencana anggaran biaya, maupun *scheduling* serta dalam mengelola aliran kas (*cash in* dan *cash out*) dalam suatu proyek. *Quantity Surveyor* harus mempunyai ketelitian dalam melakukan perhitungan. Serta dapat meningkatkan kemampuan menghitung kuantitas pekerjaan untuk bangunan bertingkat.

Dalam penyusunan laporan dan menghitung volume pekerjaan arsitektur ini adalah untuk mengetahui peran sebagai *Quantity Surveyor*, tidak hanya dalam melakukan perhitungan volume suatu pekerjaan dan mengestimasi biaya, tetapi juga dalam mengatur penjadwalan pelaksanaan proyek *The Kensington Office Tower*.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, studi kasus yang angkat adalah perhitungan biaya pekerjaan arsitektur pada pembangunan proyek *The Kensington Office Tower* yang terdiri dari 17 lantai + 1 *Roof top*. Lantai basement 1, lantai GF, lantai 1, lantai 2, lantai 3-lantai 7, lantai 10, lantai 5-11, lantai 12-17, lantai *rooftop*. Untuk perhitungan dimulai dari membuat perhitungan volume (*quantity take off*), rencana anggaran biaya, *time schedule* dan *cashflow*. Analisa harga satuan yang dipakai adalah analisa harga satuan Permen PU tahun 2019. Item pekerjaan arsitektur

yang dihitung terdiri dari, pekerjaan lantai, pekerjaan plafond, pekerjaan pintu & jendela, *sanitary* dan pekerjaan *finishing*.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

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

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat tugas akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : DATA PROYEK

Bab ini menjelaskan tentang data umum dan deskripsi singkat tentang proyek. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, nilai proyek, waktu pelaksanaan, lingkup pekerjaan, cara pembayaran, uang muka, jaminan, lama masa pemeliharaan, luas bangunan, jenis kontrak, dan spesifikasi proyek.

BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini memuat tentang tentang perhitungan *Quantity Take-off*, analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan (*scheduling*), dan *cashflow*. Kemudian tabel-tabel dan *Quantity Take-off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakkan pada lampiran dilaporan. Format yang digunakan dalam perhitungan menggunakan *Microsoft Excel*.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

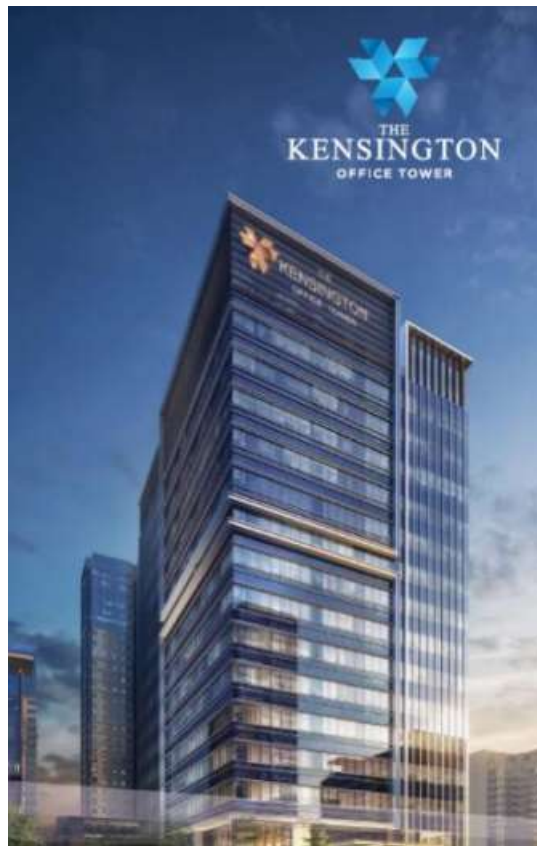
Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan Bab II dan III.

BAB II

DATA PROYEK

2.1 Data Umum Proyek

Data umum proyek *The Kensington Office Tower* adalah data yang menggambarkan secara ringkas tentang proyek tersebut. Data proyek berisikan tentang latar belakang proyek, tujuan pembangunan proyek, dan data teknis proyek.



Gambar 2.1 Tampak *The Kensington Office Tower*

Gambar diatas merupakan gambar visual dari proyek *The Kensington Office Tower*. Dengan pesatnya perkembangan perekonomian negara, maka berkembang pula lapangan kerja yang terbuka untuk segala bidang. Dengan melihat

perkembangan tersebut, PT. Summarecon meningkatkan daya saing dengan membangun *The Kensington Office Tower*.

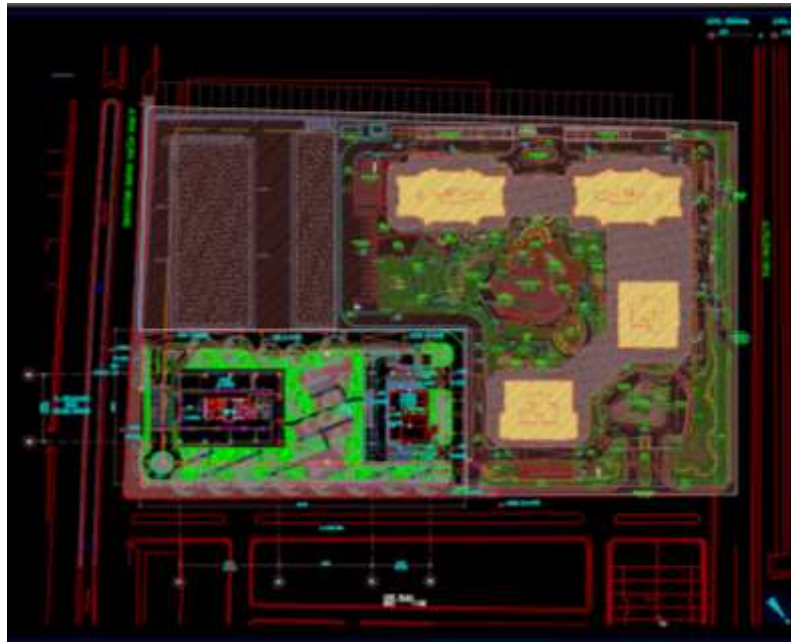
PT. Summarecon Agung mempercayakan PT. Aecom Indonesia untuk menjadi Konsultan *Quantity Surveyor* dalam proses pembangunan *The Kensington Office Tower*. Proyek ini telah berjalan sejak pertengahan tahun 2017 dan diperkirakan akan selesai pada tahun 2019. Berikut adalah data dari proyek *The Kensington Office Tower* :

1. Nama Proyek	: The Kensington Office Tower
2. Lokasi	: Jl.Raya Kelapa Gading Boulevard No.1
3. Jumlah Tower	: 1 Tower
4. Jumlah Lantai	: 17 Lantai + 1 Roof
5. Luas Lahan	: ± 4,0 Hektar
6. Luas Bangunan	: 23.772,06 m ²
7. Tinggi bangunan	: 73,5 m
8. Fungsi Bangunan	: Office Building
9. Lingkup Pekerjaan	: Arsitektur
10. Pemilik Proyek	: PT. Summarecon Agung, Tbk
11. Konsultan Arsitektur	: PT. Airmas Sari
12. Principal Arsitek	: Ardyana Fahmiadi, IAI
13. Konsultan Struktur	: PT. Gistama Intisemesta
14. Konsultan MEP	: PT. Arnan Pratama
15. Quantity Surveyor	: PT. Aecom Indonesia
16. Jenis Pembayaran	: <i>Monthly Payment Progress</i>
17. Jenis Kontrak	: <i>Lumpsum fixed price</i>
18. Waktu Pelaksanaan	: 8 Bulan Kalender
19. Nilai Proyek	: Rp. 60.103.680.530,00,.
20. Uang Muka	: 20% dari nilai Kontrak
21. Retensi	: 5% dari nilai Kontrak
22. Asuransi Pekerjaan	: PT. Summarecon Agung

2.2 Lokasi Proyek

Pembangunan proyek *The Kensington Office Tower* ini terletak pada daerah Jl. Raya Kelapa Gading Boulevard No.1, Kelapa Gading, Jakarta Utara, DKI Jakarta. Lokasi ini dianggap sangat strategis dikarenakan berada tepat di gerbang pintu masuk akses menuju kelapa gading tepatnya di Boulevard Raya sebelah selatan. Akses sangat mudah untuk menuju kawasan Sunter-Kemayoran-Senen ataupun menuju perkantoran seperti Kuningan-Sudirman-Thamrin. Belum lagi yang sangat dekat dengan Bekasi dan pusat industry Pulo Gadung. Selain itu tol dalam kota pun sangat dekat jika ingin menuju Bandara Soekarno-Hatta.

Denah lokasi *The Kensington Office Tower*, summarecon dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.2 Denah *Site Plan The Kensington Office Tower*.



Gambar 2.3 Denah Proyek *The Kensington Office Tower*.

2.3 Luas Bangunan

Proyek *The Kensington Office Tower* memiliki luas tanah seluas $\pm 23.772,06$ m². Luas bangunan per lantai *The Kensington Office Tower* seperti tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Luas Per Lantai *The Kensington Office Tower*.

No	Building Area Office Tower	
	Lantai	Luas
1	Basement 1	624,82 M2
2	Ground Floor	1.680,37 M2
3	1 st Floor	1.480,04 M2
4	2 nd Floor	1.524,60 M2
5	3 rd Floor	1.524,60 M2
6	5 th Floor	1.524,60 M2
7	6 th Floor	1.524,60 M2
8	7 th Floor	1.524,60 M2
9	8 th Floor	1.524,60 M2
10	9 th Floor	1.524,60 M2
11	10 th Floor	1.524,60 M2
12	11st Floor	1.524,60 M2
13	12nd Floor	1.524,60 M2
15	15 th Floor	1.524,60 M2

16	16 th Floor	1.524,60 M2
17	17 th Floor	1.524,60 M2
18	Roof Floor	167,03 M2
	TOTAL	23.772,06 M2

2.4 Jenis Kontrak

Pengadaan kontrak merupakan bagian penting dari berjalannya suatu pelaksanaan proyek, baik dalam pengadaan barang maupun jasa. Kontrak dapat juga diartikan sebagai janji tertulis dengan kekuatan hukum, berpengaruh besar dalam berjalannya sebuah kegiatan usaha, terutama penyedia barang dan jasa. Dengan jaminan yang jelas, target yang jelas, dan perjanjian yang dapat dipercaya juga dipertanggung jawabkan dimata hukum.

Pada proyek *The Kensington Office Tower* ini kontrak yang digunakan adalah kontrak *Lum sump fixed price* mempunyai pengertian bahwa gambar tender (sebagai embrio gambar kontrak pertama), merupakan pedoman utama, nerikut pengajuan spesifikasi teknis, sedangkan *bill of quantity* bersifat sebagai panduan utama pelaksanaan progress pekerjaan. Dengan penjelasan bahwa lumpsom berlaku terhadap *quantity* dan gambar tetapi bukan terhadap item pekerjaan dalam *bill of quantity*, artinya bahwa semua item pekerjaan yang dijumpai ddalam gambar meskipun tidak dijumpai dalam *bill of quantity* maka tetap harus dikerjakan Dan bila mana sebaliknya maka item pekerjaan dalam *bill of quantity* akan gugur dengan sendirinya sehingga pada saat peninjauan opname lapangan maka nilai progresnya akan dinilai nol atau tidak dibayarkan.

2.5 Pihak – Pihak Yang Terlibat

2.5.1 Pemilik Proyek (Ower)

Menurut Ketentuan Umum Jasa Kontruksi dalam Undang Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 2 Tahun 2017, pengguna jasa adalah orang perseorangan atau instansi swasta yang bias dikatakan pemilik atau pemberi pekerjaan yang menggunakan layanan Jasa Konstruksi.

