

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi atau dalam suatu proyek pada umumnya terdiri dari beberapa proses pekerjaan besar yaitu proses perencanaan (*planning*), proses pelaksanaan (*acting*), dalam tahap perencanaan ini seorang *quantity surveyor* (QS) bekerja. *Quantity Surveyor* adalah sebuah profesi yang sudah lama dikenal dan memperoleh kepercayaan di banyak negara di dunia, khususnya di negara – negara pesemakmuran (*commomwealth*) seperti di Malaysia.(Aditya ananda,2020)

Di Indonesia profesi sebagai *Quantity surveyor* hingga saat ini masih kurang dikenal secara luas. Hal ini disebabkan karena baik pemerintah maupun perusahaan swasta Indonesia sebagai pengguna jasa belum dan tidak merasa perlu menggunakan jasa *Quantity Surveyor*, selain itu pemerintah sebagai pihak pembuat kebijakan masih beranggapan bahwa penggunaan jasa *Quantity Surveyor* masih sebatas sebagai alternative pendekatan saja.(Aditya ananda,2020)

Sejak tahun 80 an ,jasa *Quantity Surveyor* mulai banyak digunakan pada proyek – proyek konstruksi di Indonesia yang dilaksanakan oleh swasta. Perkembangan penggunaan jasa *QS* tersebut dipengaruhi oleh berubahnya pendekatan pemberi tugas yang merasa penting untuk menghitung besarnya pengeluaran (biaya perolehan tanah, biaya konstruksi, perijinan, dll) sebelum memulai proyek dan untuk melaksanakan serta menyelesaikan proyek agar tidak melebihi pendapatan yang akan diperoleh.(Aditya ananda,2020)

Selain itu yang membuat profesi *Quantity Surveyor* berkembang adalah semakin mengertinya para pemberi tugas akan konsep ‘ Value For Money ‘ dalam mengembangkan proyek (Zulfi, 2009), penyelenggaraan pendidikan *Quantity Surveyor* setara D3 di Indonesia telah dimulai pada tahun 2002 yaitu di Universitas Bung Hatta Padang yang sampai saat ini masih satu – satunya Universitas yang menyediakan jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi atau lebih dikenal dengan istilah *Quantity Surveyo*.

Namun hingga saat ini professional *Quantity Surveyor* di Indonesia masih belum cukup. banyak yang memenuhi kebutuhan pembangunan fisik. Saat ini belum ada peraturan yang berlaku di Indonesia yang mengatur keterlibatan profesi *Quantity Surveyor* dalam sebuah proyek pembangunan. Untuk Universitas Bung Hatta akan terus mencari jalan untuk mewujudkan visi misi Jurusan yaitu menghasilkan para professional *Quantity Surveyor* yang handal, terampil, serta berkualitas.

Salah satu program untuk mewujudkan hal tersebut 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 untuk kesempatan kali ini judul yang akan dibahas dalam tugas akhir yaitu “ Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center Cikarang”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara metode perhitungan volume untuk pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center dengan luas 31,386 m² ?
2. Bagaimana cara menghitung rencana anggaran biaya untuk pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center dengan luas 31,386m² ?
3. Bagaimana cara mengatur jadwal pelaksanaan untuk pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center dengan luas 31,286 m²?
4. Bagaimana cara membuat *cash flow* untuk pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center dengan luas 31,386m² ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui sebagai berikut :

1. Menghitung volume item pekerjaan arsitektur (pekerjaan bata ringan dengan ukuran 600x200x100 mm, pekerjaan fasade, pekerjaan lantai keramik, pekerjaan plafond, pekerjaan kusen pintu dan jendela, pekerjaan finishing tangga).
2. Membuat analisa harga satuan pekerjaan arsitektur pada proyek pembangunan gedung hyperscale data center kota cikarang.
3. Membust rencana anggaran biaya pekerjaan arsitektur pada proyek pembangunan gedung hyperscale data center kota cikarang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pembuatan Tugas Akhir tentang Analisa Perhitungan Biaya Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center ini adalah agar mahasiswa bisa mengambil ilmu tentang bagaimana cara menganalisa biaya Arsitektur pada suatu proyek dan merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Bung Hatta.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam penulisan laporan ini perlu digariskan batasan masalahnya dengan jelas, sehingga dapat fokus mencapai tujuan tugas akhir. Adapun batasan masalah yang akan dilakukan adalah pada pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center yang meliputi pekerjaan dinding, pekerjaan fasade, pekerjaan kusen pintu dan jendela, pekerjaan lantai, pekerjaan plafond, pekerjaan finishing tangga pada lantai dasar – Lt 4 adalah *office* dan Lt 5 adalah *roo*. Analisa biaya yang dilakukan dimulai dari perhitungan volume (*quantity take off*), analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, *schedule* dan *cashflow* pada pekerjaan analisa harga satuan yang digunakan berdasarkan perhitungan kontraktor.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan sistematika penulisan laporan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 4 Bab yaitu :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan tugas akhir, 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, pihak – pihak yang terlibat, lingkup pekerjaan, luas bangunan, jenis kontrak dan spesifikasi proyek.

BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini memuat tentang perhitngan *Quantity Take – Off* , analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksana (*schedule*), dan *cashflow*. Tabel – tabel dan *Quantity Take – Off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan pada lampiran dilaporan. Format yang digunakan dalam perhitungan menggunakan *Microsoft Excel*.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan Bab I dan Bab III.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang sumber referensi.

LAMPIRAN

Berisikan tentang bahan – bahan yang dapat dijadikan sebagai data pada proyek ini.

BAB II

RUANG LINGKUP PROYEK

2.1 Data Umum Proyek Gedung Hyperscale Data Center

Pada sub bab ini menjabarkan beberapa data atau informasi tentang Gedung Hyperscale Data Center, berupa nilai dari proyek ,waktu pelaksanaa, lingkup pekerjaan, cara pembayaran, uang muka, jaminan, lama masa pemeliharaan. pada gambar 2.1 di bawah bentuk bangunan Gedung Hyperscale Data Center.



Gambar 2.1 Desain Gedung Hyperscale Data Center

2.1.1 Latar Belakang Proyek

Persaingan yang semakin ketat menuntut Telkom untuk dapat memberikan layanan yang memuaskan bagi pelanggannya. Salah satunya adalah layanan digital business yang secara umum harus di – deliver dengan menjaminkan tingkat kualitas tertentu atas layanan dan pengalaman, *security* dan *reliability*. Sesuai dengan visi, misi dan strategi profolio Telkom. Proyek pembangunan gedung hyperscale data center ini merupakan salah satu strategi dalam implementasi program *Global Digital Hub* dan sebagai driver utama *generate revenue pull – through* layanam *connectivity*.

Proyek pembangunan data center ini telah disusun secara komprehensif untuk memastikan data center Telkom Group secara ekosistem digital dapat terpenuhi dan juga memenuhi layanan data center dan *could* dari seluruh CFU Telkom dimana program ini akan mendukung *strategic initiative : Transform into*

a global hub for worldwide digital ecosystem.

Global digital Hub dalam proyek pembangunan Hyperscale data center juga diharapkan berperan sebagai Enable Digital Business dan *co – hosting content ISP / Enterprise* dan sebagai gate dari *double sided business* (penghubung antara *Eye Ball* dan *content*). Proyek pembangunan data center mencakup kegiatan pekerjaan sipil konstruksi dan perangkat jaringan data center yang berlokasi kawasan industri Deltamas Cikarang. Sebagai tahap awal proyek, maka dilakukan proses pengadaan pembangunan konstruksi Gedung Hyperscale Data Center.

2.1.2 Data Teknis Proyek

Data umum proyek pembangunana gedung hyperscale data center sebagai berikut:

- a. Nama proyek : pembangunan gedung hyperscale data center
- b. Pemilik proyek : PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk
- c. Lokasi proyek : Greendland Internasional Industrial Center (GIIC)
Blok BB No.2B, Deltamas, Cikarang Pusat –
Bekasi 17530
- d. Luas tanah : 65,179 m²
- e. Luas bangunan : 31,386 m²
- f. Konsultan perencana : PT. Pandega Desain Weharima
- g. Konsultan pengawas : PT. Arkorin
- h. Kontraktor : PT. WIKA

Berikut adalah Data umum proyek pada pembangunan Gedung Hyperscale Data Center adalah sebagai beriku :

a. Cara pembayaran

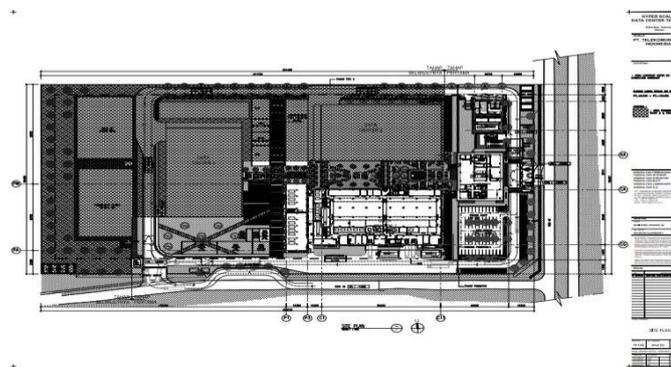
Pada pembangunan Gedung Hyperscale Data Center pembayaran dilakukan berdasarkan perjanjian dengan ketentuan sebagai berikut :

- ii. Pembayaran Tahap – I sebagai uang muka sebesar 15% dari harga borongan dibayarkan setelah perjanjian di tanda tangani.
- iii. Pembayaran Tahap – II sebesar 25% dari harga borongan

- dibayarkan setelah progress pekerjaan selesai 50%
- iv. Pembayaran Tahap – III sebesar 25% dari harga borongan dibayarkan setelah progress pekerjaan sebesar 75%.
 - v. Pembayaran Tahap – IV sebesar 35% dari harga borongan dibayarkan setelah selesai progress 100% dan telah diterbitkan berita acara serah terima pertama (BAST- 1).

