

ANALISA MANAGEMEN KONSTRUKSI PADA PROYEK GEDUNG APARTEMEN PURI KHAYANGAN BATAM BERDASARKAN SNI

Oleh:

Saut Laris Situmeang ¹⁾

Temahati Hulu ²⁾

Robinson Sidjabat ³⁾

Rahelina Ginting ⁴⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3,4)}

E-mail :

sautlarissitumeang@gmail.com ¹⁾

temahatihulutema@gmail.com ²⁾

Robinson.sidjabat1950@gmail.com ³⁾

Rahalex77@gmail.com ⁴⁾

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 November 2021

Revised : 10 Desember 2021

Accepted : 23 Januari 2022

Published : 25 Februari 2022

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



ABSTRACT

This study aims at determining the structural implementation method in the construction project of the Condominium Tower 1 Kaina Nuvasa in Batam; and calculating the quantity or volume of work and the budget for the construction of school buildings and find out the cost analysis on the construction project of the Condominium Tower 1 Kaina Nuvasa in Batam using the 2016 SNI analysis method. Then the research was carried out using analysis methods and case studies. This research is a type of descriptive research using two research methods, namely case studies and analysis. The implementation method for structural work is carried out by the method of casting in place (cast inplane/cact in situ), and beam and floor slab work is carried out simultaneously. From the results of calculations carried out by the authors obtained each volume of structural work. For pilecap formwork it is 25,166 m², for pilecap iron work it is 74259.542 Kg, and for pilecap concrete volume is 228,948 m³. For column formwork it is 4050,355 m², for column iron work it is 78814,521 Kg, and for column concrete volume is 522,951 m³. For beam formwork it is 8369.293 m², for beam iron work it is 108182,405 Kg, and for concrete blocks it is 813,741 m³. For floor slab formwork it is 13667,762 m², for floor plate iron work it is 24356.249 Kg, and for floor slab concrete volume is 1586,820 m³. This study provides the results of the construction lasted for 335 days with a budget of: Rp. 27,449,424,000.00.

Keywords: *Construction Management, Time, Cost Budget*

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengetahui Metode pelaksanaan struktur pada proyek pembangunan gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam; menghitung kuantitas atau volume pekerjaan dan anggaran biaya pada pembangunan gedung sekolah dan mengetahui analisis biaya pada proyek pembangunan gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batamdengan menggunakan metode analisa SNI 2016. Penelitian dilaksanakan di gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam dimulai dengan studi literature, pengumpulan data sekunder kemudian penelitian dilakukan dengan metode analisis dan studi kasus. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan menggunakan dua metode penelitian yakni studi kasus dan analisis. Metode pelaksanaan untuk pekerjaan struktur dikerjakan dengan metode pengecoran ditempat (*cast inplane/cact insitu*), dan pekerjaan balok dan pelat lantai dikerjakan dicor bersamaan. Dari hasil perhitungan yang dilakukan oleh penulis diperoleh masing-masing volume pekerjaan struktur. Untuk pekerjaan bekisting pilecap sebesar 25,166 m², untuk pekerjaan besi pilecap sebesar 74259,542 Kg, dan untuk volume beton pilecap sebesar 228,948 m³. Untuk pekerjaan bekisting kolom sebesar 4050,355 m², untuk pekerjaan besi kolom sebesar

78814,521 Kg, dan untuk volume beton kolom sebesar 522,951 m³. Untuk pekerjaan bekisting balok sebesar 8369,293 m², untuk pekerjaan besi balok sebesar 108182,405 Kg, dan untuk volume beton balok sebesar 813,741 m³. Untuk pekerjaan bekisting plat lantai sebesar 13667,762 m², untuk pekerjaan besi plat lantai sebesar 24356,249 Kg, dan untuk volume beton plat lantai sebesar 1586,820 m³. Penelitian ini memberikan hasil pembangunan berlangsung selama 335 hari dengan anggaran biaya: Rp. 27.449.424.000,00.

Kata Kunci : Manajemen Konstruksi,Waktu, Anggaran Biaya

1. PENDAHULUAN

Konstruksi dari sebuah bangunan merupakan kebutuhan dasar manusia, dimana tingkat kebutuhan tersebut terus meningkat sejalan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi. Konstruksi bangunan pada saat ini adalah suatu objek yang kompleks, dimana didalam bangunan tersebut diperlukan perhitungan dan analisa yang cermat serta pertimbangan tertentu yang akan menghasilkan bangunan yang memenuhi syarat kokoh, ekonomis, maupun estetika.