Owner merupakan pemilik proyek baik individu maupun instansi dan memberikan pekerjaan kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja. Pada proyek *The Kesington Office Tower*, perusahaan yang bertindak selaku owner adalah PT. Summarecon Agung, Tbk

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

- a. Menyediakan biaya perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan proyek
- b. Mengadakan kegiatan administrasi proyek
- c. Mengesahkan atau menolak perubahan pekerjaan yang telah direncanakan
- d. Memutuskan hubungan kerja dengan pihak pelaksanaan proyek yang tidak dapat melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan perjanjian kontrak.
- e. Meminta pertanggungjawaban kepada para pelaksana proyek atas hasil pekerjaan konstruksi.
- f. Membuat surat perintah kerja (SPK)
- g. Mengurus dan membiayai perizinan.
- h. Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
- i. Mengawasi langsung jalannya pelaksanaan pekerjaan tanpa melibatkan konsultan pengawas.
- j. Melakukan pengecekan atau pemeriksaan atas penilaian progress pekerjaan yang telah dilakukan konsultan QS kepada kontraktor utama.
- k. Menyediakan fasilitas baik berupa saran maupun prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.

2.5.2 Konsultan Perencana

Makin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi terkadang menyebabkan terjadinya kesalahan-kesalahan yang disengaja maupun yang tidak, dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi oleh kontraktor. Untuk menghindari hal tersebut, maka dibutuhkan suatu badan yang berisi ahli-ahli dalam proses produksi konstruksi, yaitu konsultan perencana.

Konsultan perencana merupakan pihak yang ditunjuk oleh owner untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan. Secara garis besar lingkup pekerjaan konsultan perencana, sebagai berikut:

- a. Membuat perencanaan pembangunan secara detail yang terdiri atas gambar rencana, rencana kerja, syarat-syarat, perhitungan struktur, rencana anggaran biaya dll.
- b. Memproyeksikan keinginan-keinginan atau ide-ide pemilik ke dalam desain bangunan.
- c. Melakukan perubahan desain bila terjadi penyimpangan pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang tidak memungkinkan desain terwujud.
- d. Mempertanggungjawabkan desain dan perhitungan jika terjadi kegagalan konstruksi.
- e. Mempertahankan desain dalam hal adanya pihak-pihak pelaksana bangunan yang melaksanakan pekerjaan tidak sesuai rencana.
- f. Membantu pihak kontraktor dalam hal penanggulangan kerusakan apabila sewaktu-waktu terjadi kelalaian pekerjaan yang disinyalir dapat menyebabkan kegagalan struktur.
- g. Dalam bagian konsultan QS yaitu, mengelola selama proses tender, membuat dokumen kontrak, progress pekerjaan, menghitung adanya pekerjaan tambah/kurang hingga *final account*.
- h. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek.
- i. Menerima pembayaran (*fee*).
- j. Melaksanakan kunjungan berkala ke proyek.

Adapun konsultan perencanaan pada proyek *The Kensington Office Tower* adalah sebagai berikut :

1. Konsultan Arsitektur

Konsultan arsitektur bertindak sebagai perencana bentuk, tata ruang, dan tata cahaya dari suatu bangunan. PT. Airmas Asri berperan sebagai konsultan arsitektur

Pada pembangunan proyek *The Kensington Office Tower*. 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.

2.Konsultan Struktur

Konsultan struktur merupakan pihak yang ditunjuk dalam bidang perencanaan struktur yang merencanakan bentuk, mutu serta kekuatan dari struktur yang akan dibangun. PT. Wiratman berperan sebagai konsultan struktur pada pembangunan proyek *The Kensington Office Tower*.

Adapun lingkup pekerjaan konsultan struktur antara lain adalah :

- Membuat perhitungan konstruksi bangunan meliputi perhitungan struktur bawah maupun struktur atas.
- Bertanggung jawab untuk mengeluarkan gambar detail setiap bagian dari struktur yang akan dibangun.

3.Konsultan *Mechanical Electrical & Plumbing*

Konsultan *Mechanical Electrical & Plumbing* adalah badan atau instansi yang ahli dalam bidang mechanical dan electrical dan plumbing. Pada proyek *The Kensington Office Tower*, PT. Policipta Multidesain berperan sebagai konsultan MEP.

Adapun lingkup pekerjaan konsultan *mechanical electrical & plumbing* adalah :

- Bertanggung jawab untuk mengeluarkan gambar baik gambar denah, skematik maupun detail setiap bagian dari pekerjaan mechanical electrical &

plumbing yang dibangun. Menjelaskan spesifikasi dari material yang digunakan dalam pekerjaan mechanical electrical & plumbing yang dibangun.

- Mengeluarkan metoda pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan mechanical electrical & plumbing yang dibangun.

4.Konsultan Biaya / QS (Quantity Surveying)

Konsultan biaya merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan dalam pembuatan anggaran biaya yang dibutuhkan selama pelaksanaan proyek berlangsung hingga masa pemeliharaan proyek yang sudah dibangun. Dan dalam perencanaan biaya proyek *The Kensington Office Tower*, PT. Arcadis Indonesia berperan sebagai konsultan biaya.

Adapun lingkup pekerjaan konsultan biaya adalah :

- Melakukan perhitungan berdasarkan gambar yang dibuat oleh konsultan perencana.
- Membuat rencana anggaran biaya atau bill of quantity berdasarkan dari volume yang didapat dengan harga terbaru berdasarkan tahun pembuatan proyek.
- Membuat dokument tender serta melaksanakan tender untuk memilih kontraktor yang akan melaksanakan proyek yang akan dibangun.

2.5.3 Kontraktor

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 (owner). Adapun kontraktor utama yang ditunjuk dalam proyek *The Kensington Office Tower* adalah PT. Tatamulia Nusantara Indah.

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

- Memahami gambar desain dan spesifikasi teknis sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan dilapangan.

- Menyusun kembali metode pelaksanaan konstruksi dan jadwal pelaksanaan pekerjaan.
- Memimpin dan mengendalikan pelaksanaan pekerjaan dilapangan sesuai dengan persyaratan waktu, mutu, biaya yang telah ditetapkan.
- Membuat program kerja mingguan dan mengadakan pengarahan kegiatan harian kepada pelaksana pekerjaan.
- Menyiapkan tenaga kerja sesuai jadwal tenaga kerja dan mengatur pelaksanaan tenaga dan peralatan proyek.
- Melaporkan setiap item-item pekerjaan yang telah dilakukan serta berbagai permasalahan yang ada di proyek untuk kemudian dikonsultasikan dengan pihak konsultan MK.
- Wajib mempertanggung jawabkan 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

Spesifikasi dapat didefinisikan sebagai deskripsi secara tertulis dari sebuah produk (dalam industri jasa berupa bangunan fisik) atau metoda secara lengkap sehingga dapat digunakan sebagai acuan oleh penyedia jasa untuk melaksanakan pembangunan sesuai dengan keinginan pengguna jasa. Pada pembangunan proyek *The Kensington Office Tower* spesifikasi untuk bahan/material yang digunakan dalam pekerjaan arsitektur adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Spesifikasi Bahan/Material Pekerjaan Arsitektur Proyek *The Kensington Office Tower*

No.	Uraian	Spesifikasi
1.	Pekerjaan dinding	Bata Ringan Tebal 100 mm
		Bata Ringan Tebal 125 mm
		Dinding Partisi Tebal 12 mm berbahan

		Gypsum Jayaboard
2.	Pekerjaan Finishing Dinding	Plesteran
		Acian
		Pengecatan (Acrylic Emulsion Paint)
3.	Pekerjaan Plafond	Gypsum Board Paint Finishing Tebal 9 mm
		Gypsum Board Water Resistance Tebal 9 mm
		Exposed Paint Concrete + Skim Coat
		Accoustic Tile
4.	Pekerjaan Lantai	Ceramic Tile 400 x 400
		Waterproofing Membrane
		Homogenous Tile 400 x400 (Polished)
		Homogenous Tile 600 x600 (Polished)
		Floor Hardner
		Ceramic Tile 300 x 300
		Ceramic Andesit
		Marble 2400 x 2400
		Marble 600 x 600
		Homogenous Tile 400 x 400 (Unpolished)
		Homogenous Tile 600 x 600 (Unpolished)
5.	Pekerjaan Kuzen Pintu dan Jendela	Pintu Besi 1000 x 2400
		Pintu Besi 1200 x 2400
		Pintu Besi 1300 x 2400
		Pintu Besi 880 x 2400
		Pintu Besi 1410 x 1400
		Pintu Besi 900 x 2400
		Pintu Besi 2000 x 2400
		Pintu Besi 800 x 2400

		Pintu Kayu 800 x 2400
		Pintu Kayu 1200 x 2400
		Pintu Kayu 750 x 2400
		Pintu Kaca 1600 x 3000
		Pintu Kaca 1200 x 3000
		Kuzen Jendela Rangka Besi + Jendela Kaca 8 mm, Pintu Kaca 10 mm
		Kuzen Jendela Rangka Aluminium Extruded + Jendela Kaca 8 mm, Pintu Kaca 10 mm
		Kuzen Jendela Rangka Aluminium Extruded + Jendela Kaca Low-E Laminated Glass 6 + 6 mm
		Kuzen Jendela Rangka Aluminium Extruded + Jendela Louvre
6.	Pekerjaan Sanitary	Kloset Duduk Toto CW660NJ
		Urinoir ex. Toto U57M
		Faucet ex. Toto T205MB
		Wastafel
		Shower spray Toto TX403SECR
		Floor Drain
7.	Finishing Tangga	Railling Stainless Steel Ø 2' + spray painted (railling tangga).
		Railling Stainless Steel Ø 1,5' + spray painted (railling tangga).
		Hand Railling Stainless Steel Ø 2' + spray painted (railling tangga).
8.	Pekerjaan Waterproofing	Water Proofing Integrated
		Water Proofing Membrane

		Water Proofing Coating
9.	Pekerjaan Facade	Aluminium composite panel
		Aluminium Extruded
		Kaca Dark blue 8mm
		Double glass 8mm + 6mm + 6mm
		Double glass 6mm + 6mm
		Calisboard tebal 6mm

BAB III

PERHITUNGAN DAN ANALISA

3.1 Pendahuluan

Proyek konstruksi adalah subyek yang dipengaruhi oleh banyak variabel dan faktor-faktor yang tidak terduga. Umumnya pihak-pihak yang terlibat dalam konstruksi adalah kontraktor, pemilik, arsitek, konsultan, tenaga kerja, asuransi, pemerintah, supplier material dan lainnya. 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*.

Quantity Surveyor adalah sebuah profesi yang mempunyai keahlian dalam perhitungan volume, penilaian pekerjaan konstruksi, administrasi kontrak sedemikian sehingga suatu pekerjaan dapat diuraikan dan biayanya dapat diperkirakan, direncanakan, dianalisa, dikendalikan dan dipercayakan oleh seorang *owner*. Salah satu keterampilan mendasar bagi *Quantity Surveyor* adalah estimasi biaya.

Estimasi biaya proyek memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Untuk dapat memberikan estimasi yang baik, seorang *Quantity Surveyor* 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.

Kemampuan dasar seorang *Quantity Surveyor* (QS) dapat disimpulkan diantaranya mengukur dan menilai pekerjaan konstruksi, mengevaluasi hubungan antara biaya dan waktu, dan memberikan saran serta masukan dalam *procurement*, implementasinya dan bidang administrasi.

Dalam melaksanakan tugas-tugasnya, seorang *Quantity Surveyor* juga harus memiliki karakteristik sebagai berikut (Rahmadania, 2015) :

- a) Mampu membuat kesimpulan dengan baik dan akurat dari aspek yang ada.
- b) Sebagai sumber informasi (*information managers*).
- c) Sebagai konsultan dalam procurement (*consultans for procurement*).
- d) Sebagai akuntan konstruksi (*accountants for construction*).
- e) Sebagai perencana dan pelaksana (*strategic planners and implementers*).

