

Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya

Salwa Devi Aisyah dan Sukobar

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: kobarabiyi@gmail.com

Abstrak—Proyek pembangunan Apartemen Klaska Residence Tower Azure terletak di Jalan Jagir Wonokromo No. 100, Kec. Wonokromo, Kota Surabaya, merupakan salah satu proyek yang dibangun oleh kontraktor PT. Mitralanggeng Prama Konstruksi dengan lahan seluas 28.994 m² yang terdiri dari 41 lantai. Perhitungan waktu dan biaya pada proyek ini dilakukan dengan menghitung volume, kapasitas produksi alat yang digunakan, produktivitas tiap item pekerjaan, durasi dan penyusunan jadwal pada setiap item pekerjaan yang menggunakan alat bantu Microsoft Project dan perhitungan biaya berdasarkan standar harga di Surabaya. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh hasil biaya pekerjaan senilai Rp30.116.126.552,- dengan waktu pelaksanaan 181 hari kalender.

Kata Kunci—Anggaran Biaya, Kurva S, Waktu Pelaksanaan.

I. PENDAHULUAN

DALAM penyusunan tugas akhir ini akan membahas pelaksanaan proyek serta metode pelaksanaan pada proyek pembangunan Apartemen Klaska Residence terletak di Jl. Jagir Wonokromo No. 100, Kec. Wonokromo, Kota Surabaya. Proyek pembangunan Apartemen Klaska Residence membangun Tower Azure dengan luas ±69.439 m² terdiri atas 41 lantai dan lantai *Basement*. Pemilik Proyek dari Apartemen Klaska Residence yaitu PT. Duta Pertiwi dengan Kontraktor Utama yaitu PT. Mitralanggeng Prama Konstruksi. Gambaran mengenai proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada suatu pelaksanaan proyek konstruksi ada banyak faktor yang mempengaruhi waktu dan biaya pelaksanaan proyek. Diantaranya seperti terjadinya perbedaan kondisi lokasi, perubahan desain, pengaruh cuaca dan kurangnya kebutuhan pekerja, material dan peralatan. Perhitungan waktu yang tepat diperlukan dengan mengontrol perhitungan biaya yang dibutuhkan dengan menghitung volume tiap item pekerjaan, produktivitas alat berat dan pekerja, material yang dibutuhkan, serta upah pekerja, biaya alat berat dan biaya material. Kemudian menghitung Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP), menghitung bobot tiap pekerjaan dan membuat penyusunan jadwal menggunakan alat bantu *Microsoft Project*. Dari perhitungan tersebut didapatkan hasil yaitu berupa kurva s.

II. URAIAN PENELITIAN

Proyek adalah suatu kegiatan usaha yang kompleks bersifat sementara menggunakan sumber daya yang tersedia

untuk menghasilkan produk dengan spesifikasi tersendiri.

A. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah proses penyusunan suatu jadwal urutan kegiatan yang akan dilakukan. Penjadwalan berfungsi sebagai pedoman untuk menentukan waktu mulai suatu kegiatan dan waktu berakhirnya kegiatan dalam suatu proyek konstruksi.

1) Network Planning

Jaringan kerja merupakan metode yang dianggap mampu menyuguhkan teknik dasar dalam menentukan urutan dan kurun waktu kegiatan unsur proyek, dan pada giliran selanjutnya dapat dipakai memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan [1].

2) Bar Chart

Diagram *Bar Chart* adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal [2]

3) Kurva S

Kurva S adalah hasil plot dan *Bar Chart*, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan *progress* pelaksanaan proyek.

4) Produktivitas

Produktivitas merupakan perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja per satuan waktu.

5) Jenis-jenis Biaya

Total biaya proyek yang dibutuhkan pada suatu konstruksi/meliputi biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tak langsung (*indirect cost*).

B. Software Microsoft Project

Microsoft Project adalah suatu paket program sistem perencanaan suatu proyek. Dengan menggunakan program ini, kita dapat memperkirakan kapan sebuah proyek akan dapat diselesaikan apabila pekerjaan dimulai pada waktu dan tanggal yang telah ditentukan [3].