Perkembangan proyek konstruksi pada masa sekarang mengalami kemajuan yang cukup pesat. Pembangunan proyek konstruksi meliputi perencanaan dan pelaksanaan, merupakan dua hal yang saling berkaitan. Perencanaan di hadapkan pada pengaturan sumber daya seperti tenaga kerja, peralatan, bahan biaya dan waktu. Sedangkan pelaksanaan merupakan bentuk penyelenggaraan dari pembangunan yang di usahakan agar berjalan tepat waktu dengan kualitas yang baik dan biaya yang efisien. Guna memperoleh keberhasilan dalam kedua hal tersebut, salah satunya adalah dengan dukungan analisis biaya yang baik. karna dalam jasa konstruksi dituntut untuk mampu bersaing dan melaksanakan proyek tepat waktu dan lancar sesuai spesifikasi pekerjaan yang terdapat Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) yang telah ditetapkan. Sumber daya ini harus direncanakan seefisien dan seefektif mungkin agar diperoleh biaya pelaksanaan yang minimum. Dalam pelaksanaan kita harus menyusun penggolongan pekerjaan

sesuai dengan kualifikasinya masing-masing, Penjadwalan yang tepat dengan pengalokasian sumber daya yang tepat mendukung keberhasilan suatu proyek.

Dalam kenyataannya, biaya yang dikeluarkan dalam menyelesaikan suatu proyek (real cost) tidak sama persis dengan biaya rencana yang tercantum dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB).

1.1 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Metode pelaksanaan struktur pada proyek pembangunan gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam.
2. Menghitung kuantitas atau volume pekerjaan dan anggaran biaya pada pembangunan gedung sekolah.
3. Mengetahui analisis biaya pada proyek pembangunan gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam dengan menggunakan metode analisa SNI 2016

2. TINJAUAN TEORITIS

2.1 Proyek

Proyek merupakan suatu kegiatan usaha yang kompleks, sifatnya tidak rutin, memiliki keterbatasan terhadap waktu, anggaran dan sumber daya serta memiliki spesifikasi tersendiri atas produk yang akan dihasilkan.

Pengertian proyek menurut beberapa ahli sebagai berikut

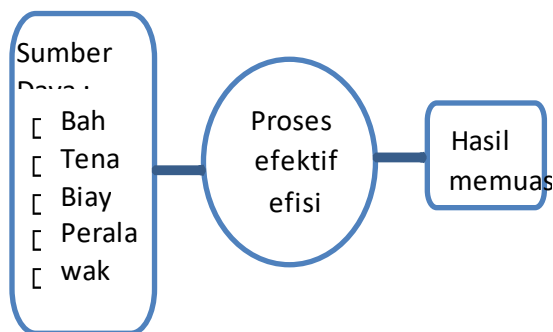
- a. Schwalbe yang diterjemahkan oleh Dimiyati & Nurjaman (2014:2) menjelaskan bahwa proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau

layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

2.2 Manajemen Konstruksi

Manajemen Konstruksi adalah usaha yang dilakukan melalui proses manajemen yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terhadap kegiatan-kegiatan proyek dari awal sampai akhir dengan mengalokasikan sumber-sumber daya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu hasil yang memuaskan sesuai sasaran yang diinginkan.

Secara skematis ditunjukkan seperti gambar berikut:



Gambar 2.1 Manajemen konstruksi secara sistematis

2.3 Analisa harga satuan

Dalam proses menghitung biaya proyek, maka kuantitas pekerjaan yang telah selesai dihitung akan ditransfer ke dalam nilai uang melalui harga satuan. Harga satuan pekerjaan konstruksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : time schedule (waktu pelaksanaan yang ditetapkan), metode pelaksanaan yang

dipilih, produktivitas sumber daya yang digunakan.

Harga satuan suatu pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa unsur yaitu :

1. Upah tenaga kerja (*Labors*)
2. Bahan (*material*)
3. Alat (*equipments*)

2.4 Analisa waktu penjadwalan

Perencanaan termasuk bagian yang penting untuk mencapai keberhasilan dalam proyek konstruksi.