Pada studi kasus ini menjelaskan mengenai perhitungan volume pada proyek *The Kensington office tower*. Yang akan menjelaskan perhitungan pekerjaan arsitektur pada proyek ini dihitung dari lantai basement – lantai roof yang berjumlah 17 lantai. pekerjaan arsitektur dihitung menggunakan *microsoft excel* dan membaca gambar rencana pada *autocad* . Pekerjaan arsitektur yang dihitung yaitu pekerjaan dinding, kusen pintu dan jendela, lantai, plafond, sanitary dan finishing (pekerjaan fin.tangga, pekerjaan *water proofing*, dan pekerjaan *façade*). Perhitungan yang dilakukan terdiri dari perhitungan volume, rencana anggaran biaya, menyusun *time schedule*, dan menyusun *cashflow*. Perhitungan dan analisa yang dilakukan menggunakan sumber data (harga satuan upah, material dan peralatan) provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 dan menggunakan analisa SNI dari permen PU tahun 2019 dan proyek tentang analisa harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum.

3.2 Quantity Take Off

Quantity take off merupakan hasil dari proses pengukuran/perhitungan terhadap suatu item pekerjaan proyek konstruksi yang hasil perhitungan tersebut digunakan sebagai perkiraan volume atau jumlah, berdasarkan pada gambar ataupun yang telah dilaksanakan di lapangan. Volume atau jumlah yang didapat (*taking off*) nantinya akan digunakan pada saat analisa perhitungan yang akan dikalikan berdasarkan harga satuan pekerjaan dan koefisien pekerjaan tersebut.

Dalam perhitungan kuantitas ini terdapat beberapa standarisasi yang telah ditentukan, baik itu Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar asing yang digunakan banyak negara seperti SMM(*Standard Method Measurement*). Standarisasi ini bertujuan untuk menyeragamkan metoda perhitungan yang dilakukan agar tidak terjadinya perbedaan penerjemahan gambar.

Setiap menghitung volume pekerjaan suatu proyek konstruksi, perhitungan yang dilakukan adalah menggunakan format yang telah ada atau format yang dibuat sendiri. Dalam suatu perusahaan konsultan QS, untuk menghitung volume pekerjaan proyek konstruksi format yang digunakan biasanya tidak harus terpaku kepada format yang telah ada, dan format yang digunakan tidak ada bentuk format khusus, yang paling diutamakan adalah para klien atau pihak konstruksi lainnya mengerti dan paham dengan format yang kita gunakan.

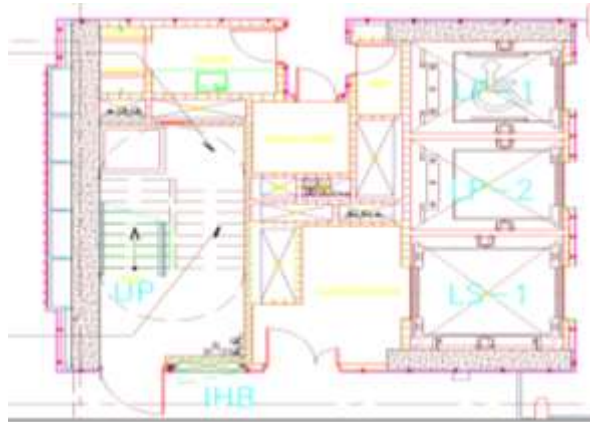
Penggunaan *Quantity take off* akan mempermudah dalam menentukan kuantitas suatu item pekerjaan, pada studi kasus ini perhitungan *taking off* dari pekerjaan dinding, lantai, plafond, kusen pintu dan jendela, dan partisi. Menggunakan *microsoft excel* sebagai alat/*tools* untuk format perhitungan. Adapun tata cara pengambilan Perhitungannya adalah:

3.2.1 Pekerjaan Dinding

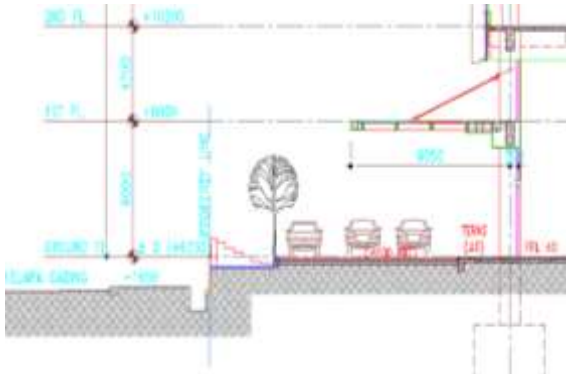
Secara umum pekerjaan dinding dihitung dalam ‘M²’. Dalam proyek *The Kensington Office Tower* perhitungan dinding memakai 3 buah jenis material yaitu, perhitungan untuk pasangan dinding bata ringan tebal 100 mm, pasangan dinding bata ringan tebal 125 mm, dan dinding partisi gypsum board, serta juga dibutuhkan pekerjaan acian, pekerjaan plesteran dan pekerjaan pengecatan.

Untuk pekerjaan dinding bata pengambilan ukurannya dilakukan dengan cara *polyline* pada aplikasi *autocad 2010*, pada gambar denah, luasan dinding yang didapatkan dikurangi dengan bukaan/*opening* (pintu dan jendela sesuai ukurannya) di area ruangan yang akan kita hitung, yaitu diambil dari tepi bata ke tepi bata sesuai yang ada pada gambar denah. Dan untuk tinggi dinding ukuran diambil dari elevasi

tinggi lantai, lalu dikurangi dengan tebal plat lantai, sedangkan untuk ukuran panjang dinding dapat dilihat dari gambar potongan bangunan.



Gambar 3.1 Denah Dinding lantai Ground Floor



Gambar 3.2 Tampak Depan proyek *The Kensington Office Tower* (lantai Ground Floor)

Seterusnya untuk plesteran digabung antara bata ringan tebal 100 mm dan bata ringan tebal 125 mm yang mana plesteran yang digunakan adalah tebal 15 mm . Ukuran untuk plesteran dapat diambil dari total luas dinding yang dikali 2 sisi. Untuk pekerjaan dinding partisi gypsum board, pengambilan ukuran panjang diambil dari panjang pada denah, dan untuk tinggi dinding dilihat dari gambar potongan bangunan. Volume pekerjaan dinding didapatkan dengan rumus :

$$\text{VOLUME DINDING} = \{(\text{PANJANG DINDING} - \text{TINGGI PLAT LANTAI}) \times \text{TINGGI DINDING}\} - \text{LUASAN PINTU/JENDELA} \times \text{JUMLAH RUANGAN}$$

$$\text{VOLUME PLESTERAN} = \text{VOLUME DINDING} \times 2$$

VOLUME ACIAN = VOLUME PLESTERAN

VOLUME PENGECATAN = VOLUME PLESTERAN

Tabel 3.1 Perhitungan Dinding Bata Ringan Lantai GF

PEKERJAAN DINDING													
GF													
PASANGAN DINDING BATA RINGAN													
Tebal 100 mm													
Pekerjaan	Banyak	Dinding			Type	Banyak	Less pintu & jendela			Total/M2	Plesteran M2	Acian M2	Cat M2
		Panjang	Tinggi	luas			Panjang	Lebar	Total				
Toilet Difable	1	7,49	5,85	43,82	WD 3	1	1,10	1,10	1,21	42,61	85,21	85,21	85,21
	Total			43,82			Total		1,21				
Toilet Pria	1	12,40	5,85	72,56	WD 1	1	0,80	2,40	1,92	70,64	141,29	141,29	141,29
	Total			72,56			Total		1,92				
Toilet Wanita	1	7,84	5,85	45,86	WD 1	1	0,80	2,40	1,92	43,94	87,88	87,88	87,88
	Total			45,86			Total		1,92				
Pantry	1	7,62	5,85		WD 1	1	0,80	2,40	1,92	42,66	85,31	85,31	85,31
	Total			44,58			Total		1,92				
PL/PAD	1	2,25	5,85		G1	1	2,25	1,10	2,48	10,69	21,39	21,39	21,39
	Total			13,17			Total		2,48				
Bins	1	5,36	5,85		GD	1	1,60	3,00	4,80	26,56	53,11	53,11	53,11
	Total			31,36			Total		4,80				
FA	1	4,72	5,85							27,61	55,22	55,22	55,22
	Total			27,61			Total		0,00				

Penjelasan pada tabel 3.1 adalah sebagai berikut :

Pekerjaan : Berisikan nama lantai dan ruangnya yang dihitung .

Panjang : Panjang dinding dicari dengan polyline *autocad* 2010 berdasarkan gambar denah.

Luas : Total panjang dinding x tinggi plat lantai.

Tinggi : Tinggi dinding 1 lantai *floor to floor* yang dilihat pada potongan.

Banyak Lantai : Jumlah lantai yang akan dihitung.

Pengurang / less : Berisikan tentang pengurangan pintu dan jendela (m²)

Total : Jumlah volume dari hasil panjang dinding x tinggi dinding, dan less luas pintu dan jendela.

Contoh perhitungan pekerjaan dinding :

- Pada pekerjaan pemasangan dinding bata tebal $\frac{1}{2}$ bata yaitu, menggunakan bata ringan dan perekatnya menggunakan semen instan tebal 0,5 cm. Setelah mendapatkan luasan dinding M^2 , yang diambil dari As ke As kemudian di kurangi/less dengan pintu atau jendela yang terletak pada area dinding tersebut, sesuai dengan tipe masing-masing jendela.
- Contohnya pada tabel 3.1 yaitu pada pekerjaan dinding pada ruangan Toilet Difable pada Lantai Ground Floor.
- Dengan panjang dinding yaitu 7,49 m, dimana panjang dinding di Kurangi Pintu WD 3 dan untuk tinggi dinding yaitu 6 m dan dikurangi Plat Lantai 0,15 m jadi untuk total tinggi dinding yaitu 5,85 m
- Setelah itu untuk mencari luas pekerjaan dinding, panjang dinding x tinggi dinding x jumlah ruangan yang sama. Sehingga perhitungannya, $7,49 \text{ m} \times 5,85 \text{ m} \times 1 \text{ ruangan} = 42,61 \text{ m}^2$.

Contoh perhitungan *finishing* dinding :

- Pada pekerjaan dinding bata ringan dihitung m^2 .
- Contohnya pada tabel 3.1 yaitu pada pekerjaan dinding bata ringan tebal 100 mm pada lantai ground floor.
- Untuk mencari luas pekerjaan dinding, panjang dinding x tinggi dinding x jumlah ruangan yang sama. Setelah hasilnya sudah didapatkan, hasil keseluruhan pekerjaan bata ringan tebal 100 mm pada ruangan toilet difabel pada lantai ground floor volumenya = $42,61 \text{ m}^2$.
- Selanjutnya, untuk pekerjaan plesteran dan acian, Untuk mencari volume pekerjaan acian dan plesteran yaitu volume total keseluruhan pekerjaan dinding x 2 sisi dinding (dinding bagian luar dan bagian dalam).
 $42,61 \text{ m}^2 \times 2 = 85,21 \text{ m}^2$
- Yang terakhir pekerjaan pengecatan yang menggunakan bahan cat acrylic emulsion paint, untuk rumus perhitungannya sama dengan plesteran dan

acian, volume total keseluruhan pekerjaan dinding x 2 sisi dinding (bagian dalam dan luar).