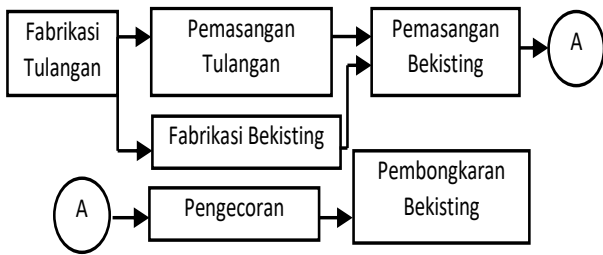
C. Item Pekerjaan

Item pekerjaan meliputi : pekerjaan kolom, pekerjaan plat, pekerjaan balok, dan pekerjaan tangga. Tiap item pekerjaan terdiri dari :

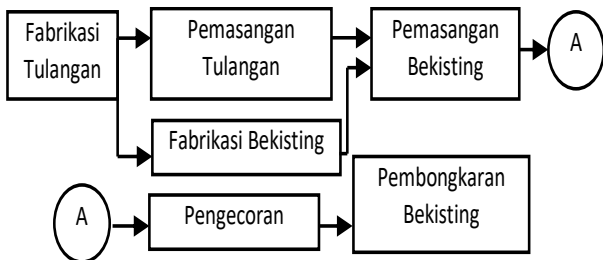
- a. Pekerjaan Pembesian
- b. Pekerjaan Bekisting
- c. Pekerjaan Pengecoran
- d. Pekerjaan Bongkar Bekisting



Gambar 1. Gambaran mengenai proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.



Gambar 3. Metode pelaksanaan kolom pada proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.



Gambar 4. Metode pelaksanaan shearwall pada proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.

D. Perhitungan Volume

Perhitungan volume digunakan untuk menghitung biaya dan waktu suatu item pekerjaan dengan mengacu pada gambar bestek yang sudah direncanakan.

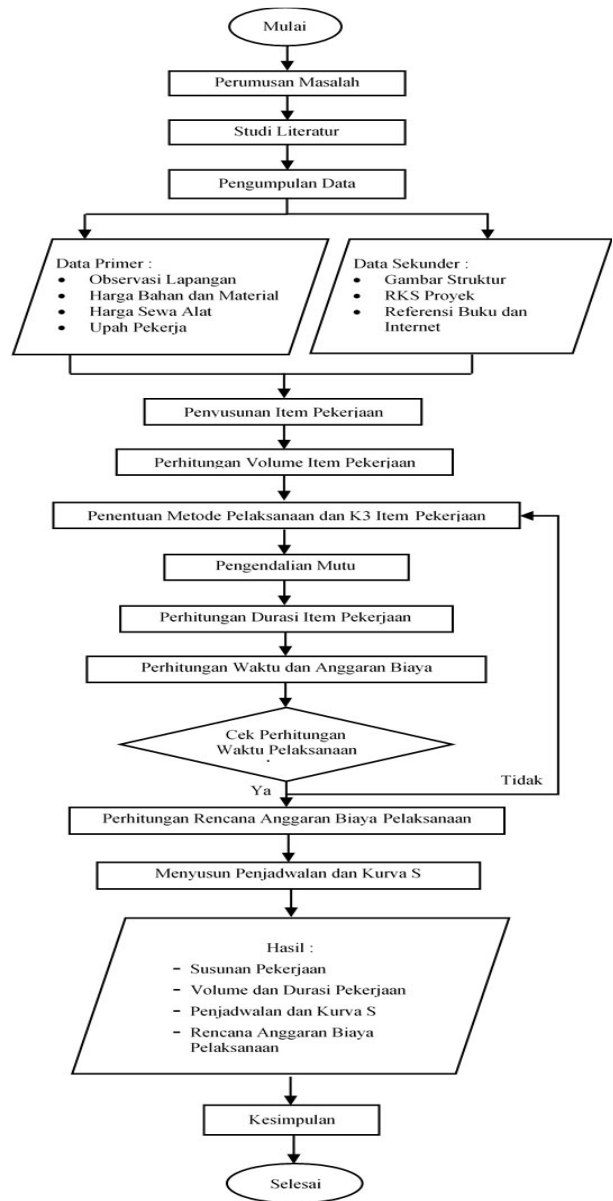
E. Perhitungan Durasi

Durasi pada setiap pekerjaan berbeda-beda berdasarkan pelaksanaan yang digunakan karena memiliki produktivitas yang berbeda-beda. Suatu pekerjaan yang diselesaikan menggunakan alat berat akan menghabiskan waktu lebih singkat dibandingkan dengan melakukan pekerjaan secara manual.