Menurut Iman Soeharto, perencanaan waktu pelaksanaan dan jumlah tenaga kerja dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{k \times V}{T}$$

Dimana

- N = Jumlah Tenaga Kerja
- k = Koefisien Tenaga Kerja dalam Analisa Harga Satuan
- V = Kuantitas Pekerjaan
- T = Lama Pekerjaan

2.5 Estimasi biaya

proyek konstruksi

Estimasi biaya adalah perhitungan kebutuhan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kegiatan atau pekerjaan sesuai dengan persyaratan atau kontrak. Dalam melakukan Estimasi biaya diperlukan pengetahuan dan ketrampilan teknis estimator, seperti membaca gambar, melakukan estimasi (perhitungan), personal judgement berdasarkan pengalaman estimator.

Secara umum estimasi dapat dibagi dalam 4 jenis estimasi, yaitu:

1. Estimasi kasar untuk pemilik
Estimasi ini dibutuhkan oleh pemilik untuk memutuskan akan melaksanakan ide membangun proyek atau tidak. Biasanya dalam hal ini, pemilik dibantu dengan studi kelayakan.
2. Estimasi pendahuluan oleh konsultan perencana

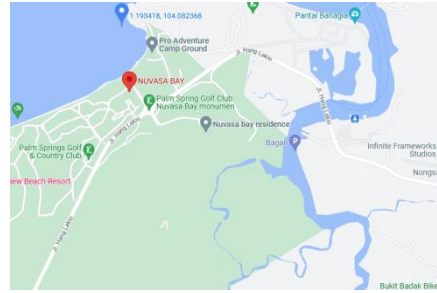
Estimasi ini dilakukan setelah desain selesai dibuat oleh konsultan perencana. Estimasi ini lebih teliti daripada estimasi yang sebelumnya, sebab sudah ada gambar dan RKS yang lengkap.

3. Estimasi detail oleh kontraktor
Estimasi ini dibuat oleh kontraktor setelah melihat desain konsultan perencana (bestek dan gambar bestek), estimasi dibuat lebih terperinci dan teliti karena sudah memperhitungkan segala kemungkinan (melihat medan, mempertimbangkan metoda pelaksanaan, mempunyai stok bahan-bahan tertentu).
4. Biaya sesungguhnya setelah proyek selesai
Bagi pemilik sebetulnya fixed price yang tercantum dalam kontrak adalah yang terakhir, kecuali dalam pelaksanaan terjadi pekerjaan tambah dan kurang.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan menggunakan dua metode penelitian yakni studi kasus dan analisis. Jenis penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan manajemen konstruksi pembangunan proyek gedung Apartement Puri Khayangan Batam. Metode studi kasus dilakukan untuk memaparkan bagaimana metode pelaksanaan pembangunan gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam serta memberikan gambaran *time schedule* pembangunan proyek.

3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian



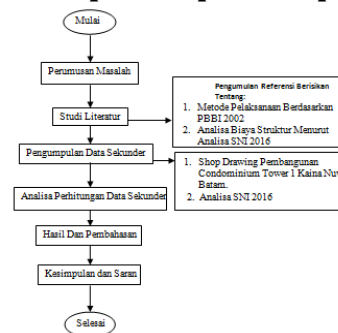
Gambar 3.1 Denah Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam

3.3. Teknik Pengumpulan data

Untuk mendukung analisis manajemen konstruksi proyek pembangunan gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam maka diperlukan data yang berkaitan langsung dengan proyek. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada. Adapun data sekunder yang didapat peneliti yang berkaitan dengan proyek pembangunan gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam adalah sebagai berikut :

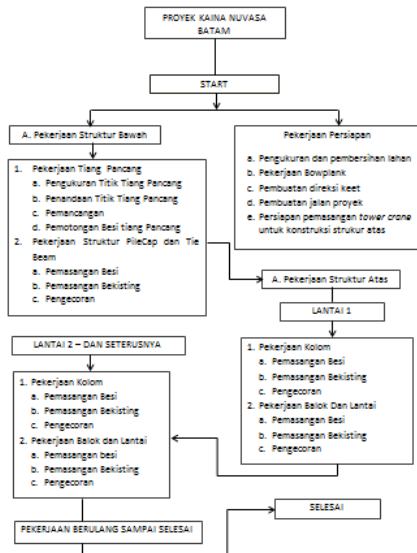
1. Gambar struktur proyek gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam
2. *Time schedule* proyek gedung Condominium Tower 1 kaina Nuvasa di Batam

3.4. Tahapan Dan prosedur penelitian



Gambar 3.2 Tahap penelitian ini dapat dilihat pada skema alir penelitian

3.5. Flowchart



Kegiatan pelaksanaan pekerjaan konstruksi dipangan perlu diatur sedemikian rupa guna untuk mewujudkan bentuk fisik bangunan sesuai dengan perencanaan teknis dan keuangan. Tahapan seluruh kegiatan ini dapat dibuat secara skematis untuk memudahkan membaca urutan dengan baik yang biasanya dibuat dalam bentuk flowchart. Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses dengan proses lainnya dalam suatu program.