b. Nilai Proyek

Pada sub bab ini menjabarkan beberapa data atau informasi tentang Gedung Hyperscale Data Center, berupa nilai dari proyek, waktu pelaksanaan, lingkup pekerjaan, cara pembayaran, uang muka, jaminan, dan lama masa pemeliharaan. Proyek Gedung Hyperscale ini luas bangunan 31.368 m² yang terdiri 5 lantai yaitu lantai dasar – lt 4 untuk *office* dan untuk lantai 5 untuk *roof*. Nilai proyek dari pembangunan Gedung Hyperscale Data Center ini berjumlah Rp 141.156.000.000.- (Seratus empat puluh satu miliar seratus lima puluh enam juta rupiah). Dimana volume pekerjaan yang tercantum dalam kontrak merupakan perkiraan dan akan diukur ulang untuk menentukan volume pekerjaan yang benar-benar dilaksanakan. Proyek pembangunan Gedung Hyperscale Data Center mencakup kegiatan pekerjaan sipil konstruksi dan perangkat jaringan data center yang berlokasi Greenland International Industrial Center (GIIC) Blok BB No.28, Kota Deltamas, Cikarang Pusat – Bekasi. Seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Denah Site Plan

c. Waktu Pelaksanaan

- a. jangka waktu pekerjaan adalah 360 (Dua Ratus Empat Lima Hari kalender sejak tanggal kontrak)
- b. jagan waktu sebagai yang dimaksud di atas adalah sudah termasuk hari minggu dan hari libur yang ditetapkan oleh pemerintah dan hari penerbitan Berita Acara Uji terima (BAUT), namun belum termasuk hari penerbitan BAST – 1 (Berita serah terima pertama)

d. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan adalah pengadaan pembangunan konstruksi Gedung Hyperscale Data Center yang mencakup pekerjaan Struktur, Arsitektur, Mekanikal Dan Elektrikal untuk bangunan dengan rincian sebagai berikut :

- a. Pekerjaan pendahuluan (preliminary)
- b. Pekerjaan gedung kampus 1 (4 lantai) dengan luasan 5.960 m².
- c. Pekerjaan gedung office (4 lantai) dengan total luasan 19.108 m².
- d. Pekerjaan gedung powerhouse & penunjang lainnya dengan total luasan 6.317 m².
- e. Pekerjaan finishing & funishing interior melekat.
- f. Pekerjaan Hardscape dan softscape

e. Uang Muka

Uang muka itu sendiri adalah jumlah uang dengan nominal tertentu yang diterima oleh kontraktor dari pemberi kerja sebelum pekerjaan dilaksanakan atau serah terima barang. Uang muka harus didahului dengan adanya permintaan kontraktor selaku penyedia jasa serta jaminan uang muka peruntukan uang muka untuk mobilisasi dan tenaga kerja. Jadi pada proyek Hyperscale Data Center ini diketahui uang

mukanya sebesar 15% dari harga Borongan dibayarkan setelah perjanjian sudah di tanda tangani.

f. Jaminan dan lama pemeliharaan

jaminan pelaksanaan sebesar 5% (lima persen) dari harga kontrak sudah masuk PPN 10% paling lambat 30 hari kalender sejak kontrak ditandatangani.Masa pemeliharaan hasil pekerjaan menurut perjanjian adalah mnimal selama 365 (Tiga ratus enam puluh lima) hari kalender sejak tanggal serah terima dengan syarat telah menyelesaikan semua kewajibannya berdasarkan perjanjian ini yaitu ditandatangani serah terima kedua.

2.2 Lokasi Dan Kondisi Sekitar Proyek Gedung Hyperscale Data Center

Lokasi proyek Gedung Hyperscale Data Center Greenland Internasional Industrial Center (GHC) Blok BB no 28, Kota Deltamas, Cikarang Pusat – Bekasi 17530, Lokasi Proyek Gedung Hyperscale Data Center dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Lokasi Gedung Hyperscale Data Center

a. Lingkungan Fisik

Supply air bersih untuk kegiatan dilapangan bersumber dari PDAM, lokasi area untuk penempatan barang pekerja cukup memadai karena area proyek dibidang cukup.

b. Aspek K3

Tersedianya barak pekerja yang mencukupi, tersedianya MCK yang mencukupi untuk kebutuhan bagi para pekerja, tersedia kotak P3K dan tabung pemadam kebakaran yang mudah terjangkau.

1. Lingkungan Fisik

a. Lokasi area untuk penempatan barak pekerja cukup

2. Aspek K3

a. Tersedianya barak pekerja yang mencukupi dan sangat menunjang.

b. Tersedianya MCK yang mencukupi untuk kebutuhan bagi parapekerja

c. Tersedianya kotak P3K dan APAR (alat pemadam kebakaran ringan) yang mudah terjangkau.

3. Kordinasi

Koordinasi yang rutin dengan pihak terkait (kecamatan, polsek, dll) Pekerja lembur dapat dilakukan namun harus tetap dalam kondisi tenang .

2.3 Luas Bangunan

Proyek Gedung Hyperscale Data Center ini luas bangunan 31.386 M2 yang terdiri 5 lantai yaitu lantai dasar – lt 4 untuk *office* dan untuk lt 5 adalah *roof* dimana volume pekerjaan yang tercantum dalam kontrak merupakan perkiraan dan akan di ukur ulang untuk menentukan volume pekerjaan yang benar – benar di laksanakan. Seperti tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Luas Per Lantai

No	Lantai	Luas(m2)	Fungsi Bngunan
1	Lantai Dasar	7,040	<i>Office</i>
2	Lantai 1	6,590	Office
3	Lantai 2	6,124	Office
4	Lantai 3	6,430	Office
5	Lantai Roof	5,202	Roof
TOTAL		31,386	

2.4 Jenis Kontrak

Istilah kontrak berasal dari bahasa Inggris, yaitu *contracts*. Sedangkan dalam bahasa Belanda, disebut dengan *overeenkomst* (perjanjian). Pengertian kontrak atau perjanjian diatur Pasal 1313 KUHPerdata. Pasal 313 KUH Perdata berbunyi: "Perjanjian adalah suatu perbuatan dengan mana satu pihak atau lebih mengikatkan dirinya terhadap satu orang atau lebih" (mufti, 2008)

Begitu juga menurut Soeharto(1995 : 552) mendefinisikan kontrak konstruksi sebagai suatu proses dimana pemilik proyek membuat suatu ikatan dengan tugas mengkoordinasikan seluruh kegiatan penyelenggaraan proyek termasuk studi kelayakan, desain, perencanaan, persiapan kontrak konstruksi dan lain-lain, kegiatan proyek dengan tujuan meminimalkan biaya dan jadwal serta menjagamu proyek.

Dari definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa kontrak konstruksi adalah suatu ikatan perjanjian atau negosiasi antara pemilik proyek dengan pihak lain yang mengkoordinasikan seluruh kegiatan proyek dengan tujuan untuk meminimalkan biaya dan jadwal serta menjaga mutu proyek. Untuk kontrak yang dipakai pada proyek Gedung Hyperscale Data Center ini adalah kontrak *unit price* atau Harga Satuan.

Secara umum, Kontrak *Unit Price* adalah kontrak di mana volume pekerjaan yang tercantum dalam kontrak hanya merupakan perkiraan dan akan diukur ulang untuk menentukan volume pekerjaan yang benar-benar dilaksanakan, atau dalam bahasa Inggris: "*A Unit Price Contract is a contract where the Bill of Quantity is subject to remeasurement*".

Peraturan Pemerintah (PP) No. 29/2000 Pasal 21 ayat (2) mengatakan: "Kontrak kerja konstruksi dengan bentuk imbalan Harga Satuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (3) huruf a angka 2 merupakan kontrak jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam jangka waktu tertentu berdasarkan harga satuan yang pasti dan tetap untuk setiap satuan/unsur pekerjaan dengan spesifikasi teknis tertentu yang volume pekerjaannya didasarkan pada hasil pengukuran bersama atas volume

pekerjaan yang benar-benar telah dilaksanakan Penyedia Jasa".

Dalam kontrak harga satuan, Penyedia Jasa dibayar suatu jumlah yang pasti untuk setiap satuan pekerjaan yang dilaksanakan. Untuk menghindari sengketa mengenai berapa pekerjaan yang sesungguhnya dilaksanakan, setiap satuan pekerjaan harus ditentukan. Dalam menggunakan metode harga satuan, Pengguna Jasa memperkirakan risiko atas jumlah pekerjaan yang akan dilaksanakan; termasuk perkiraan risiko pekerjaan yang dibuat Pengguna Jasa atau Perencana (Arsitek). Perkiraan ini, meskipun baru perkiraan harus akurat dan oleh karena itu total biaya konstruksi dapat diperkirakan dengan tepat.

2.5 Pihak – Pihak Yang Terlibat

Pihak – pihak yang terlibat dalam sebuah proyek maksudnya adalah seseorang atau instansi yang melibatkan diri untuk mendirikan proyek tersebut, mulai dari perencanaan sampai proyek itu selesai banyak pihak – pihak yang terlibat didalamnya, begitupun pada proyek Gedung Hyperscale Data Center.

a. Owner

PT. Telkom Indonesia Tbk, yang ditetapkan sebagai Owner pada proyek Gedung Hyperscale Data Center. Dimana pengertian dari owner itu sendiri adalah seorang atau instansi yang memiliki proyek dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai perjanjian kontrak kerja. Untuk merealisasi proyek owner mempunyai kewajiban pokok yaitu menyediakan dana untuk membiayai proyek, berikut penjelasan mengenai tugas dan wewenang owner dalam sebuah proyek.