F. Perhitungan Biaya Pelaksanaan

Berdasarkan analisa anggaran biaya pelaksanaan karya Ir. A. Soedrajat pada umumnya terdapat 3 hal pokok yang menjadi pertimbangan dalam perhitungan anggaran biaya pelaksanaan yaitu :

- a. Upah Pekerja
Biaya pekerja = Durasi x Upah Pekerja
- b. Alat Produksi
 $Q = q \times N \times E = q \times (60/CT) \times E$
- c. Bahan Material
Biaya Material = Volume Material x Harga Material



Gambar 2. Flowchart metodologi sebagai urutan menghitung biaya dan waktu pelaksanaan konstruksi beton pada proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.

G. Analisa Harga dan Satuan

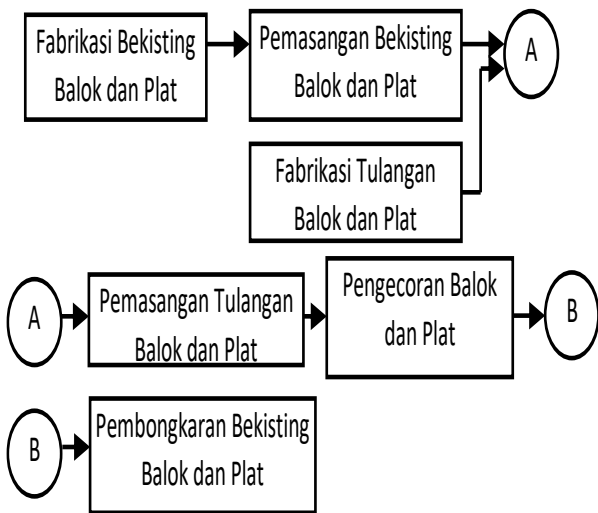
Harga Satuan pekerjaan yaitu jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan Daftar Harga Satuan Bahan.

H. Jenis Alat yang Digunakan

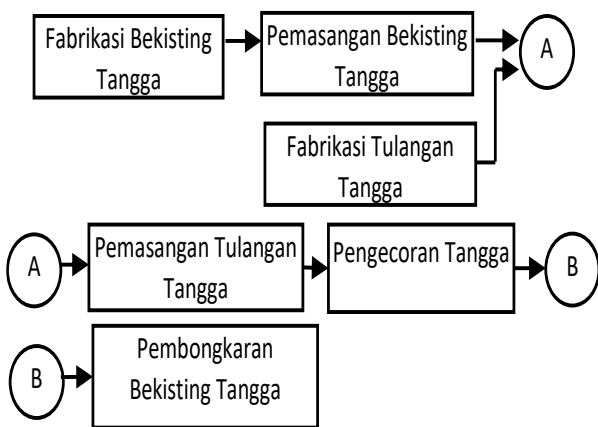
Dalam suatu proyek kontraktor akan memilih alat berat yang akan digunakan di proyek tersebut. Karena pemilihan alat berat yang dipakai merupakan faktor terpenting keberhasilan suatu proyek [4]

I. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keamanan, kesehatan, dan keselamatan kerja atau yang disebut juga K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi [5]. Perhitungan anggaran biaya K3 sebesar 1,0% sampai 2,5% nilai pekerjaan [6].



Gambar 5. Metode pelaksanaan balok dan pelat lantai pada proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.



Gambar 6. Metode pelaksanaan tangga pada proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.

J. Pengendalian Mutu

Untuk mencapai tujuan seperti yang ada pada definisi mutu tersebut maka perlu adanya pengelolaan mutu. Dengan adanya pengelolaan mutu proyek ini diharapkan tidak ada pekerjaan yang harus diulang karena ada kerusakan atau pekerjaan yang cacat, sehingga tidak menimbulkan kerugian. Pengendalian mutu yang dilakukan meliputi pengetesan beton dengan uji slump, uji tekan, perawatan beton dan pengetesan tulangan dengan uji tarik baja.

III. METODOLOGI

Gambar 2 menunjukkan metodologi yang digunakan pada pelaksanaan pekerjaan proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.