3.6. Tahapan pelaksanaan pekerjaan

1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan merupakan pekerjaan utama dalam mempersiapkan faktor-faktor pendukung sejak awal pelaksanaan sampai akhir pelaksanaan pembangunan.

2. Pembersihan lokasi

Lokasi yang akan dibangun harus dibersihkan dari rumput liar, pohon-pohon, akar pohon dan jenis sampah yang dapat mengganggu kestabilan tanah. Pembersihan lokasi bertujuan menjaga kestabilan tanah dari unsur-unsur yang bisa membusuk sehingga terjadi penurunan permukaan tanah akibat pembebanan. Luas lahan yang harus dibersihkan sesuai dengan ukuran tanah yang difungsikan dalam pembangunan proyek. Satuan pekerjaan pembersihan lahan adalah m^2 (meter persegi).

3. Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank

Pengukuran dilakukan setelah pembersihan lokasi. Pekerjaan ini dilakukan untuk mengukur luas tipe bangunan yang akan kita buat. Satuan dalam pengukuran luas lahan adalah m^2 . Pemasangan bouwplank sejalan dengan pengukuran lahan, yakni dengan cara menarik garis lurus sepanjang lahan yang akan dibangun menggunakan benang, papan dan tiang pancang berupa kayu balok 4/6 cm. Pemasangan bouwplank berdasarkan ukuran dan tata letak ruangan di gambar denah ditandai dengan cat warna terang pada papan bouwplank. Satuan dalam perhitungan pemasangan bouwplank adalah m^2 .

Pekerjaan pengukuran ini dapat dilihat sebagai berikut :

- Melakukan survey dan pengukuran lokasi oleh surveyor sesuai dengan rencana gambar.
- Pemasangan tanda berupa patok/papan bouwplank sebagai acuan pekerjaan yang akan dilakukan.
- Setelah pemasangan bouwplank selesai harus dilaporkan kepada

direksi terkait untuk mendapatkan pekerjaan selanjutnya.

Struktur bangunan Gedung dibagi menjadi dua, yakni struktur bawah dan struktur atas. Adapun tahapan pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut :

4. Pemasangan Papan Plankat Nama Proyek

Papan Nama Proyek akan dibuat dan dipasang pada awal pelaksanaan kegiatan. Papan Nama Proyek ini dibuat dari triplek tebal 6 mm dengan ukuran 100 x 120 cm, ditopang kayu kaso (5/7) kelas 2 (borneo) dengan tinggi 250 cm dari permukaan tanah dan dicat dasar warna yang sesuai dan huruf cetak berwarna hitam yang berisi informasi mengenai cakupan kegiatan yang akan dilaksanakan, antara lain :

- Nama Kegiatan
- Pekerjaan yang harus dilaksanakan
- Biaya pekerjaan/nilai kontrak
- Sumber dana
- Jangka waktu

Papan plankat nama Proyek dipasang pada lokasi yang mudah dilihat oleh masyarakat serta tidak mengganggu lalu lintas.

5. Pembuatan Direksi Keet, pos jaga, dan Bedeng

Pembuatan Direksi Keet adalah tempat penyimpanan bahan/material yang akan digunakan, tempat rapat/koordinasi lapangan antara pelaksana, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan instansi terkait baik rutin maupun koordinasi yang sifatnya mendadak dan sebagai tempat istirahat para pekerja. Material yang dibutuhkan dalam pembuatan direksi keet, pos jaga dan bedeng diantaranya balok kayu,

triplek, papan dan atap seng atau asbes. Ukuran bedeng yang dibutuhkan biasanya 3 x 4 m.

6. Pembuatan Pagar Keliling

Konstruksi Pagar Proyek biasanya dibuat dengan menggunakan dinding seng dan diperkuat dengan menggunakan tiang-tiang besi atau kayu dan diikat dengan paku/baut pengikat pada jarak tertentu, sehingga konstruksinya kuat dan sesuai dengan fungsi yakni untuk menjamin keamanan pekerja dalam lingkungan proyek.