Tugas owner / pemilik proyek adalah :

1. Menyediakan biaya untuk pembangunan proyek tersebut
2. Mengadakan kegiatan administrasi proyek
3. Memberikan tugas kepada kontraktor untuk melaksanakan proyek tersebut
4. Meminta pertanggung jawaban kepada konsultan pengawas

5. Menerima proyek yang sudah selesai yang sudah dibangun oleh kontraktor

Wewenang owner atau pemilik proyek adalah :

1. Membuat surat perintah kerja
2. Mengesahkan perubahan perencanaan proyek yang diajukan
3. Meminta pertanggungjawaban atas apa yang telah dibangun oleh kontraktor
4. Memutuskan hubungan kerja apabila banyak terjadi kesalahan salah satunya seperti tidak sesuai material yang dipakai dengan RKS.

b. Konsultan perencanaan

PT. Pandega Desain Weharima sebagai konsultan perencanaan, konsultan perencanaan adalah pihak yang di tunjuk oleh pemberi tugas untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan, perencana dapat berupa perorangan atau badan usaha baik swasta maupun pemerintah. Konsultan perencanaan bertugas merencanakan struktur, mekanikal elektrik, arsitektur, landscape, serta dokumen – dokumen perlengkapan lainnya. Konsultan perencanaan mendapatkan proyek melalui proses lelang yang diadakan panitia tender pekerjaan konstruksi. Berikut ini untuk lebih jelasnya mengenai tugas dan wewenang konsultan perencanaan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Tugas konsultan perencanaan adalah :

1. Mengadakan penyesuaian keadaan lapangan dengan keinginan pemilik proyek
2. Membuat gambar kerja pelaksanaan, membuat rencana kerja dan syarat – syarat pelaksana bangunan (RKS) sebagai pedoman pelaksanaan.
3. Memproyeksikan keinginan – keinginan atau ide – ide pemilik proyek ke dalam desain bangunan. Melakukan perubahan desain bila terjadi penyimpangan pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang tidak memungkinkan untuk dilaksanakan

4. Mempertanggung jawabkan desain dan perhitungan struktur jika terjadi kegagalan konstruksi, kemudian proses pelaksanaannya diserahkan kepada konsultan pengawas.

Wewenang konsultan perencana adalah :

1. Mempertahankan desain dalam hal adanya pihak – pihak pelaksana bangunan yang melaksanakan pekerjaan tidak sesuai dengan rencana.
2. Menentukan warna dan jenis material yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

c. Konsultan pengawas

PT. Arkorin sebagai konsultan pengawas, konsultan pengawas adalah badan usaha atau perorangan yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan.

Adapun tugas – tugas dari konsultan pengawas adalah :

1. Menyelenggarakan administrasi umum mengenai pelaksanaan kontrak kerja.
2. Melaksanakan pengawasan secara rutin dalam perjalanan pelaksanaan proyek
3. Menerbitkan laporan prestasi pekerjaan berdasarkan laporan teknis dari konsultan perencana untuk dapat dilihat oleh pemilik proyek.
4. Konsultan pengawas memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek maupun kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan.
5. Mengoreksi dan menyetujui gambar *shop drawing* yang diajukan kontraktor sebagai pedoman pelaksanaan pembangunan proyek.

c. kontraktor

Kontraktor adalah pihak berbadan hukum yang bertugas untuk melaksanakan pekerjaan pembangunan proyek sesuai persyaratan dan biaya konstruksi dengan yang telah disepakati dalam kontrak.

Kontraktor Dapat berupa perusahaan perseorangan yang berbadan hokum atar sebuah badan hokum yang bergerak dalam bidang pelaksana pekerja

Hak Kontraktor adalah :

Menerima pembayaran atas pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan berdasarkan kesepakatan dengan pihak *owner*

Berkonsultasi dengan konsultan perencana mengenai hal – hal kurang jelas berkaitan dengan gambar.

Kewajiban kontraktor adalah sebagai berikut :

- a. Melaksanakan pekerjaan yang diberikan sesuai desain perencanaan dan peraturan yang berlaku, sesuai dengan persyaratan yang ditentukan dalam dokumen kontrak, yang meliputi kualitas pekerjaan, waktu pelaksanaan, volume pekerjaan, dan bahan – bahan konstruksi, kemudian menyerahkan hasil pekerjaanya tepat waktu kepada proyek.
- b. Membuat *as built drawing* yaitu gambar aktual pelaksana konstruksi lapangan.
- c. Membuat rencana kerja, jadwal pelaksana pekerjaan dan metode pelaksana pekerjaan sehingga terjadi keterlambatan dan inefisiensi pekerjaan.
- d. Menyiapkan dengan segera tenaga kerja, bahan, alat yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan hasil yang data di terima *owner*.
- e. Menjamin keamanan dan ketertiban bahan bangunan dan peralatan serta memberikan perlindungan bagi tenaga kerja.
- f. Memberika laporan progress pekerjaan yang telah dikerjakan kepada konsultan pengawas secara berkala
- g. Memperbaiki kerusakan – kerusakan selama masa pemeliharaan.

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 memenuhi semua keinginan pengguna jasa. Secara umum pada proyek konstruksi gedung bertingkat bahan / material yang digunakan sesuai item pekerjaan yang terdiri dari pekerjaan struktur terdiri dari : beton, besi, dan bekisting, pekerjaan arsitektur terdiri dari : hebel / bata ringan untuk dinding, gypsum untuk plafond dan keramik untuk lantai, dan mekanikal, elektrik dan plumbing terdiri dari : pengkabelan dan pemipaan.

Pada pembangunan proyek Gedung Hyperscale Data Center, spesifikasi untuk bahan / material yang digunakan dalam pekerjaan arsitektur dapat dilihat dibawah ini :

a. Pekerjaan Dinding

Dinding yang digunakan pada pembangunan proyek Gedung Hyperscale Data Center yaitu menggunakan bata ringan ukuran 600 x 200 x 100 mm dan dinding fasade dengan jenis Lamnate glass 6 mm THK + PVB 1.52 + 6 mm dan Aluminium extrusion fin powder coating motif kayu.

b. Pekerjaan Kusen pintu dan Jendela

Kusen pintu dan jendela yang digunakan yaitu menggunakan jenis / type BY ID, Plat baja tipe 7 T3 mm + finish cat duco, aluminium alloy 6083 T5 T= 1,35 mm, fin powder coating grey, aluminium alloy 6083 T5 =1,35 mm, fin powder coating.

c. Pekerjaan Lantai Keramik

Lantai keramik yang digunakan adalah Homogenous Tile Floor – Non slip 1200 x 1200 mm dan Homogenous Tile Floor – Non slip 600x 600 mm.

d. Pekerjaan Plafond

Plafond yang digunakan yaitu gypsum board 9 mm – fin interior paint dan gypsum boar 9 mm – mostura resistant fin interior paint.

e. Pekerjaan Finishing Tangga

Pada proyek pembangunan Gedung Hyperscale Data Center finishing tangga yang digunakan yaitu untuk step nosing menggunakan keramik heavyduty, untuk railing tangga dan hand railing tangga menggunakan pipa GSP- fin cat.

BAB III

PERHITUNGAN DAN 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. (Aditya ananda, 2020)

Perkembangan penggunaan jasa *Quantity Surveyor* tersebut dipengaruhi oleh berubahnya pendekatan pemberi tugas yang merasa penting untuk menghitung besarnya pengeluaran biaya (biaya perolehan tanah, biaya konstruksi, biaya perijinan, dan lain-lain) sebelum memulai proyek dan untuk melaksanakan serta menyelesaikan proyek-proyek agar tidak melebihi pendapatan yang akan diperoleh. Selain itu yang membuat *Quantity Surveyor* berkembang adalah semakin mengertinya pemberi tugas akan konsep “*Value for Money*” dalam mengembangkan proyek. (Zulfi, 2009)

Pada studi kasus ini menghitung pekerjaan arsitektur yang terdiri dari pekerjaan dinding, pekerjaan fasade, pekerjaan kusen pintu & jendela, pekerjaan plafond, pekerjaan lantai, pekerjaan finishing dinding, dan pekerjaan finishing tangga pada proyek pembangunan Gedung Hyperscale Data Center. Perhitungan analisa yang terdapat pada bab ini terdiri dari *Quantity take Off*, *Rencana Anggaran Biaya* (harga bahan, harga tenaga kerja, analisa harga satuan, dan rekapitulasi biaya), *Schedule* pelaksanaan (Kurva S), *Cashflow* dan gambar detail.

3.2 Quantity Take Off

Pengukuran kuantitas/volume pekerjaan konstruksi (*quantities take off*) merupakan suatu proses pengukuran/perhitungan terhadap kuantitas item-item

pekerjaan berdasarkan pada gambar atau aktualisasi pekerjaan di lapangan. Hal ini dilakukan sebagai langkah awal dalam menyusun harga penawaran ataupun penghitungan pembayaran atas pekerjaan yang telah dikerjakan.

Pada pembangunan Gedung Hyperscale Data Center Cikarang, perhitungan yang dikerjakan dibuat di dalam Taking Off Paper yang sudah diformat dalam bentuk Microsoft Exel untuk melakukan perhitungan volume. Volume pekerjaan yang akan dihitung adalah volume pekerjaan arsitektur pada proyek pembangunan gedung hyperscale data center kota cikarang adalah sebagai berikut :

Item – item pekerjaan yang dihitung hanya pekerjaan arsitektur saja yaitu :

1. Pekerjaan dinding bata ringan
2. Pekerjaan fasade
3. Pekerjaan kusen pintu dan jendela
4. Pekerjaan lantai keramik
5. Pekerjaan plafond
6. Pekerjaan finishing tangga

3.2.1 Metode Pengambilan Ukuran

Pada proyek Gedung Hyperscale Data Center Kota Cikarang Bekasi untuk metode pengambilan ukuran dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Dinding Bata ringan dan fasade

Metode pengambilan ukuran panjang dan tinggi dinding yaitu dari as kolom, pekerjaan dinding dapat dihitung dengan satuan M². Didapat dari perkalian dari panjang dinding x tinggi dinding setelah itu dikurangi dengan kolom dan openingan pintu dan jendela

2. Kusen pintu dan jedela

Metode untuk perhitungan kusen pintu dan jendela perhitungannya dilakukan perunit atau per type dan di jumlahkan type yang sama, pekerjaan kusen pintu dan jendela dihitung dengan satuan unit.