A. Perumusan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini terlebih dahulu memahami permasalahan yang digunakan agar pembahasan dapat lebih terarah.

B. Studi Literatur

Studi literatur diperlukan untuk mengetahui tentang teori-teori yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini, baik untuk menentukan lintasan kritis, perhitungan volume, analisa waktu dan biaya maupun penyusunan barchart.

Tabel 1. Rekapitulasi Biaya Konstruksi pada Proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya

No	Lantai	Biaya	Durasi
1	Lantai 6	Rp1.865.023.496,-	42 hari
2	Lantai 7	Rp3.016.726.193,-	66 hari
3	Lantai 8	Rp2.918.359.259,-	67 hari
4	Lantai 9	Rp3.042.752.056,-	66 hari
5	Lantai 10	Rp2.930.316.741,-	67 hari
6	Lantai 11	Rp2.722.866.639,-	66 hari
7	Lantai 12	Rp2.588.127.570,-	67 hari
8	Lantai 13	Rp2.723.110.377,-	66 hari
9	Lantai 14	Rp2.570.974.562,-	67 hari
10	Lantai 15	Rp2.590.434.599,-	54 hari

C. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk pengumpulan data yaitu data primer berupa observasi lapangan, harga bahan dan material, sewa alat, upah pekerja dan data sekunder berupa gambar struktur, Rencana Kerja dan Syarat (RKS) dan referensi buku maupun internet.

D. Pengolahan Data

Setelah data yang dibutuhkan telah terkumpul, dilakukan pengolahan data berupa mengelompokkan dan menyusun rincian pekerjaan, perhitungan volume setiap pekerjaan, menghitung produktivitas pekerjaan, menghitung waktu pelaksanaan, menghitung biaya pelaksanaan dan hasil perhitungan.

E. Analisa Masalah

Analisa masalah dimulai dari analisa item pekerjaan, perhitungan volume pekerjaan, penentuan metode pelaksanaan dan K3, perhitungan durasi pekerjaan, perhitungan anggaran biaya, perhitungan bobot item pekerjaan, pembuatan network planning dan pembuatan barchart dan kurva s.

F. Hasil

Hasil analisa yang didapatkan yaitu susunan pekerjaan, volume dan surasi pekerjaan, penjadwalan proyek (kurva s), rencana anggaran biaya pelaksanaan dan harga satuan pekerjaan.

G. Kesimpulan

Dari hasil analisa dapat disimpulkan Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan (RAP) dan penjadwalan waktu dari pekerjaan pembangunan Proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure.

IV. PELAKSANAAN PENGENDALIAN MUTU DAN K3

Item pekerjaan pada pekerjaan struktur beton pada proyek Gedung Apartemen Klaska Residence Tower Azure dapat dilihat pada Gambar 3 dan meliputi:

A. Kolom

Pekerjaan kolom terdiri dari antara lain;

1) Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada kolom dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan kolom sesuai dengan gambar rencana. Setelah selesai, tulangan

kolom yang sudah di fabrikasi di angkat menggunakan *tower crane* dan dipasang dengan cara disambung dengan tulangan kolom pada lantai sebelumnya dan diikat dengan kawat bendrat.

2) Pekerjaan Bekisting

Fabrikasi bekisting kolom dilakukan bersamaan dengan pemasangan tulangan kolom dengan tujuan untuk menghemat waktu pengerjaan. Setelah pemasangan tulangan kolom selesai dilanjutkan *marking* yang bertujuan untuk acuan agar bekisting lurus secara vertikal dan horizontal lalu dilanjutkan dengan pemasangan bekisting kolom.

3) Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran pada kolom dilakukan setelah pemasangan bekisting dan tulangan sudah sesuai dengan gambar rencana. Pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan beton *ready mix* yang dituangkan kedalam *bucket* cor dan diangkat menggunakan *tower crane* ketempat kolom yang akan dilakukan pengecoran.

4) Pekerjaan Bongkar Bekisting

Pekerjaan pembongkaran bekisting kolom dilakukan apabila beton telah cukup umur yakni selama 1 x 24 jam. Beton yang cukup umur ialah beton yang dapat menahan berat sendiri dan beban dari luar. Bekisting yang telah dibongkar dibersihkan dari sisa-sisa beton yang melekat dan disimpan pada tempat yang terlindung untuk menjaga bekisting untuk pekerjaan selanjutnya.