3.7 Pekerjaan struktur bangunan

Struktur Bawah

1. Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

Ada dua cara atau sistem pemancangan tiang pancang, pertama adalah drop hammer system. Dengan spesifikasi teknik sbb: tipe tiang yang digunakan adalah segitiga (28 cm; 32 cm) atau segiempat (20 cm; 25 cm). Tinggi jatuh hammer adalah 1 meter, berat hammer adalah 1500 kg, keuntungan adalah harga Mob/Demob murah serta mobilisasi dan setting alat pancang cepat.

Cara kedua adalah hydraulic jacked piling system, dengan spesifikasi teknik: tipe tiang yang digunakan adalah segiempat (20 cm; 25 cm), kapasitas tekan segiempat 20 cm adalah 70 ton, kapasitas tekan segiempat 25 cm adalah 100 ton, dengan sistem tekan jaw system. Keuntungan cara ini adalah detaran saat pemancangan sangat sedikit, bahkan tidak ada sama sekali, serta tidak ada suara bising akibat pukulan karena menggunakan sistem hidrolik.

2. Pekerjaan Pile Cap

Pile Cap merupakan suatu cara untuk mengikat pondasi sebelum didirikan kolom di bagian atasnya. Pile cap ini bertujuan agar lokasi kolom benar-benar berada dititik pusat pondasi sehingga tidak menyebabkan eksentrisitas yang dapat menyebabkan beban tambahan pada pondasi. Selain itu, seperti halnya kepala kolom, pile cap juga berfungsi untuk menahan gaya geser dan pembeban yang ada

3. Pekerjaan Sloof

Sloof merupakan beton bertulang yang diletakkan secara horizontal di atas pondasi. Sloof berfungsi untuk meratakan beban yang bekerja pada pondasi dan pengikat struktur bawah ujung dasar kolom. Biasanya pada pemasangan sloof dibuatkan stek untuk menyambung tulangan dengan kolom praktis. Biasanya setelah pembuatan pondasi, tulangan sloof bisa langsung dipasang. Setelah itu bekisting bisa dipasang dan sloof bisa di cor

Struktur Atas

1. Pekerjaan Kolom

Kolom beton merupakan bagian struktur atas yang diletakkan dengan posisi vertikal. Kolom beton ini berfungsi untuk memindahkan gaya yang terjadi dari atas ditambah dengan berat sendiri kolom itu ke pondasi, selanjutnya disebarkan ke tanah pada prinsipnya penulangan kolom terdiri dari batang-batang memanjang (batang-batang pokok) dan batang-batang melingkar (beugel/ring). Batang pokok gunanya untuk menahan desakan-desakan tekan, sedangkan beugel berguna untuk mencegah menekuknya batang pokok.

2. Pekerjaan Balok dan Plat Lantai

Pekerjaan balok dilaksanakan setelah pekerjaan kolom telah selesai dikerjakan. Pada proyek ini sistem balok

yang dipakai adalah konvensional. Balok yang digunakan memiliki tipe yang berbeda-beda. Balok terdiri dari 2 macam, yaitu balok utama (balok induk) dan balok anak. Semua pekerjaan balok dan pelat dilakukan di lokasi yang direncanakan, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran sampai perawatan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Harga Satuan Pekerjaan (HSP) terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri atas upah, alat dan bahan. Biaya tidak langsung terdiri atas biaya umum dan keuntungan. Biaya langsung masing-masing ditentukan sebagai harga satuan dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standart, agar hasil analisa yang diperoleh mencerminkan harga aktual dilapangan. Harga tidak langsung dapat ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Harga satuan yang digunakan harus sesuai dengan asumsi pelaksanaan/penyediaan yang aktual (sesuai dengan kondisi lapangan) dan mempertimbangkan harga setempat.

Dalam penerapannya, perhitungan harga satuan pekerjaan harus disesuaikan dengan spesifikasi teknis yang digunakan, asumsi-asumsi yang secara teknis mendukung proses analisis, penggunaan alat secara mekanis atau manual, peraturan-peraturan dan ketentuan-ketentuan yang berlaku, serta pertimbangan teknis (*engineering judgment*) terhadap situasi dan kondisi lapangan setempat.

4.1 Harga Satuan Dasar (HSD)

Biaya langsung masing-masing ditentukan sebagai harga satuan dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standar, agar hasil analisis yang diperoleh mencerminkan harga aktual dilapangan.