3. Lantai keramik

Metode pengambilan ukuran panjang dan lebar pekerjaan lantai keramik yaitu dari as ke as, pekerjaan lantai keramik dapat dihitung dengan satuan M2. Didapat dari perkalian panjang ruangan x lebar ruangan.

4. Plafond

Metode pengambilan ukuran panjang dan lebar pekerjaan plafond yaitu dari as ke as, pekerjaan plafond dapat dihitung dengan satuan M2. Yang didapat dari perkalian panjang ruangan x lebar ruangan.

5. Finishing tangga

Perhitungan finishing tangga yaitu pemasangan step nosing, railing tangga dan hand railing tangga, pada pekerjaan step nosing dapat dihitung dengan satuan m2, yang di dapat dari perkalian panjang x lebar tangga. Dan untuk pekerjaan railing tangga dan hand railing tangga dapat dhitug dengan satuan M1. Yang didapat dari panjang railing tangga dan hand railing tangga tersebut.

3.2.2 Contoh Perhitungan Arsitektur

Dalam sub bab ini, akan menjelaskan tentang metode perhitungan dari setiap item pekerjaan arsitektur proyek gedung hyperscale data center kota cikarang adalah pekerjaan dinding bata ringan, fasade, kusen pintu dan jendela, lantai keramik, plafond dan finishing tangga. Berikut penjelasan dari metode perhitungan volume pekerjaan arsitektur pada proyek gedung hyperscale data center cikarang bekasi :

1. Pekerjaan dinding bata ringan

Bata ringan adalah material bangunan yang fungsinya sama dengan batu bata merah untuk membuat dinding. Dari luar, material bahan baku bata ringan menyerupai beton pada umumnya tetapi bobotnya lebih ringan. Permukaannya pun halus dan bentuknya pun seragam dari segi ukuran dan ketebalannya karena dicetak dengan cetakan press beton. Dinding bata ringan yang digunakan yaitu dengan ukuran 600x200x100 mm.

Taking of list untuk pekerjaan dinding yaitu pekerjaan dinding bata ringan ukuran 600x200x100, pekerjaan plesteran dan pekerjaan acian.

a. Dinding bata ringan

Bata ringan yang di gunakan pada pekerjaan dinding dalam arsitektur yaitu bata ringan dengan ukuran 600x200x100 mm. Pada perhitungan dinding bata ringan didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M2), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus:

$$\text{VOLUME} = \text{PANJANG DINDING} \times \text{TINGGI DINDING}$$

b. Plesteran dan acian

Plesteran dan acian yang digunakan pada pekerjaan arsitektur yaitu semen MU. Pada perhitungan plesteran dan acian dinding bata ringan didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M2), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus :

$$\text{VOLUME} = \text{LUAS DINDING} \times 2 \text{ SISI}$$

Berikut adalah tabel 3.1 contoh perhitungan dinding bata ringan

PEKERJAAN ARSITEKTUR							
PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI 1 - 4							
No	URAIAN PEKERJAAN	ITEM PEKERJAAN	PANJANG	TINGGI	BANYAK	JUMLAH	VOLUME SATUAN
I	PEKERJAAN PEMASANGAN DINDING						
LT 1	lantai 1	Horizontal					
1	Memasang Dinding Bata Ringan 200 x 600x100 mm	WR Room	8.84	6.00	2	106.08	
		ruangan cctv - tangga	22.80	6.00		136.80	
			16.01	6.00		96.06	
		toilet wanita - tangga	14.00	6.00		84.00	
		toilet wanita dan pria	12.54	6.00		75.24	
		tangga	11.43	6.00		68.58	
		tempat wuduk - k.tidur	9.78	6.00		58.68	
		sanitry, fcc dan storage	15.00	6.00		90.00	
		vertikal					
		toilet pria dan wanita - tangga	47.03	6.00		282.18	
		ruangan cctv - tangga	58.50	6.00		351.00	
		sanitry, fcc dan storage	13.60	6.00		81.60	
		tempat wuduk - k.tidur	27.20	6.00		163.20	
			13.00	6.00		78.00	
							1671.42

Berdasarkan pada tabel 3.1 perhitugan diatas dapat dijelaskan

1. Uraian pekerjaan : menjelaskan tentang jenis pekerjaan yang akan Dihitung.
2. Item pekerjaan : menjelaskan tentang nama perkerjaan yang Dihitung.
3. Panjang : menjelaskan tentang panjang dinding bata ringan

- yang di ketahui
4. Tinggi : menjelaskan tentang tinggi dinding yang di Ketahui.
 5. Volume : menjelaskan tentang hasil volume yang di dapat

Pada tabel 3.1 dapat dijelaskan perhitungan volume dinding bata ringan dicontohkan pada kolom uraian pekerjaan terdapat panjang nya bata ringanya 8.84 m dan tinggi nya 6.00 pada lantai dasar. Untuk perhitungan dinding yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Volume dinding bata ringan} &= P \times T \times 2 \\ &= 8.84 \times 6.00 \times 2 \\ &= \mathbf{106,08 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume plesteran} &= \text{luas dinding} \times 2 \text{ sisi} \\ &= 963,88 \times 2 \\ &= \mathbf{1927,76 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{volume acian} &= \text{luas dinding} \times 2 \text{ sisi} \\ &= 963,88 \times 2 \text{ sisi} \\ &= \mathbf{1927,76 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

2. Pekerjaan fasade

Fasad atau *façade* sebenarnya merupakan kata yang berasal dari bahasa Prancis yaitu *façade*, atau bahasa Italia *Faccita* atau *faccia*. dalam bahasa Latin kata *Faccia* memiliki arti wajah. Dari makna kata tadi sebenarnya kita dapat mengartikan fasad bangunan atau rumah sebagai wajah dari bangunan itu sendiri. Bisa juga dianggap sebagai tampak luar atau depan bangunan. fasad merupakan elemen pertama yang dapat dilihat dan dinilai oleh orang lain dari luar bangunan. Fasad juga bagian pertama yang dapat menunjukkan karakter, kesan, keunikan, serta keindahan bangunan. Berikut adalah perhitungan dari fasade.

Taking Off List untuk pekerjaan fasade adalah pekerjaan fasade dengan jenis Lamnate glass 6 mm THK + PVB 1.52 + 6 mm

- a. Fasade dengan jenis Lamnate glass 6 mm THK + PVB 1,52 + 6 mm

Untuk pekerjaan fasade dengan jenis Fasade dengan jenis Lamnate glass 6 33

mm THK + PVB 1,52 + 6 mm dihitung dalam satuan meter persegi (m²), untuk mencari panjang fasade nya di ambil dari as ke as . volume pada fasade didapatkan rumus :

$$\text{VOLUME} = \text{PANJANG FASADE} \times \text{TINGGI FASADE}$$

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan fasade pada proyek gedung hyperscale data center seperti pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 contoh perhitungan Fasade

PEKERJAAN ARSITEKTUR PEKERJAAN ARSITEKTURE LANTAI 1 - 4							
NO	URAIAN PEKERJAAN	PANJANG	TINGGI	BANYAK	JUMLAH	VOLUME	SATUAN
PEKERJAAN FASADE							
LT	LANTAI 1						
I	FASADE SISI UTARA						
1	Laminate glass 6 mm THK + PVB 1.52 + 6 mm (GL3A)	2.47	6.00		14.82		
		7.60	6.00		45.60		
						60.42	M2
2	Aluminium extrusion fin powder coating motif kayu (ME1A)	4.50	6.00	2	54.00		
		33.74	6.00		202.44		
						256.44	M1
LT	LANTAI 2						
1	Laminate glass 6 mm THK + PVB 1.52 + 6 mm (GL3A)	3.00	4.20		12.60		
		12.50	4.20		52.50		
		11.95	4.20		50.19		
						115.29	M1
2	Aluminium extrusion fin powder coating motif kayu (ME1A)	4.20	4.20	2	35.28		
		12.75	4.20		53.55		
		12.65	4.20		53.13		
						141.96	M1

Berdasarkan pada tabel 3.2 perhitugan diatas dapat dijelaskan

1. Uraian pekerjaan : menjelaskan tentang jenis pekerjaan yang akan Dihitung.
2. Item pekerjaan : menjelaskan tentang nama perkerjaan yang Dihitung.
3. Panjang : menjelaskan tentang panjang fasade yang di ketahui
4. Tinggi : menjelaskan tentang tinggi dinding yang di Ketahui.
5. Volume : menjelaskan tentang hasil voleme yang di dapat

Pada tabel 3.2 dapat dijelaskan perhitungan volume fasade dicontohkan pada kolom uraian pekerjaan terdapat panjang fasade 10,07 m dan tinggi nya 6.00 pada lantai dasar. Untuk perhitungan dinding fasade yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{Volume pekerjaan fasade} &= P \times T \\
&= 10,07 \times 6,00 \\
&= \mathbf{60,42 \text{ m}^2}
\end{aligned}$$

3. Kusen pintu dan jendela

Kusen memiliki fungsi sebagai sebagai tempat perletakan daun pintu dan duan jendela. Selain itu, kusen dapat digunakan untuk menyekat dinding bangunan atau pemisah antar ruangan. Untuk perhitungan volume pintu dihitung secara set per jenis pintu yang terdiri dari kuzen dan daun pintu. Perhitungannya satu set dikarenakan supplier menyediakannya dalam satu set per jenis pintu yang ada.