B. Shearwall

Pekerjaan shearwall dapat dilihat pada Gambar 4 dan terdiri antara lain sebagai berikut:

1) Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada *shearwall* dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan kolom sesuai dengan gambar rencana. Setelah selesai, tulangan *shearwall* yang sudah di fabrikasi di angkat menggunakan *tower crane* dan dipasang dengan cara disambung dengan tulangan *shearwall* pada lantai sebelumnya dan diikat dengan kawat bendrat.

2) Pekerjaan Bekisting

Pemasangan bekisting *shearwall* kurang lebihnya sama seperti pemasangan bekisting pada kolom. Untuk pembedanya, pada *shearwall* menggunakan *tie rod* yang terbuat dari besi untuk mengencangkan sisi ke sisi seberangnya sehingga pada *shearwall* nantinya akan ada lubang sebesar pipa kecil bekas penggunaan *tie rod*. Kemudian dipasang penegak atau perancah yang bertujuan menjaga ketegakan *shearwall* agar tidak miring.

3) Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran *shearwall* dilakukan dengan menggunakan *concrete bucket* yang diangkat dengan *tower crane*. Selama proses pengecoran perlu dilakukan pemerataan hasil cor dengan *vibrator*. Alat *vibrator* yang seperti selang dimasukkan ke dalam *shearwall* yang sudah dicor selama beberapa detik. Hal ini harus dilakukan agar beton dan agregat beton merata disetiap bagian sehingga tidak menimbulkan lubang-lubang.

4) Pekerjaan Bongkar Bekisting

Pekerjaan pembongkaran bekisting *shearwall* dilakukan apabila beton telah cukup umur yakni selama 3 x 24 jam. Beton yang cukup umur ialah beton yang dapat menahan berat sendiri dan beban dari luar. Bekisting yang telah dibongkar dibersihkan dari sisa-sisa beton yang melekat dan disimpan pada tempat yang terlindung untuk menjaga bekisting untuk pekerjaan selanjutnya.

C. Balok dan Pelat Lantai

Pekerjaan balok dan plat lantai dapat dilihat pada Gambar 5 dan pekerjaannya terdiri antara lain sebagai berikut:

1) Pekerjaan Bekisting

Sebelum melakukan pemasangan bekisting dilakukan fabrikasi bekisting untuk balok dan pelat terlebih dahulu. Pemasangan bekisting balok dan pelat dimulai dengan memasang perancah, kemudian dilanjutkan pemasangan bekisting balok dan tulangan pelat lantai. Bekisting yang sudah ter fabrikasi diangkat menuju segmen yang akan dipasang bekisting menggunakan *tower crane*.

2) Pekerjaan Pembesian

Fabrikasi tulangan untuk balok dan pelat dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemasangan bekisting untuk menghemat waktu. Setelah fabrikasi selesai dilanjutkan pemasangan tulangan untuk balok terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan memasang tulangan pelat sesuai dengan gambar rencana.

3) Pekerjaan Pengecoran

Setelah pekerjaan penulangan selesai, tulangan di cek terlebih dahulu sebelum melakukan pengecoran. Setelah di cek dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* yang dimasukkan kedalam *bucket* dan diangkat dengan *tower crane* ke lantai yang akan dilakukan pengecoran.

4) Bongkar Bekisting

Pekerjaan pembongkaran bekisting plat dan balok dilakukan apabila beton telah cukup umur yakni 14 hari. Beton yang cukup umur ialah beton yang dapat menahan berat sendiri dan beban dari luar. Bekisting yang telah dibongkar dibersihkan dari sisa-sisa beton yang melekat dan disimpan pada tempat yang terlindung untuk menjaga bekisting untuk pekerjaan selanjutnya.

D. Tangga

Pekerjaan tangga terdiri antara lain sebagai berikut, dan metode pelaksanaannya dapat dilihat pada Gambar 6.

1) Pekerjaan Bekisting

Bekisting yang digunakan menggunakan bekisting kayu *multiplex* dengan ketebalan 12 mm. Sebelum dipasang bekisting dilakukan *marking* terlebih dahulu sebagai tanda untuk injakan, tahanan, dan kemiringan tangga. Setelah itu dipasang *scaffolding* untuk menahan beban dari bekisting, beban beton, dan beban-beban lainnya. Lalu dipasang *multiplex* dengan kemiringan yang telah direncanakan sebagai dasar pelat tangga, dan memasang *multiplex* pada bagian kanan dan kiri untuk cetakan tahanan.