4.1.1 Umum

Komponen tenaga kerja berubah-ubah yang digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya. Faktor yang mempengaruhi harga satuan dasar tenaga kerja antara lain jumlah tenaga kerja dan tingkat keahlian tenaga kerja. Biaya tenaga kerja standar dapat dibayar dalam sistem hari orang standar atau jam orang standar. Besarnya sangat dipengaruhi oleh jenis pekerjaan atau lokasi pekerjaan. Secara lebih rinci faktor tersebut dipengaruhi antara lain oleh:

- a. Keahlian tenaga kerja
- b. Jumlah tenaga kerja
- c. Faktor kesulitan pekerjaan
- d. Ketersediaan peralatan
- e. Pengaruh lamanya pekerjaan
- f. Pengaruh tingkat persaingan tenaga kerja

4.1.2 Kualifikasi Tenaga kerja

Dalam pelaksanaannya pekerjaan umum diperlukan keterampilan yang memadai untuk dapat melaksanakan suatu jenis pekerjaan. Tenaga kerja yang terlibat dalam suatu jenis pekerjaan yaitu:

1. Pekerja
2. Tukang
3. Kepala tukang
4. Mandor
5. Juru ukur
6. Pembantu juru ukur
7. Mekanik alat berat
8. Operator alat berat
9. Pembantu operator
10. Supir truk
11. Kenek truk
12. Juru gambar (*drafter*)
13. Operator printer/plotter
14. Tenaga ahli
15. Narasumber
16. DLL

Untuk menjamin pekerjaan lapangan dapat dilaksanakan dengan baik kelompok kerja utama tersebut perlu memiliki keterampilan yang

teruji. Pengukuran produktivitas kerja para pekerja dalam gugus kerja tertentu yang terdiri atas tukang/laden, kepala tukang dan mandor. Produktivitas kerja dinyatakan sebagai orang jam (OJ) atau harian kerja (OH) yang diperlukan untuk menghasilkan suatu satuan pekerjaan tertentu. pengukuran produktivitas tersebut menggunakan metode "*Time and Motion Study*" dengan mengamati gerak para pekerja dan produknya pada setiap menitnya.

4.1.3 Standar Orang Harian

Yang dimaksud dengan pekerja standar disini adalah pekerja yang bisa mengerjakan suatu macam pekerjaan seperti pekerja galian, pekerja pengaspalan, pekerja las dan lain sebagainya.

Dalam sistem pengupahan digunakan satu satuan upah berupa standar orang hari (OH), yaitu sama dengan upah pekerjaan dalam satu hari kerja (8 jam kerja termasuk 1 jam istirahat atau disesuaikan dengan kondisi setempat).

4.1.4 Standar Orang Jam

Orang hari standar atau satu hari orang bekerja dalam 8 jam, terdiri atas 7 jam kerja (efektif) dan 1 jam istirahat. Bila diperoleh data upah pekerja perbulan, maka upah jam orang dapat dihitung dengan membagi upah perbulan dengan jumlah jam efektif selama satu bulan (24-26) atau 25 hari kerja dan dengan jumlah efektif selama satu hari.

4.1.5 Koefisien dan Jumlah Tenaga Kerja

Jumlah jam kerja merupakan koefisien tenaga kerja atau kuantitas jam kerja per satuan pengukuran. Koefisien ini adalah faktor yang menunjukkan lamanya pelaksanaan dan tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan satu satuan volume pekerjaan. Faktor yang

mempengaruhi koefisien tenaga kerja antara lain jumlah tenaga kerja dan tingkat keahlian tenaga kerja. Penetapan jumlah dan keahlian mengikuti produktivitas peralatan utama. Jumlah tenaga kerja tersebut adalah relatif tergantung dari beban kerja utama produk yang dianalisis. Jumlah total waktu digunakan sebagai dasar menghitung jumlah pekerja yang digunakan.

4.1.6 Metode Pelaksanaan Konstruksi

1. Nama Pekerjaan :
Pembangunan Tower I Kaina Nuvasa Batam
2. Lokasi Proyek: Nongsa, Batu Besar, Batam – Kepulauan Riau

4.2 Perhitungan Volume Struktur

Perhitungan volume struktur dilakukan dengan menggunakan excel disesuaikan dengan gambar kerja proyek.