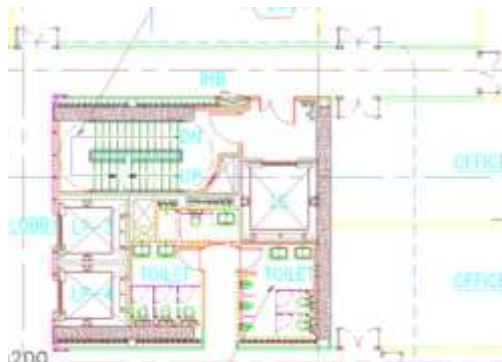
$$42,61\text{m}^2 \times 2 = 85,21 \text{ m}^2$$

Tabel 3.2 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Dinding

Rekapitulasi Pekerjaan Dinding										
No.	Gedung Lantai	Bata Ringan			Partisi Gypsum	Plesteran	Aci	Cat	Dinding Keramik	
		Tebal 12,5 cm	Tebal 10 cm	Tebal 7,5 cm					ST1	HT1
		M ²	M ²	M ²					M ²	M ²
1	Basement	110,17	-		-	220,34	220,34	220,34	-	-
2	Lantai GF	179,13	179,13		-	1387,15	1387,15	1387,15	116,09	-
3	Lantai 1	161,66	214,04		583,01	834,86	834,86	2000,88	51,71	67,68
4	Lantai 2	161,66	214,04		627,16	834,86	834,86	2089,17	51,71	67,68
5	Lantai 3	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
6	Lantai 5	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
7	Lantai 6	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
8	Lantai 7	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
9	Lantai 8	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
10	Lantai 9	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
11	Lantai 10	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
12	Lantai 11	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
13	Lantai 12	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
14	Lantai 15	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
15	Lantai 16	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
16	Lantai 17	161,66	331,33		627,16	1069,43	1069,43	2323,75	51,71	67,68
17	Lantai LMR	175,90		616,57		1584,93	1584,93	1584,93	-	-

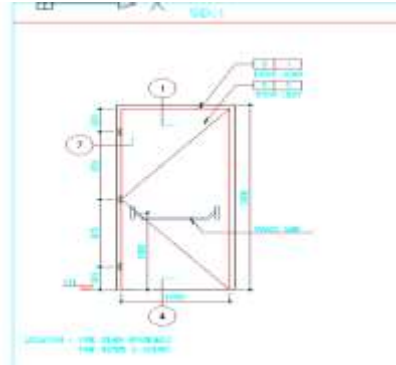
3.2.2 Pekerjaan Kuzen Pintu dan Jendela

Taking Off List untuk perhitungan volume kuzen pintu dan jendela dihitung terpisah antara kuzen pintu dan jendela serta kuzen jendela, yang digunakan per lantai pada proyek *The Kensington Office Tower*. Pekerjaan pintu dan jendela juga dihitung dengan satuan unit/bh/set dengan membedakan type pintu dan jendela yang digunakan serta ukurannya pintu dan jendelanya.



Gambar 3.3 Denah Kuzen Pintu Jendela Lantai 2

Gambar 3.3 merupakan keterangan type pintu pada denah lantai 2. Dapat dilihat pada gambar terdapat ada beberapa type kusen pintu dan jendela . Untuk keterangan ukuran dan jenis pintunya dapat dilihat pada gambar detail.



Gambar 3.4 Detail Kusen Pintu SD.1

Gambar 3.4 merupakan gambar detail kusen yang menjelaskan spesifikasi material dari pintu type SD.1. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung pekerjaan pintu:

$$\text{VOLUME KUZEN PINTU / JENDELA (M)} = \text{JUMLAH PANJANG KUZEN} \times \text{JUMLAH PINTU / JENDELA} \times \text{JUMLAH LANTAI}$$

$$\text{VOLUME DAUN PINTU / JENDELA (M2)} = \text{PANJANG PINTU / JENDELA} \times \text{LEBAR PINTU / JENDELA} \times \text{BANYAK PINTU / JENDELA} \times \text{JUMLAH LANTAI}$$

Tabel 3.3 Perhitungan Pekerjaan Kusen Jendela lantai Ground Floor

Pekerjaan Kaca Jendela					Volume			
Lokasi	Tipe	Banyak	Panjang	Lebar	Aluminium	Frameless	AL. Extruded	Clear Glass 8mm THK
GF					M2	M1	M1	M2
	G1	2	0,60	0,40	0,48			
	W1	1	4,5	6,12	27,54			
	W2	1	4,5	9,7	43,65			
	W3	1	4,5	8,15	36,68			
	W4	1	4,5	9,85	44,33			
	DW1	1	7,45	9,7		63,87		63,87
	DW2	1	9,12	12,13			106,03	106,03
	DW3	2	4,42	25,28			131,68	131,68
	DW4	1	4,5	6,9			26,33	26,33
	DW5	1	4,42	6,92			21,19	21,19

Tabel 3.4 Perhitungan Pekerjaan Kuzen Pintu dan Jendela Lantai Basement

Pekerjaan Pintu Basement																
Lokasi	Tipe	Material	Banyak	Tinggi	Lebar	Total Luas	Tinggi	Lebar	Total Luas		Lockset	E	E	Lockset E	Push Plate	1,00
				Door Leaf			Door Jamb									
Basement											Hinge	Ball Bearing	1,00		Roller Ratch	1,00
															Pull Handle	1,00
-STP	SD.3	Pintu Besi Steel Plate Duco Painted	1	1,35	1,41	1,90	5,89	0,45	2,65	4,55	Door Closer		1,00		Base Plate	1,00
											Door Stop	-	-		Key	1,00
											Flush Bolt	Flush Bolt	1,00			
Total						1,90			2,65	4,55						

Penjelasan tabel 3.3 dan 3.4 adalah sebagai berikut :

Lokasi : Berisikan nama lantai dan ruangan.

Tipe : Jenis kuzen pintu atau jendela yang akan di hitung.

Banyak : Berisi berapa jumlah atau unit pintu dan jendela yang yang dihitung.

Tinggi & lebar : Berisi tentang ukuran dari tipe yang akan dihitung.

Material : Berisi tentang material kuzen pintu dan jendela.

Contoh perhitungan pekerjaan kuzen pintu dan jendela :

- Satuan kuzen yaitu m^2 , dengan rumus panjang x lebar kuzen pintu / kuzen jendela x banyak ruangan yang akan dihitung.
- Contohnya pada tabel 3.3 yaitu pada pekerjaan kuzen jendela dengan tipe G1 yang berukuran 600 mm x 400 mm yang berjumlah 2 buah, hasil volumenya $0,48 m^2$, daun kuzen yang digunakan yaitu aluminium.
- Selanjutnya contoh pada table 3.4 pada pekerjaan kuzen pintu dan jendela adalah tipe SD.3. Cara perhitungannya luas pintu dan luas jendela dijumlahkan satuannya m^2 , dan untuk aksesoris pintu dan jendela satuannya buah, material yang digunakan untuk pintu SD.3 yaitu menggunakan pintu besi steel duco painted (pintu baja *finishing* cat duco).

Tabel 3.5 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Kuzen Jendela

Rekapitulasi Pekerjaan Kuzen Jendela												
No.	Lantai Gedung	Kuzen Kaca		Kuzen Kayu								
		G1	W1	W2	W3	W4	DW1	DW2	DW3	DW4	DW5	DW7
		UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT
1	Basement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Lantai GF	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
3	Lantai 1	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Lantai 2	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Lantai 3	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Lantai 5	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Lantai 6	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Lantai 7	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Lantai 8	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Lantai 9	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Lantai 10	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Lantai 11	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Lantai 12	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Lantai 15	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Lantai 16	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Lantai 17	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	LMR	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 3.6 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Kuzen Pintu

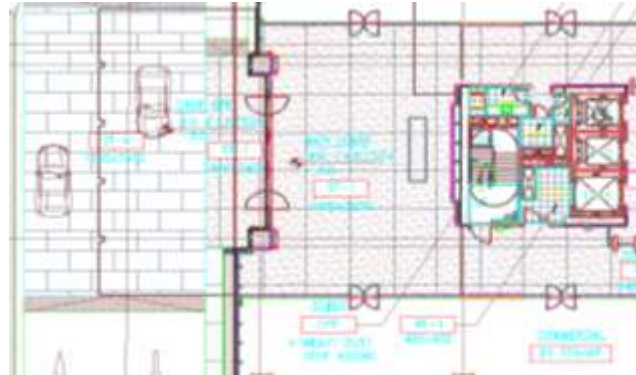
Rekapitulasi Pekerjaan Kuzen Pintu												
No.	Lantai Gedung	Pintu Besi						Pintu Kayu		Pintu Kaca		
		SD.3	SD.4	SD.6	SD.7	SD.1A	SD.1B	SD.1	WD.1	WD.3	GD.1	GD.2
		UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT
1	Basement	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Lantai GF	-	1,00	1	1,00	2,00	2,00	-	4	1,00	10,00	2,00
3	Lantai 1	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
4	Lantai 2	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
5	Lantai 3	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
6	Lantai 5	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
7	Lantai 6	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
8	Lantai 7	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
9	Lantai 8	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
10	Lantai 9	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
11	Lantai 10	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
12	Lantai 11	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
13	Lantai 12	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
14	Lantai 15	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
15	Lantai 16	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
16	Lantai 17	-	17,00	17,00	-	2,00	34,00	34,00	34,00	-	-	-
17	LMR	-	-	-	-	4,00	-	-	-	-	-	-

3.2.3 Pekerjaan Lantai

Satuan untuk pekerjaan lantai adalah M^2 , hal yang dilakukan untuk mencari volume pekerjaan lantai adalah mencari luasan bersih (nett) dari ruangan yang akan dihitung, serta mengetahui spesifikasi material yang akan digunakan. Setelah mencari luasan dengan mengambil area yang telah dipolyline pada gambar, dikurangi luas kolom kalau ada menggunakan *software autocad* dan membedakan per ruangan berdasarkan jenis lantai yang digunakan dan disesuaikan dengan penutup lantai yang digunakan. Rumusnya adalah :

VOLUME LANTAI (M2) = LUAS BANGUNAN X JUMLAH
RUANGAN X JUMLAH LANTAI

VOLUME PLINT LANTAI = KELILING RUANGAN X JUMLAH
RUANGAN X JUMLAH LANTAI



Gambar 3.4 Denah Penutup Lantai pada Lantai Ground Floor

Pada proyek *The Kensington Office Tower*, ada beberapa jenis penutup lantai yang dipakai, yaitu :

- Keramik ukuran 300 x 300
- Keramik ukuran 400 x 400
- Homogenous Tile ukuran 400 x 400 polished
- Homogenous Tile ukuran 600 x 600 polished
- Homogenous Tile ukuran 400 x 400 unpolished
- Homogenous Tile ukuran 600 x 600 unpolished
- Floor Hadener
- Carpets
- Marmer 2400 x 2400
- Marmer 600 x 600, Marmer 212x600
- Dust Proof Paint
- Natural Stone
- Andesit

Tabel 3.7 Perhitungan Pekerjaan Penutup Lantai

Lt. Ground Floor					
Pekerjaan Penutup Lantai					
Lokasi	Banyak	Panjang keliling	Area	Total Luas Keramik 400x400	Plint Lantai
		(M)	(M ²)	(M ²)	(M)
Ceramic Tile uk. 400 x 400 Unpolished (CT-2)					
Lantai GF					
Pantry	1	11,86	5,36	5,36	11,86
R.Panel	1	7,12	0,32	0,32	7,12
Bins	1	5,35	1,52	1,52	5,35
Total				7,20	24,33
Total				7,20	24,33

Penjelasan table 3.7 adalah sebagai berikut :

Lokasi : Ruangan apa yang akan dihitung.

Banyak : Banyak ruangan yang *typical* di lantai GF.

Panjang Keliling : Keliling ruangan yang telah di *polyline* pada *autocad*.

Area : Volume penutup lantai.

Total Luas : Area x banyak ruangan.

Plint lantai : Keliling ruangan x banyak ruangan.