Taking Off List untuk pekerjaan kusen pintu dan jendela yaitu type BY ID (ID 1 – ID 10) dan Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco (FD 2, FD 4)

a. BY ID (ID 1 – ID 10)

Untuk pekerjaan BY ID (ID 1 – ID 10) dapat dihitung dengan satuan unit. Untuk perhitungan volume pintu dihitung secara set per jenis pintu yang terdiri dari kuzen dan daun pintu. Perhitungannya satu set dikarenakan supplier menyediakannya dalam satu set per jenis pintu yang ada.

b. Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco (FD 2, FD 4)

Untuk pekerjaan Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco (FD 2, FD 4) dapat dihitung dengan satuan unit. Untuk perhitungan volume pintu dihitung secara set per jenis pintu yang terdiri dari kuzen dan daun pintu. Perhitungannya satu set dikarenakan supplier menyediakannya dalam satu set per jenis pintu yang ada.

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan fasade pada proyek gedung hyperscale data center seperti pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 perhitungan kusen pintu dan jendela

PEKERJAAN ARSITEKTUR			
PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI 1 - 4			
NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH	SATUAN
II	PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA (lengkap dengan ,engsel ,kunci, kaca ,slot,casement dan accessories lainnya terpasang + finishing)		
LT	LANTAI 1		
1	By ID(ID 1- ID 10)	19	unit
2	Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco (FD 2, FD 4)	3	unit
LT	LANTAI 2		
1	BY ID (ID 1, ID 4, ID 11, ID 13, ID 4)	6	unit
2	Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco (FD 1, FD 3)	3	unit
3	Aluminium alloy 6083 T5 T=1,35mm fin powder coating grey (WD 6)	2	unit
LT	LANTAI 3		
1	BY ID (ID 10, ID 11)	2	unit

Berdasarkan pada tabel 3.3 perhitungan diatas dapat dijelaskan

1. Uraian pekerjaan : menjelaskan tentang jenis pekerjaan yang akan Dihitung.
2. Jumlah : menjelaskan tentang berapa jumlah kusen nya
3. Satuan : menjelaskan tentang apa satuan yang digunakan

Pada tabel 3.3 dapat dijelaskan jumlah kusen pintu dan jendela yang digunakan dicontohkan pada kolom uraian pekerjaan terdapat jumlah kusen pintu dan jendela dengan type BY ID (ID 1 – ID 10) yaitu 19 unit dan Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco (FD 2, FD 4) yaitu 3 unit pada lantai dasar.

4. Lantai keramik

lantai adalah bagian dasar sebuah ruang, yang memiliki peran penting untuk memperkuat eksistensi obyek yang berada di dalam ruang. Fungsi lantai secara umum adalah: menunjang aktivitas dalam ruang dan membentuk karakter ruang.

Berikut ini adalah beberapa jenis-jenis lantai

- a. Lantai Plester
- b. Lantai Keramik
- c. Lantai Marmer
- d. Lantai Granit
- e. Lantai Kayu

Taking Off List untuk pekerjaan lantai keramik adalah Homogenous Tile Floor – Non slip 1200 x 1200 mm dan Homogenous Tile Floor – Non slip 600x 600 mm.

a. Homogenous Tile Floor – Non slip 1200 x 1200 mm

Keramik yang di gunakan pada pekerjaan lantai dalam arsitektur yaitu Homogenous Tile Floor – Non slip 1200 x 1200 mm. Pada perhitungan lantai keramik didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M2), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus:

$$\text{VOLUME} = \text{PANJANG RUANGAN} \times \text{LEBAR RUANG}$$

b. Homogenous Tile Floor – Non slip 600x 600 mm

Keramik yang di gunakan pada pekerjaan lantai dalam arsitektur yaitu Homogenous Tile Floor – Non slip 600 x 600 mm. Pada perhitungan lantai keramik didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M2), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus:

$$\text{VOLUME} = \text{PANJANG RUANGAN} \times \text{LEBAR RUANGAN}$$

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan lantai keramik pada proyek gedung hyperscale data center seperti pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 perhitungan lantai keramik

PEKERJAAN ARSITEKTUR							
PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI 1 - 4							
NO	URAIAN KEGIATAN	ITEM PEKERJAAN	PANJANG	LEBAR	BANYAK	JUMLAH	VOLUME SATUAN
I	PEKERJAAN LANTAI						
LT	LANTAI 1						
1	Homogenous tile floor - Non SLIP 1200 x 1200 mm (HT2A)	Ruangan digital screen dan security	8.40	7.50		63.00	
		ruangan loker	7.50	2.50		18.75	
		karidor	8.40	2.35		19.74	
			37.80	2.00		75.60	
		FCC	4.20	4.20		17.64	
		lobby lift	8.40	2.35		19.74	
							214.47 M2
2	Homogeneous tile floor - Non SLIP 600 x 600 mm (HT2B)	LPK	3.03	2.50		7.58	
		toilet p dan w	6.27	4.20		26.33	
		difsable toilet dan nursery	8.00	3.03		24.24	
		tempat wuduk	5.37	2.00		10.74	
		bedroom	8.00	5.37		42.96	
		storage	4.20	4.00		16.80	
							128.65 M2
LT	LANTAI 2						
1	Homogenous tile floor - Non SLIP 1200 x 1200 mm (HT2A)	karidor	19.83	2.00		39.66	

Berdasarkan pada tabel 3.4 perhitungan diatas dapat dijelaskan

1. Uraian pekerjaan : menjelaskan tentang jenis pekerjaan yang akan Dihitung.
2. Item pekerjaan : menjelaskan tentang nama pekerjaan yang Dihitung.
3. Panjang : menjelaskan tentang panjang lantai keramik yang di ketehui
4. Lebar : menjelaskan tentang Lebar lantai yang di Ketahui.
5. Volume : menjelaskan tentang hasil voleme yang di dapat

Pada tabel 3.4 dapat dijelaskan perhitungan volume lantai keramik dicontohkan pada kolom uraian pekerjaan terdapat panjang lantai keramik 8,40 m dan lebarnya 7.50 pada lantai dasar. Untuk perhitungan lantai keramik yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Volume lantai keramik} &= P \times L \\ &= 8,40 \times 7,50 \\ &= \mathbf{63,00 \text{ m}^2}\end{aligned}$$

5. Plafond

Plafon atau langit-langit rumah adalah adalah bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai penutup atap bagian dalam sebuah bangunan. Pada dasarnya fungsi utama plafon adalah untuk mencegah cuaca panas atau cuaca dingin agar tidak langsung masuk ke dalam rumah setelah menembus atap.

Taking Off List untuk pekerjaan lantai keramik adalah gypsum board 9 mm – fin interior paint dan gypsum boar 9 mm – mostura resistant fin interior paint.

a. gypsum board 9 mm – fin interior paint

plafond yang di gunakan pada pekerjaan lantai dalam arsitektur yaitu gypsum board 9 mm – fin interior paint. Pada perhitungan lantai keramik didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M2), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus:

$$\text{VOLUME} = \text{PANJANG RUNGAN} \times \text{LEBAR RUANGAN}$$

b. gypsum board 9 mm – mostura resistant fin interior paint.

plafond yang di gunakan pada pekerjaan lantai dalam arsitektur yaitu gypsum board 9 mm – – mostura resistant fin interior paint . Pada perhitungan lantai keramik didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M2), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus:

$$\text{VOLUME} = \text{PANJANG RUANGAN} \times \text{LEBAR RUANGAN}$$

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan plafond pada proyek gedung hyperscale data center seperti pada tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.5 perhitungan plafond

PEKERJAAN ARSITEKTUR							
PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI 1 - 4							
NO	URAIAN PEKERJAAAN	ITEM PEKERJAAN	PANJANG	LEBAR	BANYAK	JUMLAH	VOLUME SATUAN
I	PEKERJAAN PLAFOND						
LT	LANTAI 1						
1	Gypsum Board 9 mm - fin interior paint (GB1)	Loker	5.00	2.50		12.50	
		wr. Room	7.50	11.27	2.00	169.05	
		karidor	18.40	3.03		55.75	
			2.50	2.50		6.25	
			16.80	2.50		42.00	
			30.57	2.00		61.14	
		gudang wr. Room	8.40	2.50		21.00	
		yape room	5.90	2.35		13.87	
		security dan cctv	7.23	7.50	2.00	108.45	
		fcc dan gudang	8.00	4.20	2.00	67.20	
		karidor dan k. tidur	8.00	6.15		49.20	
		mushola	6.00	6.00		36.00	
							642.41 M2
2	Gypsum Board 9 mm - mostura resistant fin interior paint (GB3)	karidor	6.27	2.13		13.36	
		toilet p dan w	6.27	4.20		26.33	
		ruangan laktasi	5.65	2.35		13.28	
		tempat wuduk	3.02	2.00		6.04	
							59.01 M2

Berdasarkan pada tabel 3.4 perhitugan diatas dapat dijelaskan

1. Uraian pekerjaan : menjelaskan tentang jenis pekerjaan yang akan Dihitung.
2. Item pekerjaan : menjelaskan tentang nama perkerjaan yang Dihitung.
3. Panjang : menjelaskan tentang panjang plafond yang di ketehui
6. lebar : menjelaskan tentang lebar plafond yang di

Ketahui.