4.2.1 Volume Pekerjaan Struktur Bawah

Untuk struktur bawah yaitu yang dihitung adalah volume pekerjaan pilecap

4.2.1.1 Perhitungan Volume Pekerjaan (Besi, Bekisting dan beton)

Berikut hasil perhitungan pekerjaan bekisting dan beton pilecap

1. Pilecap PC1 (Jumlah = 1)
Dimensi Kolom : p = 0,6 m
: I = 0,6 m
Tinggi Kolom : t = 0,8 m
Besi Utama Kolom = 24 x
0,6 x 1,578 x 1
= 22,72 Kg
Peminggang = (0,6
x 4) x 0,616
= 1,48 Kg

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= (0,6 \times 0,8) \times 2 + (0,6 \times 0,8) \times 2 \times 1 = 1,92 \text{ m}^2 \\ \text{Kubikasi Beton} &= (0,6 \times 0,6 \times 0,8) \times 1 \\ &= 0,288 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

4.2.2 Volume pekerjaan Struktur Atas

perhitungan volume pekerjaan sruktur atas terdiri dari kolom, balok dan plat lantai.

4.2.2.1 Perhitungan Volume Pekerjaan (Bekisting, Beton, dan Besi)

Berikut hasil perhitungan volume pekerjaan bekisting, beton, dan besi dari struktur kolom, balok dan pelat lantai.

2. Kolom Lantai 2-3 C01 (Jumlah Kolom = 22 Kolom)
Dimensi Kolom : p = 0,7 m
L = 0,4 m
Tinggi Kolom: t = 3,2 m
Besi utama Kolom = 3,2 x 1,578 x 14 x 22
= 1555,2768 Kg
Sengkang = Jumlah sengkang =
(3200/100) + 1 = 33 buah
= (0,4 - 0,05) x 2 + (0,7 - 0,05) x
0,62 x 33 x 22
= 900,24 Kg
Bekisting = (0,7 x 3,2) x 2 + (0,4 x
3,2) x 2 x 22
= 154,88 m²
Kubikasi Beton = (0,7 x 0,4 x
3,2) x 22 = 19,71 m³
3. Balok lantai 3 G2 (Jumlah Balok = 29 Balok)
Dimensi Balok: t = 0,5 m
I = 0,25 m
Panjang Balok: p = 4,0 m
Besi Utama Balok: 4,0 x
1,578 x 5 29
= 914,97 Kg

Senggang = Jumlah Senggang
 $= (4000/100) + = 41 \text{ buah} = (0,25 - 0,05) \times 2 + (0,5 - 0,05) \times 2 \times 0,394 \times 41 \times 29$
 Bekisting= $(0,25 \times 4,0) + (0,5 \times 4,0) \times 2 \times 29 = 145 \text{ m}^2$
 Kubikasi Beton = $(0,25 \times 0,5 \times 4,0) \times 29 = 14,50 \text{ m}^3$

4. Pelat Lantai 3 SB (Jumlah Lantai = 10 Lantai)

Dimensi Lantai: P = 30 m
 L = 2 m

Tinggi Lantai: t = 0,14 m

Besi Utama Pelat Lantai:

$$= ((30/0,175) + 1) + 2/0,2) + 1 +$$

$$((30/0,2) + 1) + (2/0,2) + 1 \times 0,394 \times = 1362,315 \text{ Kg}$$

$$\text{Bekisting} = (30 \times 2) + (30 \times 0,14) \times 2 + (2 \times 0,14) \times 2 \times 10 = 689,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Kubikasi} = (30 \times 2 \times 0,14) \times 10$$

$$= 84 \text{ m}^3$$

4.3 Rencana Anggaran Biaya

Berikut total anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan struktur beton proyek pembangunan Condominium Tower I Kaina Nuvana Batam.