Contoh perhitungan pekerjaan penutup lantai :

- Cara mencari volume pekerjaan lantai yaitu dengan cara menggunakan *polyline* pada aplikasi *autocad*, setelah itu hasil luas ruangan di kali dengan banyak ruangan yang akan dihitung.
- Untuk rumus mencari volume lantai yaitu (panjang x lebar = m²).
- Contohnya pada tabel 3.7 yaitu pada ruangan pantry yang berjumlah 1 ruangan, terletak di lantai ground floor.
- Dimana mempunyai luas area pantry yaitu 5,36 m². Sedangkan untuk plint lantai luasnya yaitu 11,86 m² dan jenis penutup lantai yaitu Ceramic Tile uk. 300 x 300 mm.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Penutup Lantai

Rekapitulasi Pekerjaan Lantai																										
No.	Gedung Lantai	Ceramik Tile				Floor Hardnel		Andesit 1200x2400	Marble						Homogenous Tile						Dust Proof Paint	Natural Stone	Carpet	Exposed Concrete		
		300x300		400x400		Screed	Aci		600x600	plint	212x600 600x600	plint	2400x2400	plint	400x400 (P)		400x400 (UP)		600x600 (P)						600x600 (UP)	
		lantai	plint	lantai	plint										M ²	M ²	M ²	M	M ²	M					M ²	M
1	Basement	363,13	174,06	-	-	3,57	71,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,11	-	-	-
2	Lantai GF	-	-	7,20	24,33	-	-	182,16	-	-	29,96	42,05	938,58	213,72	63,20	78,74	-	-	-	-	-	-	46,98	-	-	320,15
3	Lantai 1	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	86,99	91,11
4	Lantai 2	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	105,14	470,12
5	Lantai 3	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	105,14	470,12
6	Lantai 5	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	105,14	470,12
7	Lantai 6	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	105,14	470,12
8	Lantai 7	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	115,21	517,56
9	Lantai 8	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	105,14	470,12
10	Lantai 9	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	105,14	470,12
11	Lantai 10	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	115,21	517,56
12	Lantai 11	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	105,14	470,12
13	Lantai 12	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	115,21	517,56
14	Lantai 15	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	115,21	517,56
15	Lantai 16	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	115,21	517,56
16	Lantai 17	-	-	4,82	12,62	-	-	-	3,48	8,46	-	-	-	-	13,15	21,85	3,99	10,66	34,24	16,90	17,32	24,99	46,98	3,74	115,21	517,56
17	LMR	-	-	17,73	20,69	63,44	1268,71	-	-	-	-	-	-	-	6,24	10,59	-	-	-	-	-	-	88,76	-	-	-

3.2.4 Pekerjaan Plafond

Pekerjaan plafond satuannya m², dihitung secara terpisah sesuai dengan ruangan, material penutup plafond yang akan digunakan. Dalam perhitungan plafond menggunakan *software autocad 2010*, untuk mencari luas area plafond memakai rumus *polyline*. Volume dikelompokkan berdasarkan kode material yang digunakan, lalu ditotalkan secara keseluruhan sehingga mendapatkan volume setiap penutup plafond yang digunakan.

Pekerjaan plafond dihitung dengan cara mengkalikan panjang dan lebar area yang akan di hitung, yang diambil dari As ke As pada gambar bestek. Kemudian setelah mendapatkan hasilnya, lalu ditotalkan secara keseluruhan sehingga didapatkan volume pekerjaan plafond. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung pekerjaan plafond :

$$\text{VOLUME PLAFOND} = (\text{PANJANG} \times \text{LEBAR}) \times \text{JUMLAH RUANGAN} \times \text{JUMLAH LANTAI}$$

LIST PLAFOND = PANJANG KELILING AREA X JUMLAH
RUANGAN X JUMLAH LANTAI



Gambar 3.6 Denah Penutup Plafond Lantai Basement

Gambar 3.6 menunjukkan area pekerjaan plafond pada ruangan RWT, CWT dan Pump Room yang menggunakan material penutup plafondnya *exposed paint concrete*. Pada proyek *The Kensington Office Tower* memakai berbagai macam spesifikasi material plafond yang digunakan yaitu:

- Gypsum board tebal 9 mm.
- GypsumBoard water resistant t.9mm.
- Exposed Paint Concrete.
- Acoustic Tile.

Tabel 3.9 Perhitungan Pekerjaan Penutup Plafond

Area : Basement					
Pekerjaan Plafond					
Lokasi	Banyak	Panjang keliling	Area	Total Luas Plafond	List Plafond
		(M)	(M2)	(M2)	(M)
Exposed Concrete Paint					
Basement					
RWTH Room	1		41,21	41,21	
CWT Room	1		152,94	152,94	
Ruang Pompa	1		20,41	20,41	
Total				214,56	
Total				214,56	

Penjelasan table 3.9 adalah sebagai berikut :

Area : Berisikan lantai berapa yang akan dihitung.

Banyak : Banyak ruangan yang *typical* di lantai basement.

Panjang Keliling : Keliling ruangan yang akan dihitung.

Lokasi : Luas ruangan yang didapatkan di polyline pada *autocad*.

Luas Plafond : Volume Penutup Plafond

List Plafond : Panjang keliling x banyak ruangan

Contoh perhitungan pekerjaan penutup lantai :

- Untuk rumus mencari volume plafond adalah (panjang x lebar = M^2), panjang dan lebarnya didapatkan dari memakai rumus polyline, dan dikalikan dengan banyak ruangan yang akan di hitung.
- Begitu seterusnya pada tiap ruangan yang kemudian akan di totalkan nilai akhirnya untuk mencari volume penutup plafondnya, jika ada elevasi yang berbeda, maka yang dihitung hanya tinggi drop dan panjang drop.
- Contohnya pada tabel 3.3 yaitu pada ruangan RWTH. Dimana mempunyai Panjang 7,85 m , Lebar 5,25 m
 $7,85 \times 5,25 = 41,21 M^2$.
- Perhitungan mencari volume plafond yang mempunyai tinggi plafond yang sama.
- Kemudian, untuk mencari list plafond memakai rumus = panjang keliling x banyak ruangan yang akan dihitung. Panjang keliling didapat dari polyline pada gambar bestek.
- Satuan list plafond adalah M
- Pada lantai basement ini tidak memakai list plafond karena material yang digunakan adalah exposed paint concrete, bahan utamanya adalah semen untuk plester dan acian, yang memakai acian yang halus untuk memperindah permukaannya.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Plafond

Rekapitulasi Pekerjaan Plafond					
No.	Gedung Lantai	Gypsum Board	Accoustic Tile	Exposed Concrete	Gypsum Board Water Resistance
		M ²	M ²	M ²	M ²
1	Basement	-	-	214,56	-
2	Lantai GF	39,70	-	22,30	28,89
3	Lantai 1	205,30	439,81	22,30	28,89
4	Lantai 2	438,05	874,51	22,30	28,89
5	Lantai 3	438,05	874,51	22,30	28,89
6	Lantai 5	438,05	874,51	22,30	28,89
7	Lantai 6	438,05	874,51	22,30	28,89
8	Lantai 7	438,05	874,51	22,30	28,89
9	Lantai 8	438,05	874,51	22,30	28,89
10	Lantai 9	438,05	874,51	22,30	28,89
11	Lantai 10	438,05	874,51	22,30	28,89
12	Lantai 11	438,05	874,51	22,30	28,89
13	Lantai 12	438,05	874,51	22,30	28,89
14	Lantai 15	438,05	874,51	22,30	28,89
15	Lantai 16	438,05	874,51	22,30	28,89
16	Lantai 17	438,05	874,51	22,30	28,89

3.2.5 Pekerjaan *Finishing*

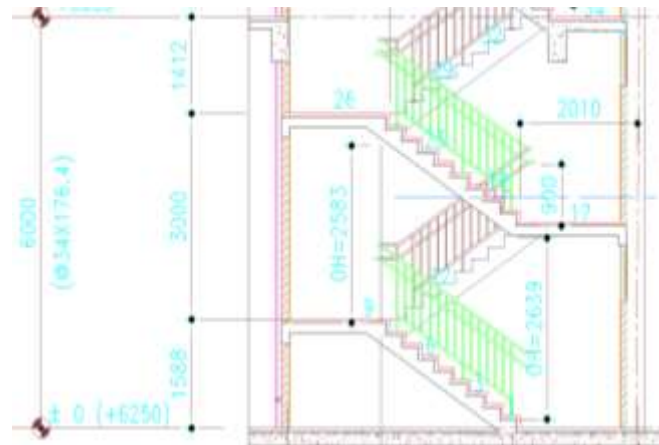
Pekerjaan *finishing* bangunan adalah pekerjaan yang berkaitan dengan pelapisan, penutupan, dan menjadikan tampilan bangunan jadi lebih rapi dan terlihat indah. Pekerjaan tersebut dilaksanakan setelah semua proses pembangunan bangunan selesai dilakukan. Jadi, *finishing* merupakan rangkaian penyelesaian akhir dari sebuah pekerjaan bangunan / Gedung.

Pada proyek *The Kensington Office Tower* terdapat 3 bagian pekerjaan *finishing*, diantaranya pekerjaan *finishing* tangga, pekerjaan *water proofing* dan pekerjaan *facade*. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi autocad. Setiap *finishing* menggunakan material yang berbeda, sesuai dengan spesifikasi yang telah disepakati.

1. Pekerjaan *Finishing* Tangga

Perhitungan *finishing* tangga yang dimaksud adalah perhitungan untuk volume hand railing, railing dan tiang railing tangga. Pada proyek *The Kensington Office Tower* terdapat 2 jenis tangga darurat, sehingga penulis menamakan tangga 1, tangga 2 dan tangga 3 (tangga darurat). Perhitungan

dihitung dalam satuan m' karena cara menghitungnya dengan cara mengambil panjang dari material yang digunakan. Material yang akan digunakan yaitu steel pipe $\phi 2''$ untuk handrail, steel pipe $\phi 1''$ untuk railing, dan steel pipe $\phi 2''$ untuk tiang railing tangga. Berikut gambar yang digunakan dalam perhitungan pekerjaan finishing tangga :



Gambar 3.7 Gambar potongan Tangga Lantai GF

Gambar 3.7 merupakan contoh gambar potongan *finishing* tangga yang terdapat pada gambar denah lantai GF pada proyek *The Kensington Office Tower*, jenis tangga yang digunakan adalah tangga fire stair #2 (tangga 2), dari gambar tersebut penulis bisa melihat ukuran panjang handrail, railing, dan tiang railing.

Tabel 3.11 Perhitungan Pekerjaan *Finishing* Tangga

FINISHING TANGGA			
PEKERJAAN	Tiang Railing $\phi 2$ mm	Railing $\phi 1$ mm	Hand Railing $\phi 2$
	M'	M'	M'
Basement			
Tangga 1			10,17
TOTAL	-	-	10,17
GF			
Tangga 1	2,70	9,37	
Tangga 2	2,70	9,37	8,43
Tangga 3	2,70	9,37	7,30
TOTAL	8,10	28,12	15,73

Penjelasan tabel 3.13 adalah sebagai berikut :

Pekerjaan : Berisikan nama lantai dan tangga yang dihitung.

Tiang Railling : Berisi panjang railling yang dihitung.

Railling : Berisi panjang railing yang dihitung.

Hand Railling : Berisi Panjang step hand railling yang dihitung.

Contoh perhitungan finishing tangga :

- Berdasarkan table 3.13 terdapat beberapa kolom untuk tipe perhitungan finishing tangga yang akan dihitung.
- Pada kolom *tiang railing*, *railing* dan *hand railing*, yang menjelaskan ukuran panjang yang dihitung pada tangga lantai GF.
- Pada pekerjaan railing tangga pipa volume pengukuran untuk basement tangga 1 dihitung dalam satuan m. untuk hand railling menggunakan Pipa steel Ø2", railing menggunakan Pipa steel Ø1" dan tiang reilling menggunakan pipa steel Ø2" dan Pipa steel Ø2".
- Cara pengukurannya hanya menghitung panjang dari pipa tersebut dengan satuan M.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Finishing Tangga

Rekapitulasi Pekerjaan Finishing Tangga				
No.	Gedung Lantai	Tiang Railling ø2 mm	Railling ø1 mm	Hand Railling ø 2
		M'	M'	M'
1	Basement	-	-	10,17
2	Lantai GF	8,10	28,12	15,73
3	Lantai 1	7,20	26,55	24,74
4	Lantai 2	7,20	26,55	24,74
5	Lantai 3	7,20	26,55	24,74
6	Lantai 5	7,20	26,55	24,74
7	Lantai 6	7,20	26,55	24,74
8	Lantai 7	7,20	26,55	24,74
9	Lantai 8	7,20	26,55	24,74
10	Lantai 9	7,20	26,55	24,74
11	Lantai 10	7,20	26,55	24,74
12	Lantai 11	7,20	26,55	24,74
13	Lantai 12	7,20	26,55	24,74
14	Lantai 15	7,20	26,55	24,74
15	Lantai 16	7,20	26,55	24,74
16	Lantai 17	7,20	26,55	24,74

2. Pekerjaan *Water Proofing*

Perhitungan volume pekerjaan *water proofing* adalah pekerjaan yang dilaksanakan dengan tujuan untuk membuat objek menjadi lebih tahan atau kedap terhadap air, dihitung secara m². Adapun gambar dan *taking off paper* berdasarkan dari perhitungan pekerjaan sebagai berikut:



Gambar 3.8 Gambar Denah *Water Proofing* di Lantai Basement

Gambar 3.8 merupakan contoh denah *water proofing* yang terdapat pada gambar denah lantai Basement pada proyek *The Kensington Office Tower*. Material yang digunakan pada 4 area tersebut yaitu *water proofing integrated*.