7. Volume : menjelaskan tentang hasil volume yang di dapat

Pada tabel 3.4 dapat dijelaskan perhitungan volume plafond dicontohkan pada kolom uraian pekerjaan terdapat panjang plafond 5,00 m dan lebarnya 2.50 untuk gypsum board 9 mm – fin interior paint dan panjang 6,27 lebar 2,13 untuk gypsum board 99 mm - mostura resistant fin interior paint. pada lantai dasar. Untuk perhitungan plafond yaitu sebagai berikut :

Volume gypsum board 9 mm – fin interior paint

$$\begin{aligned} &= P \times L \\ &= 5,00 \times 2,50 \\ &= \mathbf{12,50 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

Volume gypsum board 99 mm - mostura resistant fin interior paint

$$\begin{aligned} &= P \times L \\ &= 6,27 \times 2,13 \\ &= \mathbf{13,36 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

6. Finishing Tangga

Tangga merupakan salah satu bagian dari bangunan yang berfungsi sebagai penghubung antara lantai satu dengan lantai tingkat lainnya pada bangunan. Di dalam perencanaan tangga diperhatikan sudut tangga supaya nyaman, efisien, dan mudah dijalani termasuk dari kemiringan tangga sendiri.

Taking Off List untuk pekerjaan finishing tangga adalah step nosing menggunakan keramik heavyduty, untuk railing tangga dan hand railing tangga menggunakan pipa GSP- fin cat.

a. Step nosing keramik heavyduty

Step nosing yang di gunakan pada pekerjaan lantai dalam arsitektur yaitu step nosing keramik heavyduty. Pada perhitungan step nosing didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M2), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus:

$$\text{VOLUME} = \text{LUAS TANGGA}$$

b. Railing Tangga Dan Hand Railing Tangga menggunakan pipa GPS

Railing dan hand railing tangga yang di gunakan pada pekerjaan finishing tangga dalam arsitektur yaitu railing dan hand railing tangga pipa GPS. Pada perhitungan railing dan hand railing tangga didapatkan hasil perhitungan volume nya pada satuan meter persegi (M1), untuk perhitungannya didapatkan dengan rumus:

$$\text{VOLUME} = \text{LUAS RAILING DAN HAND RAILING}$$

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan finishing tangga pada proyek gedung hyperscale data center seperti pada tabel 3.6 dibawah ini.

Tabel 3.6 perhitungan finishing tangga

PEKERJAAN ARSITEKTUR			
PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI 1 - 4			
NO	URAIAN PEKERJAAN	luas (LI)	SATUAN
I	PEKERJAAN TANGGA LANTAI 1		
1	Pas. Step nosing keramik heavyduty	37.80	M1
2	pas. Railing tangga , pipa GSP + Fin cat	14.53	M1
3	pas. Hand Railing tangga pipa GSP + Fin cat	25.63	M1
LT	LANTAI 2		
1	Pas. Step nosing keramik heavyduty	56.00	M1
2	pas. Railing tangga , pipa GSP + Fin cat	15.36	M1
3	pas. Hand Railing tangga pipa GSP + Fin cat	39.43	M1
LT	LANTAI 3		
1	Pas. Step nosing keramik heavyduty	56.00	M1
2	pas. Railing tangga , pipa GSP + Fin cat	15.76	M1
3	pas. Hand Railing tangga pipa GSP + Fin cat	39.53	M1
LT	LANTAI 4		
1	pas. Railing tangga , pipa GSP + Fin cat	1.84	M1

Berdasarkan tabel 3.6 diatas dapat dijeaskan

1. Uraiang pekerjaan : menjelaskan tentang jenis pekerjaan yang Dihitung
2. Luas : menjelaskan tentang luas pekerjaan
3. Volume : menjelaskan tentang berapa volume yang Diketahui

Pada tabel 3.6 dapat dijelaskan perhitungan volume finishing tangga dicontohkan pada kolom uraian pekerjaan terdapat luas step nosing keramik heavyduty yaitu 37,80 m², luas pada railing tangga pipa GPS yaitu 14,53 m¹ dan hand railing tangga pipa GPS yaitu 25,63 m¹ pada lantai dasar. Untuk perhitungan plafond yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Volume heavyduty} &= \text{Luas} \\ &= \mathbf{37,80 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume railing tangga} &= \text{Luas} \\ &= \mathbf{14,53 \text{ m}^1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume hand railing tangga} &= \text{Luas} \\ &= \mathbf{25,63 \text{ m}^1} \end{aligned}$$

3.3 Rencana Anggaran Biaya

Anggaran Biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang samakan berbeda-beda antara daerah satu dengan daerah yang lain. Hal ini disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dibedakan berdasarkan oleh siapa yang membuat dan kapan dibuat. Untuk menjawab oleh siapa Rencana Anggaran Biaya dibuat, perlu diingat bahwa pihak utama yang terlibat dalam suatu proyek adalah pemilik dan kontraktor. Pemilik proyek (*owner*) biasanya dibantu atau diwakili oleh konsultan, baik konsultan Perencana maupun konsultan pengawas menurut Ibrahim (1993).

Ada dua jenis Rencana Anggaran Biaya yaitu, perhitungan Rencana Anggaran Biaya yang dibuat oleh pemilik dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya yang dibuat oleh kontaktor. 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.

Langkah – langkah menyusun RAB yaitu :

a. Menghitung volume pekerjaan

Menghitung semua *item* pekerjaan. Mulai dari pekerjaan persiapan yang meliputi pekerjaan pematangan lahan sampai pekerjaan *finishing* volume pekerjaan bisa dalam meter kubit, meter persegi dan juga meter panjang tergantung dalam *item* pekerjaan.

b. Menghitung analisa harga satuan

Setiap item pekerjaan akan mempunyai satuan analisa tersendiri yang mencakup kebutuhan pekerjaan maksudnya biaya apa saja yang ada untuk membuat satu item pekerjaan tersebut. Semua biaya terdetailkan pada analisa, untuk analisa memakai permen pupr nomor : 28/prt/m/2016 dan untuk harga satuan upah dan bahan menggunakan harga satuan daerah cikarang bekasi tahun 2020.

Analisa biaya memerlukan dual hal yaitu harga untuk bahan dan harga untuk upah. Koefisien pada setiap item pekerjaan berbeda - beda, yang sesuai dengan standar yang telah dikelurakan, semua harga satuan pekerjaan akan dikalikan dengan koefisien yang ada. Setiap harga untuk upah dan bahan akan dijumlahkan menjadi harga satuan untuk tiap pekerja.

Berikut contoh Analisa Harga Satuan Pekerjaan Arsitektuk Proyek Gedung Hyperscale Data Center Cikarang :

Tabel 3.7 Harga Satuan Upah Dan Bahan Tahun 2020 kota Cikarang

DAFTAR HARGA UPAH DAN BAHAN KOTA CIKARANG BEKASI TAHUN 2020			
NO	TENAGA/BAHAN-BAHAN	SATUAN	HARGA
I UPAH			
1	Pekerja	hari	Rp 100,200
2	Kepala Tukang Batu	hari	Rp 164,052
3	Tukang Batu	hari	Rp 124,052
4	Kepala Tukang Kayu	hari	Rp 164,052
5	Tukang Kayu	hari	Rp 124,052
6	Kepala Tukang Besi	hari	Rp 164,052
7	Tukang Besi	hari	Rp 124,052
8	Kepala Tukang Cat	hari	Rp 164,052
9	Tukang Cat	hari	Rp 124,052
10	Mandor / Pengawas	hari	Rp 174,468
11	Tukang Las	hari	Rp 124,052
12	Upah Pasang Kaca	hari	Rp 225,000
II BAHAN / MATERIAL			
1	Pasir pasang	m3	Rp 225,000
2	Bata Ringan Ukuran 600x200x100 mm	bh	Rp 7,800
3	Perekat	bh	Rp 5,500
4	Gypsum 9 mm	lbr	Rp 63,000
5	Paku Gypsum	kg	Rp 10,000
Alat Bantu		ls	Rp 30,000
6	Ceiling water resist	m2	Rp 175,000

Analisa harga satuan pekerjaan yang digunakan pada laporan ini adalah analisa satuan pekerjaan berdasarkan SNI Permen PU 2016 seperti tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 analisa harga satuan pekerjaan bata ringan

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pemasangan 1 m2 bata ringan uk 600x200x100 dengan mortar siap pakai					
A. Tenaga					
	Pekerja	oh	0.300	Rp 100,200.00	Rp 30,060.00
	Tukang Batu	oh	0.100	Rp 124,052.00	Rp 12,405.20
	Kepala Tukang	oh	0.0100	Rp 164,052.00	Rp 1,640.52
	Mandor	oh	0.015	Rp 174,468.00	Rp 2,617.02
				Jumlah Tenaga Kerja	Rp 46,722.74
B. Bahan					
	Bata ringan 600x200x100	bh	8.40	Rp 7,800.00	Rp 65,520.00
	semen instan (mortal utama)	kg	26.556	Rp 5,000.00	Rp 132,780.00
				Jumlah Harga Bahan	Rp 198,300.00
C. Alat					
	Alat bantu	ls	1.000	Rp 30,000.00	Rp 30,000.00
Jumlah A + B + C					Rp 275,022.74
Keuntungan 10 %					Rp 27,502.27
Harga Satuan Pekerjaan					Rp 302,525.01
<i>Permen PU 2016</i>					

Penjelasan analisa untuk mendapatkan harga satuan pekerjaa :

- Kolom 1 : uraian upah dan bahan
- Kolom 2 : satuan pekerjaan
- Kolom 3 : indeks / koefisien yang berupa sebuah angka ketetapan

dari SNI, baik untuk bahan, upah , tenaga dan alat.