Tabel 4.8 Rencana Anggaran Biaya

No	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	UNIT	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
PEKERJAAN PERSIAPAN					
	Pembersihan Lahan	1200,00	m ²	Rp 10.000,00	Rp 12.000.000,00
	Pekerjaan Pengukuran	1200,00	m ²	Rp 99.489,95	Rp 119.387.940,00
	Pemasangan Papan Proyek	1,00	buah	Rp 1.200.000,00	Rp 1.200.000,00
	Pekerjaan Pemagaran	175,00	m ²	Rp 1.106.817,50	Rp 193.693.062,50
	Gudang dan Direksi Keet	72,00	m ²	Rp 4.501.118,98	Rp 324.080.566,56
	Pemasangan Tower Crane	7200,00	jam	Rp 150.000,00	Rp 1.080.000.000,00
	Pemasangan/sewa Passenger Hoist	6480,00	jam	Rp 100.000,00	Rp 648.000.000,00
	Jumlah				Rp 2.378.361.569,06
PEKERJAAN STRUKTUR					
	Pekerjaan Tiang Pancang	1480,00	m	Rp 115.000,00	Rp 170.200.000,00
	Pembuatan Bekisting Pile Cap	251,17	m ²	Rp 503.191,70	Rp 126.386.659,29
	Pembuatan Bekisting Kolom	4050,35	m ²	Rp 489.306,95	Rp 1.981.864.404,93
	Pembuatan Bekisting Balok	8369,29	m ²	Rp 503.191,70	Rp 4.211.357.262,89
	Pembuatan Bekisting Plat lantai	13667,76	m ²	Rp 599.306,95	Rp 8.191.183.558,93
	Pembesian Pile Cap	74259,54	Kg	Rp 13.486,55	Rp 1.001.504.999,19
	Pembesian Kolom	78814,52	Kg	Rp 13.486,55	Rp 1.062.935.964,71
	Pembesian Balok	108182,41	Kg	Rp 13.486,55	Rp 1.459.007.481,59
	Pembesian Plat Lantai	24356,25	Kg	Rp 13.486,55	Rp 328.481.783,44
	Kubikasi Pile Cap	228,95	m ³	Rp 1.282.407,50	Rp 293.607.197,13
	Kubikasi Kolom	522,95	m ³	Rp 1.282.407,50	Rp 670.635.002,13
	Kubikasi Balok	813,74	m ³	Rp 1.282.407,50	Rp 1.043.546.279,05
	Kubikasi Plat Lantai	1586,82	m ³	Rp 1.282.407,50	Rp 2.034.949.869,15
	Jumlah				Rp22.575.660.462,41
				Total Harga	Rp24.954.022.031,47
				PPN(10%)	Rp 2.495.402.203,15
				Grand Total	Rp27.449.424.234,62
	Terbilang: Dua Puluh Tujuh Milyar Empat Ratus Empat puluh Sembilan Juta Empat ratus Dua Puluh Empat Ribu Rupiah			Dibulatkan	Rp27.449.424.000,00

5. Simpulan

Dari analisa yang telah dilakukan oleh penulis, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode pelaksanaan untuk pekerjaan struktur dikerjakan dengan metode pengecoran ditempat (*cast inplane/cast insitu*), dan pekerjaan balok dan pelat lantai dikerjakan dicor bersamaan.
2. Dari hasil perhitungan yang dilakukan oleh penulis diperoleh masing-masing volume pekerjaan struktur. Untuk pekerjaan bekisting pilecap sebesar 25,166 m², untuk pekerjaan besi pilecap sebesar 74259,542 Kg, dan untuk volume beton pilecap sebesar 228,948 m³. Untuk pekerjaan bekisting kolom sebesar 4050,355 m², untuk pekerjaan besi kolom sebesar 78814,521 Kg, dan untuk volume beton kolom sebesar 522,951 m³. Untuk pekerjaan bekisting balok sebesar 8369,293 m², untuk pekerjaan besi balok sebesar 108182,405 Kg, dan untuk volume beton balok sebesar 813,741 m³. Untuk pekerjaan bekisting plat lantai sebesar 13667,762 m², untuk pekerjaan besi plat lantai sebesar 24356,249 Kg, dan untuk volume beton plat lantai sebesar 1586,820 m³.
3. Adapun Rencana Anggaran Biaya pekerjaan struktur yang diperlukan dalam pembangunan Tower I Kaina Nuvana Batam adalah sebesar Rp 27.449.424.000,00 (dua puluh tujuh milyar empat ratus empat puluh dua milyar sembilan

juta empat ratus dua puluh empat ribu rupiah)

Saran

Adapun saran yang disampaikan oleh penulis kepada para pembaca adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya ada pembandingan perhitungan dengan menggunakan metode BOW atau Mukomuko.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bowlesh, J.E., 1991, Analisis dan Desain Pondasi, Edisi keempat Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 1996, Teknik Pondasi 1, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2002, Teknik Pondasi 2, Edisi Kedua, Beta Offset, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2011. Analisis dan Perancangan Fondasi II. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2011. Analisis dan Perancangan Fondasi II. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung (PPIUG 1983).
- Sardjono, H.S, 1988, Pondasi tiang pancang, jilid 1, penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.
- Sardjono, H.S, 1988, Pondasi tiang pancang, jilid 2, penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.