Tabel 3.13 Perhitungan Pekerjaan *Water Proofing*

FINISHING WATER PROFING				
PEKERJAAN		Water Profing Integrated	Water Profing Membrane	Water Profing Coating
Basement				
Lantai	RWHT	40,43		
-	RWT	154,31		
	Pump Room	99,29		
	STP	112,22		
Dinding	RWHT	151,52		
-	RWT	303,66		
	Pump Room	407,16		
	STP	253,59		
TOTAL		1.522,17		

Contoh perhitungan pekerjaan *water proofing* :

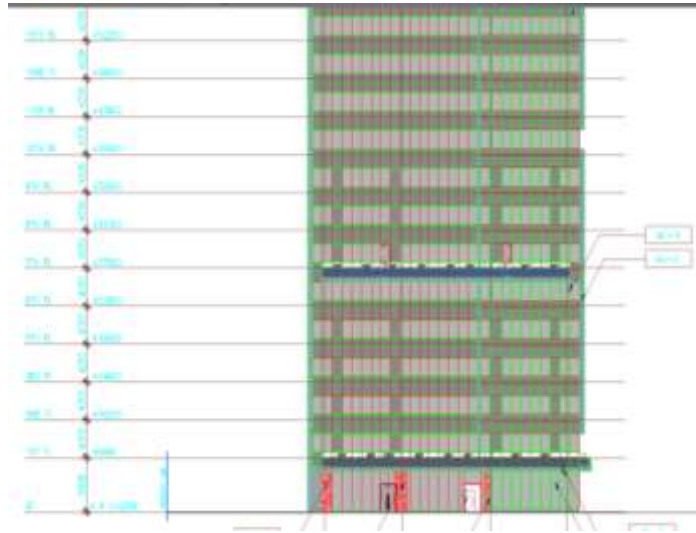
- pekerjaan waterproofing dihitung secara m² .
- perhitungan diambil dari panjang x lebar dinding dibantu dengan aplikasi *autocad* dengan rumus *polyline*, setelah mengetahui luas areanya, kemudian melihan di keterangan gambar untuk mengetahui spesifikasi material water proofing yang akan digunakan.
- Contohnya pada gambar 3.8 yaitu pada perhitungan di lantai basement, water proofing digunakan pada pekerjaan lantai dan dinding .

Tabel 3.14 Rekapitulasi Volume Pekerjaan *Water Proofing*

Rekapitulasi Pekerjaan Water Proofing				
No.	Gedung Lantai	Water Profing Integrated	Water Profing Membrane	Water Profing Coating
		M ²	M ²	M ²
1	Basement	1.522,17	-	-
2	Lantai GF	-	514,70	116,37
3	Lantai 1	-	-	90,73
4	Lantai 2	-	-	90,73
5	Lantai 3	-	-	90,73
6	Lantai 5	-	-	90,73
7	Lantai 6	-	-	90,73
8	Lantai 7	-	-	90,73
9	Lantai 8	-	-	90,73
10	Lantai 9	-	-	90,73
11	Lantai 10	-	-	90,73
12	Lantai 11	-	-	90,73
13	Lantai 12	-	-	90,73
14	Lantai 15	-	-	90,73
15	Lantai 16	-	-	90,73
16	Lantai 17	-	-	90,73
17	LMR	-	1.859,26	-

3. Pekerjaan *Façade*

Pembangunan proyek *The Kensington Office Tower* merupakan proyek yang premium karena bangunan yang terkesan mewah, dengan arsitektur yang didominasi bidang kaca yang menunjukkan sebagai perkantoran yang modern. Nama pekerjaan yang akan dilakukan yaitu pekerjaan *façade*. Perhitungan volume pekerjaan Fasad (*façade*) dihitung secara m². Adapun gambar, dan *taking off paper* berdasarkan dari perhitungan pekerjaan Fasad (*façade*) sebagai berikut:



Gambar 3.9 Gambar Tampak depan *Facade*

Gambar 3.9 merupakan contoh gambar tampak depan *facade*, untuk gambar facade bisa dilihat dari denah tampak (kiri, kanan, depan, dan belakang) pada gambar bestek *facade* yang terdapat pada proyek *The Kensington Office Tower*.

Tabel 3.15 Perhitungan Pekerjaan *Façade*

FACADE			
Uraian	Rangka AL. EXTRUDED (AL-1)	ACP (AL-2)	Double Glass 6mm+6mm
Lantai GF	M2	M2	M2
A. Depan	156,31	7,92	148,39
B. Belakang	56,24	11,40	44,84
C. Samping Kanan	260,4	27,98	232,42
D. Samping Kiri	260,4	27,98	232,42
TOTAL	733,345	75,275	658,07

Contoh perhitungan pekerjaan *facade* :

- Pekerjaan *façade* satuannya m².
- Material yang digunakan rangka al. extrude, al. composite, double glass 6mm + 6mm, double glass 8mm+ 6mm + 6mm dan kaca 8mm dark blue.

- Cara pengukurannya menghitung panjang dari rangka façade dengan rumus *polyline* dan material kaca apa yang digunakan, dapat dilihat pada gambar Tampak dan detail Facade tersebut.
- Rumus Perhitungan Facade yaitu (Panjang x Lebar) volumenya diukur dengan *polyline* pada *autocad 2010*.

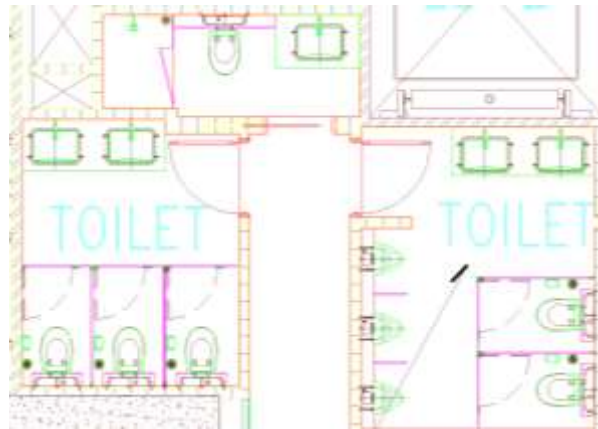
Tabel 3.16 Rekapitulasi Volume Pekerjaan *Façade*

Rekapitulasi Pekerjaan <i>Façade</i>							
No.	Gedung Lantai	Rangka AL. EXTRUDED (AL-1)	ACP (AL-2)	Kaca 8MM DARK BLUE	Double Glass 8mm+6mm+6mm	Double Glass 6mm+6mm	CALSIBOARD 6mm
		m2	m2	m2	m2	m2	m2
1	Basement			-	-	-	-
2	Lantai GF	733,345	75,28	-	-	658,07	85,73
3	Lantai 1	682,26	53,04	-	292,64	389,62	228,14
4	Lantai 2	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
5	Lantai 3	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
6	Lantai 5	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
7	Lantai 6	811,44	55,77	423,36	388,08	-	296,51
8	Lantai 7	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
9	Lantai 8	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
10	Lantai 9	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
11	Lantai 10	811,44	90,47	423,36	388,08	-	296,51
12	Lantai 11	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
13	Lantai 12	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
14	Lantai 15	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
15	Lantai 16	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
16	Lantai 17	811,44	30,45	423,36	388,08	-	296,51
17	LMR	998,454	133,922	-	864,53	-	998,45

3.2.6 Pekerjaan *Sanitary*

Pekerjaan *sanitary* adalah alat-alat atau peralatan untuk memenuhi kebutuhan ruang toilet, pekerjaan *sanitary* juga memiliki estetika sehingga juga termasuk kedalam pekerjaan arsitektur. Satuan pekerjaan *sanitary* adalah unit / bh / set, bagian dari pekerjaan *sanitary* yaitu closet duduk, wastafel, kran air, shower, floor drain, urinor dll. Sehingga definisi perhitungan pekerjaan *sanitary* ialah jumlah / banyaknya unit *sanitary* yang akan digunakan dalam suatu proyek. Rumus yang akan digunakan dalam perhitungan pekerjaan *sanitary* ialah :

$$\text{VOLUME SANITARY} = \text{JUMLAH ITEM SANITARY} \times \text{JUMLAH LANTAI}$$



Gambar 3.10 Denah *Sanitary Lantai 1*

Gambar 3.10 merupakan contoh denah *sanitary* yang terdapat pada gambar denah lantai 1 terdapat gambar denah toilet VIP, denah toilet pria dan denah toilet wanita. Untuk jenis item aksesoris sanitary biasanya yang hanya tertera pada keterangan didalam denah pada gambar proyek *The Kensington Office Tower*.

Tabel 3.17 Perhitungan Pekerjaan *Sanitary*

NAMA PROYEK		: THE KENSINGTON OFFICE TOWER					
ITEM PEKERJAAN		: Pekerjaan Sanitary					
Uraian		Closet Duduk	Wastafel	Kran Air	Shower	Urinoir	Floor Drain
GF							
-	Toilet Pria	2,00	2,00	2,00	-	3,00	2,00
-	Toilet Wanita	3,00	2,00	2,00	-	-	3,00
-	Toilet Vip	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00
-	Janitor			1,00			
-	Wudhu			1,00			
	Total	6,00	5,00	7,00		3,00	6,00

Penjelasan tabel 3.19 adalah sebagai berikut :

Lokasi : Berisikan nama lantai dan ruangan item yang dihitung.

Uraian : Berisi tentang satuan item yang dihitung.

Jenis Sanitary : Berisi tentang perletakan jumlah sanitary, sesuai jenis yang dihitung.

Contoh cara perhitungan pada pekerjaan sanitary yaitu:

- Pada tabel 3.19 dapat dijelaskan bahwa sanitary closet duduk terdapat di toilet pria, toilet wanita, dan toilet VIP.
- Satuan pekerjaan sanitary adalah M.
- Rumus mencari perhitungan sanitary, item aksesoris yang sama yang nanti akan dikalikan dengan jumlah ruangan yang akan dihitung.
- Untuk pekerjaan shower hanya terdapat pada toilet VIP.

Tabel 3.18 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Sanitary

Rekapitulasi Pekerjaan Sanitary							
No.	Gedung Lantai	Closest Duduk	Wastafel	Kran Air	Shower	Urinor	Floor Drain
		M ¹	M ¹	M ¹	M ¹	M ¹	M ¹
1	Basement	-	-	-	-	-	-
2	Lantai GF	6,00	5,00	7,00	-	3,00	6,00
3	Lantai 1	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
4	Lantai 2	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
5	Lantai 3	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
6	Lantai 5	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
7	Lantai 6	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
8	Lantai 7	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
9	Lantai 8	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
10	Lantai 9	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
11	Lantai 10	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
12	Lantai 11	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
13	Lantai 12	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
14	Lantai 15	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
15	Lantai 16	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
16	Lantai 17	6,00	5,00	7,00	1,00	3,00	6,00
17	LMR	-	-	-	-	-	-

3.3 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah hasil perhitungan biaya suatu bangunan yang sudah diketahui harga dari tiap item pekerjaan bangunan tersebut. RAB didapatkan dari hasil perkalian antara volume item pekerjaan dengan analisa harga satuan tiap-tiap pekerjaan. Kemudian harga total dari tiap-tiap pekerjaan tadi dimasukkan kedalam rekapitulasi RAB.