- d. Kolom 4 : menandakan harga satuan bahan, bahan yang digunakan suatu pekerjaan
- e. Kolom 5 : menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan dengan harga satuan upah
- f. Kolom 6 : menandakan jumlah harga yang berate koefisien dikalikan dengan harga satuan bahan
- g. Kolom 7 : menandakan jumlah harga upah ditambah dengan harga bahan

pada tabel 3.9 dibawah merupakan contoh tabel analisa harga satuan pekerjaan plesteran proyek gedung hyperscale data center kota cikarang. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui langkah untuk mendapatkan analisa harga satuan pekerjaan plesteran dengan koefisien material dan koefisien upah, jumlah harga material ditambah jumlah harga upah maka didapat analisa harga untuk 1 m2 pekerjaan plesteran, selanjutnya harga analisa tersebut dikalikan dengan volume .

tabel 3.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plesteran

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pemasangan 1 m2 plesteran 1SP : 3PP tebal 15 mm					
A.	Tenaga				
	Pekerja	oh	0.300	Rp 100,200.00	Rp 30,060.00
	Tukang Batu	oh	0.100	Rp 124,052.00	Rp 12,405.20
	Kepala Tukang	oh	0.0100	Rp 164,052.00	Rp 1,640.52
	Mandor	oh	0.015	Rp 174,468.00	Rp 2,617.02
				Jumlah Tenaga Kerja	Rp 46,722.74
B.	Bahan				
	Pasir pasang	m ³	0.023	Rp 225,000.00	Rp 5,175.00
	Semen instan (MU)	kg	7.776	Rp 5,000.00	Rp 38,880.00
				Jumlah Harga Bahan	Rp 44,055.00
C.	Alat				
	Alat bantu				
	Jumlah A + B +C				Rp 90,777.74
	Keuntungan 10 %				Rp 9,077.77
	Harga Satuan Pekerjaan				Rp 99,855.51

Pada tabel 3.10 dibawah merupakan contoh tabel analisa harga satuan pekerjaan acian proyek gedung hyperscale data center kota cikarang. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui langkah untuk mendapatkan analisa harga satuan pekerjaan plesteran dengan koefisien material dan koefisien upah, jumlah harga material ditambah jumlah harga upah maka didapat analisa harga untuk 1 m2 pekerjaan acian, selanjutnya harga analisa tersebut dikalikan dengan volume .

Tabel 3.10 Analisa Satua Pekerjaan Acian

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pemasangan 1 m ² Acian					
A.	Tenaga				
	Pekerja	oh	0.300	Rp 100,200.00	Rp 30,060.00
	Tukang Batu	oh	0.150	Rp 124,052.00	Rp 18,607.80
	Kepala Tukang	oh	0.015	Rp 164,052.00	Rp 2,460.78
	Mandor	oh	0.015	Rp 174,468.00	Rp 2,617.02
				Jumlah Tenaga Kerja	Rp 53,745.60
B.	Bahan				
	Semen instan Mu	kg	3.250	Rp 5,000.00	Rp 16,250.00
				Jumlah Harga Bahan	Rp 16,250.00
C.	Alat				
					Rp 69,995.60
	Jumlah A + B +C				Rp 69,995.60
	Keuntungan 10 %				Rp 6,999.56
	Harga Satuan Pekerjaan				Rp 76,995.16
	<i>Permen PU 2016</i>				

Perhitungan rencana anggaran biaya dibedakan berdasarkan oleh siapa yang membuat dan kapan dibuat. Untuk menjawab oleh siapa rencana anggaran biaya dibuat, perlu diingat bahwa pihak utama yang terlibat dalam suatu proyek adalah pemilik dan kontraktor. Pemilik proyek (*owner*) biasanya di bantu atau diwakili oleh konsultan, baik konsultan perencana maupun konsultan pengawas.

c. Menghitung RAB

Menghitung RAB (Rencana Anggaran Biaya) dengan cara mengalikan volume pekerjaan dengan analisa harga satuan. Pada tabel 3.11 dibawah merupakan rencana anggaran biaya pekerjaan pada lantai dasar pada proyek gedung hyperscale data center kota cikarang, setiap satuan, volume, dan harga pada sub item pekerjaan telah diketahui sebelumnya dengan melakukan perhitungan pada *Quantity Take Off* dan analisa harga satuan pekerjaan. Jumlah merupakan hasil perkalian volume pekerjaan dengan harga satuan. Biaya proyek gedung hyperscale data center kota cikarang, untuk perkerjaan arsitektur sebesar Rp 4,783,840,000.00

Tabel 3.11 Rencana Anggaran Biaya

DAFTAR RENCANA ANGGARAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG HYPERSCALE DATA CENTER CIKARANG					
No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	AHS	RENCANA BIAYA
A	PEKERJAAN DINDING (LANTAI 1)				
1	memasang dinding bata ringan 600x200x100	m2	1,669.88	302,525.01	505,180,470.38
2	pekerjaan plesteran semen instan	m2	3,339.76	99,855.51	333,493,451.44
3	pekerjaan acian semen instan	m2	3,339.76	76,995.16	257,145,355.56
4	Dinding façade Single glass 8 mm THK head strenothened (barat 1-4)	m2	236.37	124,767.21	29,491,226.37
5	Dinding façade Aluminium extrusion fin powder coating motif kayu (barat	m1	609.57	90,533.01	55,186,209.34
B	PEKERJAAN KUSEN				
1	BY ID	unit	19	6,380,913.44	121,237,355.36
2	Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco	unit	3	6,089,413.44	18,268,240.32
C	PEKERJAAN LANTAI				
1	Homogenous tile floor - Non SLIP 1200 x 1200 mm	M2	214.47	391,596.13	83,985,621.57
2	Homogenous tile floor - Non SLIP 600 x 600 mm	M2	128.65	649,645.48	83,576,891.00
D	PEKERJAAN PLAFOND				

d. Membuat Rekapitulasi Biaya

Menjumlahkan semua item pekerjaan mulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi, pekerjaan dinding sehingga pekerjaan finishing sehingga didapatkan estimasi biaya dari proyek tersebut untuk menghitung setiap bobot pekerjaan, maka diperlukan sebuah acuan/ indeks yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Pada tabel 3.12 dibawah merupakan Rencana Anggaran Biaya pada proyek gedung kantor hyperscale data center kota cikarang. Biaya proyek gedung hyperscale data center kota cikarang untuk pekerjaan arsitektur sebesar Rp 4,348,948,761.40 sebelum PPN dan Rp 4,783,840,000.00 setelah PPN.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN ARSITEKTUR			
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG HYPERSCALE DATA CENTER CIKARANG			
No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH	TOTAL
A	PEKERJAAN LANTAI 1		
1	memasang dinding bata ringan 600x200x100	505,180,470.38	
2	pekerjaan plesteran semen instan	333,493,451.44	
3	pekerjaan acian semen instan	257,145,355.56	
4	Dinding façade Single glass 8 mm THK head strenothened (barat 1-4)	29,491,226.37	
5	Dinding façade Aluminium extrusion fin powder coating motif kayu (barat 1-4)	55,186,209.34	
6	BY ID	121,237,355.36	
7	Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco	18,268,240.32	
8	Homogenous tile floor - Non SLIP 1200 x 1200 mm	83,985,621.57	
9	Gypsum Board 9 mm	25,258,897.82	
10	Homogeous tile floor - Non SLIP 600 x 600 mm	83,576,891.00	
TOTAL HARGA LANTAI 1			1,512,823,719.17
B	PEKERJAAN LANTAI II		
1	memasang dinding bata ringan 600x200x100	298,461,498.01	
2	pekerjaan plesteran semen instan	197,028,509.47	
3	pekerjaan acian semen instan	151,921,922.02	

3.4 Time Schedule

Time Schedule adalah mengatur rencana kerja dari satu bagian buat unit pekerjaan. Time Schedule meliputi kegiatan antara lain sebagai berikut :

- a. Schedule Bahan, ialah jadwal bahan – bahan yang diperlukan pada proyek menurut jumlah dan jenisnya persatuan waktu.
- b. Schedule Peralatan, ialah jadwal peralatan yang akan dipergunakan pada proyek menurut jumlah dan jenisnya persatuan waktu.
- c. Schedule Biaya, ialah jadwal aliran biaya yang harus dikeluarkan sesuai schedule bahan, peralatan dan tenaga kerja persatuan waktu.

Dari Time Schedule atau rencana kerja akan didapatkan gambaran lama pekerjaan dapat selesai, serta bagian-bagian pekerjaan yang saling berkaitan antara satu sama yang lainnya. Keempat hal itu harus sesuai pengadaanya sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan rencana menurut Ibrahim (1993).

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 di capai 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 lain.
- c. Untuk memperkirakan jumlah sumber daya (material, manusia, peralatan dan lain – lain), yang harus disediakan pada waktu – waktu tertentu.
- d. Pedoman bagi kontraktor dan konsultan pengawas untuk mengatur kecepatan pelaksanaan proyek.
- e. Referensi bagi pemilik proyek, konsultan pengawas dan kontraktor untuk mengontrol kemajuan pekerjaan proyek.
- f. Pedoman bagi konsultan pengawas dan kontraktor untuk mengevaluasi pekerjaan yang telah diselesaikan.

Pedoman bagi kontraktor dan konsultan pengawas untuk mengetahui apakah metoda pelaksanaanya cocok diterapkan dalam proyek atau harus diperbaiki.

Didalam pembuatan time schedule ada bobot pekerjaan yang mana diartikan sebagai nilai presentasi proyek dimana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut. Bobot presen yang di pakai pada proyek ini adalah sebagai berikut

$$\text{Bobot Pekerjaan} = \frac{\text{Biaya Tiap Pekerjaan}}{\text{Biaya Total}} \times 100\%$$

Dari tabel 3.13 dibawah dapat dijelaskan bahwa pekerjaan arsitektur lantai dasar harga pekerjaan dinding bata ringan sebesar Rp 505,180,470.38 dengan bobot 11,62%, dilaksanakan selama 2 minggu. pada proyek Gedung Hyperscale Data Center ini dikerjakan setelah diselesaikannya pekerjaan struktur. Dan lama waktu pekerjaan pada Proyek Pembangunan Gedung Hyperscale Data Center selama 12 bulan, 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 pekerjaan per lantai tersebut. Untuk penentuan durasi pekerjaan bisa dihitung dari analisa upah di kali dengan volume atau bisa juga dengan menghitung bobot setiap pekerjaan, setelah itu baru kita memprediksikan berapa hari atau minggukah setiap pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara membagi bobot tersebut menurut prediksi kita seberapa lama sih pekerjaan itu diselesaikan dan itu dapat dari pengalaman dilapangan. Cara untuk mendapatkan nilai bobot yaitu jumlah setiap pekerjaan dibagi dengan nilai keseluruhan dan dikali dengan 100%.