Penyusunan rencana anggaran biaya, harga satuan pekerjaan harus sesuai dengan analisa harga satuan pekerjaan dan volume juga harus sesuai dengan volume

yang telah diperhitungkan pada tahap awal. Sebelum melaksanakan perencanaan anggaran biaya, hal yang perlu diperhatikan adalah, penggunaan harga satuan upah bahan dan juga analisa harga satuan pekerjaan yang dirancang. Dengan penentuan analisa yang baik dan benar, maka akan terbentuknya suatu rencana anggaran biaya yang akurat.

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dibuat oleh 2 pihak yaitu pemilik dan kontraktor. Kedua perhitungan Rencana Anggaran Biaya tersebut mempunyai fungsi berbeda, Rencana Anggaran Biaya yang dibuat oleh pemilik ini dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kontraktor yang melaksanakan proyek, sedangkan Rencana Anggaran Biaya yang dibuat oleh kontraktor digunakan untuk menentukan harga penawaran pada saat pelelangan. Ada 4 langkah menghitung rencana anggaran biaya antara lain:

a. Menghitung volume pekerjaan

Menghitung semua item pekerjaan. Mulai dari pekerjaan dinding, pekerjaan pintu dan jendela, pekerjaan plafond, pekerjaan lantai, sanitary serta finishing. Volume pekerjaan bisa dalam satuan M^2 , M, dan juga Buah tergantung dengan item pekerjaan.

Tabel 3.19 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Arsitektur

REKAP VOLUME			
NO	PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
1	Basement		
	1. Dinding		
	- Pasangan Dinding Bata Ringan Tebal 125 mm	M2	110,17
	- Pek. Plesteran	M2	220,34
	- Pek. Acian	M2	220,34
	- Finishing Dinding (Acrylic Emulsion Paint)	M2	220,34
	2. Kuzen		
	A. Pintu		
	- SD3 (Pintu Besi Steel Plate Duco Painted)	M2	4,55
	- Hinge	BH	1,00
	- Ball Bearing	BH	1,00
	- Door Closer	BH	1,00
	- Push Plate	BH	1,00

Pada tabel 3.21 diatas dapat dijelaskan bahwa volume pekerjaan arsitektur dihitung untuk mengetahui banyak volume pekerjaan arsitektur yang akan dilaksanakan dan nanti akan berpengaruh pada biaya untuk pekerjaan arsitektur pada proyek *The Kensington Office Tower*. Perhitungan lebih rinci untuk rekapitulasi volume pekerjaan arsitektur dapat dilihat pada Lampiran.

b. Harga satuan bahan dan upah pekerja

Harga satuan yang dipakai untuk analisa pekerjaan arsitektur Proyek *The Kensington Office Tower*, Kelapa Gading, Jakarta Utara adalah harga satuan bahan dan upah setempat yaitu daerah DKI Jakarta tahun 2022, karena setiap daerah memiliki harga satuan yang berbeda satu sama lain, hal ini disebabkan disetiap daerah terdapat perbedaan harga pasaran bahan dan upah tenaga kerja yang. Berikut ini secara detail harga satuan bahan dan upah DKI Jakarta tahun 2022 :

Tabel 3.20 Harga Satuan Upah Pekerja

DAFTAR HARGA UPAH DAN HARGA BAHAN DKI JAKARTA				
TAHUN 2022				
NO	UPAH	SATUAN	HARGA	KET.
A	Upah			
1	Pekerja	hari	Rp 104.000,00	
2	Tukang	hari	Rp 125.000,00	
3	Kepala tukang	hari	Rp 140.000,00	
4	Mandor / Pengawas	hari	Rp 160.000,00	
5	Instalator	hari	Rp 140.000,00	
6	Pembantu instalator	hari	Rp 123.000,00	
7	Tukang babat rumput	hari	Rp 110.000,00	
8	Kepala tukang pasang	hari	Rp 122.000,00	
9	Tukang pasang pipa	hari	Rp 105.000,00	
10	Operator alat berat	hari	Rp 160.000,00	
11	Pembantu operator	hari	Rp 123.000,00	
12	Tukang las	hari	Rp 123.000,00	
13	kepala tukang	hari	Rp 150.000,00	
14	Operator alat berat	hari	Rp 125.000,00	

Pada tabel 3.22 diatas terdapat beberapa harga upah pekerja DKI Jakarta tahun 2022, contoh harga upah pada pekerja tukang dengan jam kerja 7-8 jam perhari yaitu

Rp.104.000,00,. Upah untuk tukang yaitu Rp.125.000,00,. Upah pekerja harus digunakan berdasarkan harga pada suatu daerah pembangunan proyek serta upah bahan juga berdasarkan dengan spesifikasi bahan atau material serta jenis yang akan digunakan. Berikut ini adalah daftar harga satuan bahan yang digunakan :

Tabel 3.21 Harga Satuan Upah Material Bangunan

B	Bahan			
1	Floor hardener @ 25 kg	Kg	Rp	5.836,00
1	Semen Portland 50 Kg	Kg	Rp	70.000,00
2	Semen Portland 1 Kg	Kg	Rp	1.400,00
3	Pasir pasang	m3	Rp	200.000,00
4	Semen Warna	Kg	Rp	10.000,00
5	MU 380 perekat bata ringan	kg	Rp	1.275,00
6	Waterproofing cement base	bh	Rp	450.000,00
7	cat waterproofing	kg	Rp	60.000,00
8	cat dinding	kg	Rp	35.000,00
9	marmmer	bh	Rp	300.000,00
10	cat dulux pentalite	kg	Rp	150.000,00
11	air bersih	ltr	Rp	20.000,00
12	precast panel	bh	Rp	200.000,00

c. Analisa harga satuan

Menurut H.Bachtiar (1993), analisa bahan suatu pekerjaan, ialah menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Sedangkan yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerjaan ialah, menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut.

Besarnya harga per satuan pekerjaan tersebut tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat dimana harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Penentuan harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan spesifikasi bahan material untuk setiap jenis pekerjaan. Sedangkan penentuan harga satuan peralatan baik sewa ataupun investasi tergantung dari kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri. (NidaurRahmah,2019).

Menghitung analisa harga satuan diperlukan untuk mengetahui harga persatuan pekerjaan. Sehingga dapat dikalikan dengan volume pekerjaan untuk menghasilkan rencana anggaran biaya proyek. Analisa harga satuan terdiri dari analisa upah, bahan dan alat. Di kalikan 10% keuntungan. Berikut ini adalah analisa pekerjaan arsitektur pada proyek *The Kensington Office Tower*, Kelapa Gading Jakarta Utara :

a) Analisa Harga Satuan Pekerjaan pada Pekerjaan Dinding

Berikut ini contoh analisa harga pekerjaan pemasangan 1 m² dinding bata ringan tebal 100 mm:

Tabel 3.22 Analisa Harga Satuan Pekerjaan pada Pekerjaan Dinding

NO.	ANALISA			SATUAN BAHAN / UPAH	UPAH	BAHAN	JUMLAH
					Rp.	Rp.	Rp.
Pemasangan 1 m² bata ringan 100 mm							
Upah							
	0,300	OH	Pekerja	Rp 104.000,00	Rp 31.200,00		
	0,100	OH	Tukang	Rp 125.000,00	Rp 12.500,00		
	0,010	OH	Kepala	Rp 140.000,00	Rp 1.400,00		
	0,015	OH	Mandor	Rp 160.000,00	Rp 2.400,00		
							Rp 47.500,00
Bahan							
	8,400	bh	bata ringan tebal 100 mm	Rp 11.520,00		Rp 96.768,00	
	2,667	Kg	mortar prime MU-380	Rp 2.400,00		Rp 6.400,00	
							Rp 103.168,00
						Jumlah	Rp 150.668,00
						Overhead 10 %	Rp 15.066,80
						Total	Rp 165.734,80
						Dibulatkan	Rp 165.700,00

Ket :

- Adapun acuan/pedoman yang digunakan pada tabel 3.24 yaitu menggunakan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) SNI dari permen PU tahun 2019 dan proyek tentang analisa harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum dan menggunakan harga satuan upah dan bahan provinsi DKI Jakarta tahun 2022.
- Adapun cara mencari harga satuan persetiap perkerjaan pada tabel 3.23 yaitu harga satuan x dengan koefisien. Contohnya pada pemasangan 1 m² bata ringan 100 mm

Harga bata ringan : Rp. 11.520 per buah

Koefisien bata ringan : 8,400 per buah

Sehingga Rp. 11.520 x Rp. 8,400 per buah = Rp. 96.768 per m2

Jadi harga bata ringan per m2 yaitu Rp. 96.768 per m2

- Setelah semua harga bahan maupun tenaga kerja sudah dikali dengan koefisien masing-masing maka jumlah total harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu di tambah dengan keuntungan sebesar 10 % dari jumlah harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu.

- Setelah itu jumlah harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu + keuntungan sebesar 10%. Contohnya pada pemasangan 1 m2 bata ringan 100 mm.

Jumlah harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu = Rp. 150.688,00

Overhead & Profit 10 % = Rp. 15,066,80 +
Rp. 165,734,80,.

- Jadi, biaya pemasangan 1 m2 bata ringan 100 mm adalah Rp. 165,734,80,.

b) Analisa Harga Satuan Pekerjaan pada Pekerjaan Pekerjaan Plafond

Berikut ini contoh analisa harga pekerjaan pemasangan 1 m² plafond gypsum board + rangka finishing cat:

Tabel 3.23 Analisa Harga Satuan Pekerjaan pada Pekerjaan Plafond

NO.	ANALISA			SATUAN BAHAN / UPAH	UPAH	BAHAN	JUMLAH
					Rp.	Rp.	Rp.
Pemasangan 1 m2 gypsum board 9 mm + rangka finishing cat							
Upah							
	0,050	OH	Pekerja	Rp 104.000,00	Rp 5.200,00		
	0,100	OH	Tukang	Rp 125.000,00	Rp 12.500,00		
	0,005	OH	Kepala tukang	Rp 140.000,00	Rp 700,00		
	0,005	OH	Mandor	Rp 160.000,00	Rp 800,00		
							Rp 19.200,00
Bahan							
	4,400	m	hollow 40x40	Rp 24.166,67		Rp 106.333,33	
	0,364	lbr	gypsum board tebal 9 mm	Rp 186.000,00		Rp 67.704,00	
	0,110	kg	paku skrup	Rp 20.000,00		Rp 2.200,00	
	0,340	kg	dulux pentalite ceiling	Rp 150.000,00		Rp 51.000,00	
							Rp 227.237,33
						Jumlah	Rp 246.437,33
						Overhead 10 %	Rp 24.643,73
						Total	Rp 271.081,07
						Dibulatkan	Rp 271.000,00

Ket :

- Adapun acuan/pedoman yang digunakan pada tabel 3.25 yaitu menggunakan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) SNI dari permen PU tahun 2019 dan proyek tentang analisa harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum dan menggunakan harga satuan upah dan bahan provinsi DKI Jakarta tahun 2022.
- Adapun cara mencari harga satuan perkerjaan pada tabel 3.25 yaitu harga satuan x dengan koefisien. Contohnya pada 1m² pemasangan plafond gypsum board tebal 9 mm + rangka finishing cat
Harga gypsum board tebal 9 mm : Rp. 50.000,00,. per buah
Koefisien Gypsum Board tebal 9 mm : 0,364 per buah
Sehingga Rp. 10.000 x Rp. 8,400 per buah = Rp. 186.000 per m²
Jadi harga gypsum board per buah / lembar yaitu Rp. 67.704,00 per m²
- Setelah semua harga bahan maupun tenaga kerja sudah dikali dengan koefisien masing-masing maka jumlah total harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu di tambah dengan keuntungan sebesar 10 % dari jumlah harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu.
- Setelah itu jumlah harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu + keuntungan sebesar 10%. Contohnya pada pemasangan 1m² plafond gypsum board tebal 9 mm.
Jumlah harga bahan, tenaga kerja dan alat bantu = Rp. 246.437,33
Overhead & Profit 10 % = Rp. 24.643,73, +
Rp. 271.000,00
- Jadi, biaya pemasangan 1 m² plafond gypsum board tebal 9 mm + rangka finishing cat adalah Rp. 271.000.00,. atau yang dibulatkan harganya menjadi Rp. 271.000,00,.

d. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Pada tahap perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) tiap bangunan yang sama akan berbeda-beda antara daerah satu dengan daerah yang lainnya. Hal ini disebabkan karena perbedaan harga upah dan bahan setiap daerah. Cara mencari

perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah hasil perhitungan volume dikalikan dengan analisa harga satuan yang telah dibuat sebelumnya, berikut ini tabel perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB):

Tabel 3.24 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Arsitektur

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
NO	PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	HARGA
1	Basement				
	1. Dinding				
	- Pasangan Dinding Bata Ringan Tebal 125 mm	M2	110,17	Rp 195.800	Rp 21.571.286
	- Pek. Plesteran	M2	220,34	Rp 84.500	Rp 18.618.730
	- Pek. Acian	M2	220,34	Rp 44.900	Rp 9.893.266
	- Finishing Dinding (Acrylic Emulsion Paint)	M2	220,34	Rp 30.000	Rp 6.610.200
				TOTAL	Rp 56.693.482
	2. Kuzen				
	A. Pintu				
	- SD3 (Pintu Besi Steel Plate Duco Painted)	M2	4,55	Rp 219.100	Rp 997.781
	- Hinge	BH	1,00	Rp 68.700	Rp 68.700
	- Ball Bearing	BH	1,00	Rp 46.700	Rp 46.700
	- Door Closer	BH	1,00	Rp 299.700	Rp 299.700
	- Push Plate	BH	1,00	Rp 107.200	Rp 107.200

Keterangan :

- Setelah menghitung seluruh volume pekerjaan arsitektur
- Menghitung analisa satuan pekerjaan setiap volume pekerjaan arsitektur sesuai materialnya dengan melihat permen PU tahun 2019 untuk lokasi daerah proyeknya yaitu DKI Jakarta tahun 2022
- Untuk membuat rencana anggaran biaya, rumusnya adalah harga satuan pekerjaan x volume pekerjaan
- Contohnya pada tabel 3.16. yaitu pada pekerjaan dinding bata ringan tebal 125 mm
- Harga satuan pekerjaan dinding bata ringan tebal 125 mm = Rp. 195.800,.
Volume pekerjaan dinding bata ringan tebal 125 mm = 110,17 m².
- Jadi, total harga untuk pekerjaan dinding bata ringan tebal 125 mm pada lantai basement adalah volume pekerjaan dinding bata ringan tebal 125 mm x harga satuan pekerjaan dinding bata ringan tebal 100 mm. Maka 110,17 m² x Rp. 195.800 = Rp. 21.571.286,.
- Setelah perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) selesai, maka dilanjutkan ke pembuatan Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Tabel 3.25 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Arsitektur

PEKERJAAN : ARSITEKTUR PROYEK : THE KENSINGTON OFFICE TOWER LOKASI : KELAPA GADING, JAKARTA UTARA		
NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL HARGA
A	PEKERJAAN ARSITEKTUR	
1	Pekerjaan Dinding	Rp 7.520.245.050
2	Pekerjaan Plafond	Rp 7.391.432.232
3	Pekerjaan Lantai	Rp 2.988.028.348
4	Pekerjaan Pintu & Jendela	Rp 6.211.511.967
5	Pekerjaan Sanitary	Rp 179.663.900
6	Pekerjaan Finishing	Rp 37.260.474.974
B	JUMLAH BIAYA KONSTRUKSI FISIK	Rp 61.551.356.472
C	PPN (10 %)	Rp 6.155.135.647,15
D	JUMLAH (B+C)	Rp 67.706.492.118,68
E	TOTAL	Rp 67.706.492.118,68
F	DIBULATKAN	Rp 67.706.492.120,00

Keterangan :

- Tabel 3.27 merupakan contoh rekapitulasi biaya
- Pada uraian no.1 total harga pekerjaan dinding didapatkan dengan menjumlahkan anggaran biaya pekerjaan dinding setiap lantainya mulai dari lantai Basement - lantai LMR totalnya 17 lantai. Untuk pekerjaan arsitektur lainnya dilakukan dengan cara yang sama.
- Biaya fisik didapatkan dengan menjumlahkan total anggaran pekerjaandinding, pekerjaan plafond (*ceiling*), pekerjaan lantai, pekerjaan pintu dan jendela, pekerjaan *sanitary* dan pekerjaan *finishing*.
- PPN 10% didapatkan dengan cara 10% dikali biaya fisik.
- Total didapatkan dengan menambah biaya fisik dan PPN 10%

Tabel 3.25 merupakan total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan arsitektur proyek *The Kensington Office Tower* Kelapa Gading, Jakarta Utara yaitu sebesar Rp. 67,706,492,118,68,. Secara detail reacara anggaran biaya pekerjaan dapat dilihat pada lampiran.

3.4 Timeschedule / Kurva S

Time Schedule merupakan rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing- masing item pekerjaan yang secara keseluruhan adalah rencana waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek. *Time Schedule* bisa dibagi per-*schedule* harian, *schedule* mingguan, *schedule* bulanan, *schedule* tahunan atau waktu tertentu. Pada proyek *The Kensington Office Tower* bentuk *time schedule* yang akan dibuat adalah memakai kurva S, berikut ini contoh tabel *time schedule* proyek *The Kensington Office Tower* :

Tabel 3.26 *Timeschedule* Pekerjaan Arsitektur

No	Deskripsi	Jumlah Harga (Rp)	Bobot (%)	Durasi	Bulan 1			
					1	2	3	4
1	Basement			100,00				
	1. Dinding	Rp 56.693.482	0,09	1	0,09			
	2. Kuzen	Rp 2.631.881	0,00	1	0,00			
	3. Lantai	Rp 157.105.215	0,26	1	0,26			
	4. Plafond	Rp 199.860.664	0,32	2		0,16	0,16	
	5. Finishing	Rp 198.946.831	0,32	2		0,16	0,16	
2	GF							
	1. Dinding	Rp 534.243.804	0,87	2	0,43	0,43		
	2. Kuzen	Rp 708.452.868	1,15	2	0,58	0,58		
	3. Lantai	Rp 896.669.926	1,46	5	0,29	0,44	0,36	0,36
	4. Plafond	Rp 56.581.045	0,09	1			0,09	
	5. Sanitari	Rp 11.787.100	0,02	1			0,02	
	6. Finishing	Rp 2.270.426.144	3,69	2			1,84	1,84

Pekerjaan *time schedule* pada proyek ini di kerjakan setelah selesai pekerjaan arsitektur. *Time schedule* disusun berdasarkan perlantai, karena lebih efisien dibanding dengan menyusun *time schedule* peritem pekerjaan. Tujuan dari menyusun *time schedule* perlantai yaitu untuk menentukan berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan masing-masing lantai tersebut, durasi pada pekerjaan arsitektur proyek *The Kensington Office Tower* selama 7 bulan.

Adapun tata cara untuk membuat *time schedule* adalah sebagai berikut:

- a) Langkah pertama yaitu menyusun item pekerjaan untuk masing-masing lantai.
- b) Isi kolom biaya dengan cara mengambil atau melinkkan data dari rekap RAB yang telah dihitung.

- c) Jumlahkan seluruh biaya item pekerjaan.
- d) Hitunglah bobot semua item pekerjaan dengan rumus: jumlah total seluruh biaya dibagi dengan biaya item pekerjaan kali 100.
 - a. Contoh, bobot pekerjaan dinding di lantai basement :
 - b. $= (\text{Rp. } 56,693,482 : \text{Rp. } 61,551,356,471,53) \times 100 \%$
 - c. = maka dapatlah bobot sebesar 0,09 % untuk pekerjaan tersebut.
- e) Perkirakan berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan masing-masing item pekerjaan tersebut.
- f) Isi kolom waktu dengan cara: harga item pekerjaan dibagi dengan durasi yang diperkirakan. Contoh, mengisi bobot untuk tiap minggu
 - a. $= (0,09 \% : 1 \text{ minggu})$
 - = maka dapatlah bobot sebesar 0,09 %.
- g) Kemudian isi kolom dengan hasil 0,09% sebanyak 1 minggu, begitu seterusnya.
- h) Hitunglah bobot mingguan dengan menjumlahkan bobot yang ada pada minggu tersebut.
- i) Hitunglah bobot kumulatif sampai mencapai 100 persen sesuai dengan bobot yang telah dihitung sebelumnya dengan cara menjumlahkan bobot mingguan.
- j) Langkah terakhir yaitu pembuatan kurva S, kurva S dibuat dengan cara menyeret seluruh nilai bobot kumulatif mulai dari awal waktu diperkirakan sampai akhir proyek itu selesai lalu ambil *insert* pada menu bar pilih *chart line*, maka terbentuklah kurva yang sesuai dengan bobot kumulatif yang dihitung.

Fungsi Kurva S ini adalah :

- a) Untuk mengontrol pelaksanaan pekerjaan pada setiap waktu, dengan membandingkan bobot persen rencana dengan persen bobot realisasi dilapangan, sehingga perubahan yang terjadi dalam pelaksanaan tidak mengganggu atau mempengaruhi waktu pekerjaan secara keseluruhan.

- b) Untuk mengetahui waktu pembayaran angsuran, berdasarkan perjanjian yang ada, untuk membayar angsuran ini harus juga diperiksa perincian volume pekerjaan yang telah diselesaikan.

3.5 Cashflow

Cashflow merupakan aliran kas yang terdiri dari aliran masuk dan aliran keluar serta beberapa saldonya setiap periode. 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.

Berdasarkan dari hasil perhitungan yang dilakukan dalam pembuatan *cash flow* ada 2 macam biaya yaitu biaya masuk dan biaya keluar, yaitu :

1. *Cash in* (pemasukan)

Cash in merupakan uang masuk dalam suatu proyek, cash in terdiri dari uang muka sebesar 20%, dan pembayaran progres perbulan selama waktu proyek yang telah ditentukan. Dalam proyek *The Kensington Office Tower* Kelapa gading, Jakarta Utara berikut penjelasan mengenai uang muka dan progres bulanan:

- Nilai proyek tanpa PPn adalah senilai Rp. 61,551,356,471,53,.
- Untuk biaya uang muka adalah senilai 20% dari nilai proyek yaitu Rp. 12,310,271,294,00,. dan besar nilai retensi adalah 5% dari nilai proyek yaitu senilai Rp 3,077,567,824,.
- Pengembalian biaya retensi dilakukan bila pekerjaan telah selesai 100% dan dibayar pada bulan selanjutnya.

2. *Cash out* (Pengeluaran)

Cash out merupakan uang keluar dalam suatu proyek, *cash out* terdiri dari jumlah uang keluar pada masing-masing item pekerjaan, pengembalian uang muka 20% dan pemotongan retensi 5 % setiap bulannya.

- Untuk *cash out* didapat dari berapa persen bobot pekerjaan tiap minggu dikalikan dengan nilai proyek.
- Untuk jumlah pengembalian kas kantor itu harus sama dengan jumlah pinjaman kas kantor itu sendiri.
- Kemudian untuk jumlah *cash out* didapat dari jumlah biaya bobot pekerjaan ditambah dengan pengembalian kas kantor.
- Total Biaya Progress.

Untuk total biaya progress didapat dari jumlah *cash in* dikurangi dengan jumlah *cashout*.