Tabel 3.13 Time Schedule

TIME SCHEDULE PEKERJAAN ARSITEKTUR PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG HYPERSCALE DATA CENTER CIKARANG													
No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH	TOTAL	BOBOT	1			2			3		
					MINGGU KE			MINGGU KE			MINGGU KE		
1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	
A PEKERJAAN LANTAI I													
1	memasang dinding bata ringan 600x200x100	505.180.470,38		11,62	5,81	5,81							
2	pekerjaan plesteran semen instan	333.493.451,44		7,67		2,56	2,56	2,56					
3	pekerjaan acian semen instan	257.145.355,56		5,91			1,97	1,97	1,97				
4	Dinding Façade Single glass 8 mm THK head strenothened (berat 1-4)	29.491.226,37		0,68					0,34	0,34			
5	Dinding Façade Aluminium extrusion fin powder coating motif kayu (berat	55.186.209,34		1,27							0,42	0,42	0,42
6	BVI ID	121.237.355,36		2,79		2,78							
7	Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco	18.268.240,32		0,42			0,42						
8	Homogenous tile floor - Non SLIP 1200 x 1200 mm	83.985.621,57		1,93						0,97	0,97		
9	Gypsum Board 9 mm	25.238.897,82		0,58						0,19	0,19	0,19	
10	Homogenous tile floor - Non SLIP 600 x 600 mm	83.576.891,00		1,92							0,64	0,64	0,64
TOTAL HARGA LANTAI I		1.512.829.719,17											
B PEKERJAAN LANTAI II													
1	memasang dinding bata ringan 600x200x100	298.461.498,01		6,86						2,29	2,29		
2	pekerjaan plesteran semen instan	197.028.509,47		4,53							1,13	1,13	
3	pekerjaan acian semen instan	151.921.922,02		3,49									1,75
4	Dinding Façade Single glass 8 mm THK head strenothened (timur 1-4)	40.561.821,27		0,93									
5	Dinding Façade Aluminium extrusion fin powder coating motif kayu (timur	78.705.781,05		1,81									
6	BVI ID	38.285.480,64		0,88									
7	Aluminium alloy 6083 TS T 1,35 mm fin powder coating	3.760.526,88		0,09									
8	Plat baja tipe 7 T3mm + finish cat duco	18.268.240,32		0,42									

3.5 Cash Flow

Cashflow (aliran kas) merupakan sejumlah uang kas yang keluar dan yang masuk sebagai akibat dari aktivitas perusahaan dengan kata lain adalah aliran kas yang terdiri dari aliran masuk dalam perusahaan dan aliran kas keluar

perusahaan serta berapa saldonya setiap periode. Cara pembuatan cashflow bisa dilakukan oleh semua engineers karena pembuatannya sangatlah mudah. Jika sudah untuk membuat Time Schedule kurva S, maka pembuatan cashflow ini akan lebih mudah karena masih berhubungan dengan kurva S.

Aliran kas atau cashflow sangatlah penting untuk dipresentasikan ke owner karena berhubungan dengan progres pelaksana nantinya, dengan adanya cashflow proyek ini, owner atau pemilik proyek bisa memperkirakan dana yang harus disiapkan. Dana yang harus dikeluarkan pun harus mengikuti progress pelaksana. Pengeluaran dana dan pencapaian progres real dilapangan harus seimbang. Rumus utama pembuatan cashflow pada proyek gedung hyperscale data center yaitu progres rencana (%) dikali dengan total RAB

Aliran kas yang berhubungan dengan suatu proyek dapat di bagi menjadi tiga kelompok yaitu :

- a. Aliran kas awal (Initial Cash Flow) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan pengeluaran untuk kegiatan investasi misalnya; pembelian tanah, gedung, biaya pendahuluan dsb. Aliran kas awal dapat dikatakan aliran kas keluar (cash out flow)
- b. Aliran kas operasional (Operational Cash Flow) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan operasional proyek seperti; penjualan, biaya umum, dan administrasi. Oleh sebab itu aliran kas operasional merupakan aliran kas masuk (cash in flow) dan aliran kas keluar (cash out flow).
- c. Aliran kas akhir (Terminal Cash Flow) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan nilai sisa proyek (nilai residu) seperti sisa modal kerja, nilai sisa proyek yaitu penjualan peralatan proyek menurut Zulfi (2009).

Berdasarkan tabel 3.13 dibawah merupakan cash flow pada proyek Gedung Hyperscale data center Cikarang dijelaskan bahwa :

a. *Cash In*

Merupakan uang masuk pada suatu proyek, *cash in* terdiri dari uang muka sekitar 15% dari nilai proyek yaitu Rp 652,342,314.21 dan pembayaran

progress perbulan selama pada waktu proyek yang telah ditentukan. Berikut merupakan penjelasan tentang progress bulanan.

Pembayaran progress yaitu pemilik proyek dan kontraktor dapat menyepakati pembayaran atau hasil pekerjaan kontraktor. Pembayaran tersebut dapat dilakukan secara bulanan, bertahap atau sesuai dengan permintaan kontraktor. Pada proyek ini pembayaran yang dilakukan yaitu pembayaran Monthly progress Payment, dalam proses pembayaran progres menggunakan sistem Monthly progress Payment artinya pembayaran progres dilakukan perbulan untuk mendapatkan pembayaran progress bulan yaitu bobot dikali dengan harga proyek maka dapatlah progres bulanan.

b. *Cash Out* (pengeluaran)

Merupakan uang keluar dalam suatu proyek. *Cash Out* terdiri dari jumlah uang keluar pada masing – masing item pekerjaan, pengembalian uang muka 15% dan pemotongan Ristensi 5% setiap bulannya dari nilai proyek yaitu senilai Rp 217,447,438.07 Jumlah uang pekerjaan pada masing – masing pekerjaan.

1. Pengembalian Uang Muka

Uang muka yaitu sejumlah uang yang dibayarkan terlebih dahulu oleh pemilik proyek kepada kontraktor sebagai modal pekerjaan pelaksanaan sebesar 15% dari jumlah total dari biaya keseluruhan (belum masuk PPN). Kontraktor harus memastikan bahwa jaminan tersebut sah dan berlaku sampai jumlah uang muka yang diberikan oleh pemilik proyek sudah terbayarkan. Pengembalian uang muka tersebut dilakukan oleh dengan pemotongan uang progress pekerjaan sebagaimana yang tercantum di dalam sertifikat pembayaran. Pemotongan tersebut biasa dilakukan dalam bentuk persentase (%) yang disepakati oleh kedua belah pihak. Apabila uang muka tersebut belum terbayarkan sampai dengan serah terima pertama atau sampai dengan pengakhiran kontrak, maka kontraktor bertanggung jawab untuk segera mengembalikan sisa uang muka yang belum terbayarkan kepada pemilik proyek.

2. Pemotongan Ristensi

Retensi yaitu sebuah pemotongan yang diberlakukan oleh pemilik proyek atas pembayaran hasil pekerjaan kontraktor. Pemotongan ini bertujuan untuk menjamin agar kontraktor menyelesaikan pekerjaannya sampai tuntas sesuai dengan ketentuan di dalam kontrak. Retensi dinyatakan dalam presentase dan sering kali jumlahnya besar 5% dari setiap nominal pembayaran kepada kontraktor. Uang Retensi ini akan dikembalikan kepada kontraktor ketika seluruh pekerjaan dan masa pemeliharaan telah selesai. Tetapi masih ada pekerjaan perbaikan meskipun masa pemeliharaan telah selesai, maka pemilik proyek telah berhak untuk menunda pengembalian uang ritensi sampai pekerjaan perbaikan tersebut telah dilakukan.

3. Pinjaman cash kantor

Pinjaman kas kantor diperlukan untuk menaga balance kas kantor untuk tidak minus, sehingga progress pekerjaan berjalan lancar.

Cashflow ini hanya digunakan sebagai perkiraan saja dana yang akan keluar untuk mempersiapkan segala biaya saat pelaksanaan proyek. Sehingga tidak ada keterlambatan termin dari owner.

Tabel 3.14 cashflow

CASH FLOW PEKERJAAN ARSITEKTUR PADA PROYEK GEDUNG HYPERSCALE DATA CENTER CIKARANG BEKASI										
No	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Total	Durasi	1					
					Minggu ke					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2
1	Nilai Proyek	4.348.948.761.40								
2	Bobot Mingguan				5.81	11.62	16.96	19.94	24.46	
3	Bobot Kumulatif				5.81	5.81	5.34	2.98	4.53	
Cash In										
1	Uang muka 15%	652.342.314.21			652.342.314.21					
2	Pembayaran Progress	31.895.044.766.25							1.063.894.636.02	
3	Pengembalian Uang Muka	4.709.256.714.94							159.584.195.40	
4	Ristensi 5%	217.447.438.07							53.194.731.80	
5	Pinjaman Kas Kantor	652.342.314.21								
6	Pengembalian Ristensi	217.447.438.07								
	Jumlah Cash In	25.675.256.631.19			652.342.314.21				851.115.708.81	
Cash Out										
II	Pekerjaan Arsitektur									