2) Pekerjaan Pembesian

Fabrikasi tulangan tangga dilakukan di los besi. Dipotong

sesuai dengan rencana lalu diangkat dengan menggunakan *tower crane* ke segmen tangga yang akan dipasang tulangan. Setelah itu merakit tulangan utama pada tangga dan dilanjutkan dengan memasang tulangan cakar ayam, beton decking dan juga tulangan pondasi tangga.

3) Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran pada tangga dilakukan dengan menggunakan beton *ready mix* dan diangkat menggunakan *concrete bucket* berukuran 0.8 m³ kemudian diangkat ke segmen yang akan dicor. Beton yang telah disalurkan melalui tremi sepanjang 4 meter, lalu diratakan dengan menggunakan sapu kayu dan dipadatkan menggunakan *concrete vibrator*. Pengecoran dilakukan bertahap dari atas tangga ke bawah hingga ke pondasi tangga.

4) Pekerjaan Bongkar Bekisting

Pekerjaan pembongkaran bekisting tangga dilakukan apabila beton telah cukup umur yakni selama 14 hari. Beton yang cukup umur ialah beton yang dapat menahan berat sendiri dan beban dari luar. Bekisting yang telah dibongkar dibersihkan dari sisa-sisa beton yang melekat dan disimpan pada tempat yang terlindung untuk menjaga bekisting untuk pekerjaan selanjutnya.

Untuk mencapai tujuan seperti yang ada pada definisi mutu tersebut maka perlu adanya pengelolaan mutu. Dengan adanya pengelolaan mutu proyek ini diharapkan tidak ada pekerjaan yang harus diulang karena ada kerusakan atau pekerjaan yang cacat, sehingga tidak menimbulkan kerugian.

1) Pengetesan Uji Slump

Pengujian *slump* beton bertujuan untuk mengetahui kelecakan (*workability*) beton segar *ready mix*. Dengan pemeriksaan *slump*, maka kita dapat memperoleh nilai *slump* yang dipakai untuk tolok ukur atau standar kelecakan sesuai dengan standar dari proyek.

2) Pengetesan Uji Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kuat tekan maksimum yang dapat diterima beton sampai beton mengalami kehancuran, selain itu juga untuk menentukan waktu pembongkaran bekisting pelat, balok dan kolom.

3) Pengetesan Uji Tarik Baja

Uji kuat tarik tulangan ini dilakukan untuk mengetahui apakah mutu baja dari tulangan beton telah sesuai. Uji ini dilakukan dengan mengambil minimal 3 batang sampel tulangan beton tiap diameter yang telah dipesan untuk proyek tersebut dengan panjang ± 100 cm.

4) Perawatan Beton

Pengendalian mutu dengan perawatan beton dapat dilakukan dengan beberapa hal, yang pertama adalah beton harus dilindungi dari matahari selama proses pengerasan, pengeringan oleh angin dan perusakan secara mekanis. Permukaan beton harus tetap basah selama 14 hari. Khusus untuk kolom, maka *curing* beton dapat dilakukan dengan cara menutupi dengan karung basah sedangkan untuk lantai selama 7 hari pertama dengan cara menutupi dengan karung basah, menyemprotkan air atau menggenangi dengan air pada permukaan beton tersebut.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja menjadi salah satu aspek utama yang harus diperhatikan dalam penyelenggaraan

proyek khususnya pada tahap konstruksi. Pada tahap ini tenaga kerja memiliki jumlah besar di area yang relatif sempit dengan kegiatan atau pekerjaan yang rawan kecelakaan. Keselamatan dan kesehatan kerja dalam konstruksi meliputi :

a. Penyusunan *Safety Plan*

Berupa identifikasi bahaya yang mungkin terjadi saat proyek berlangsung serta penanggulangannya.

b. Pelaksanaan K3 Konstruksi di Lapangan

Kegiatan K3 di lapangan berupa pelaksanaan *safety plan*, melalui kerjasama dengan instansi yang berkaitan dengan K3 yaitu depnaker, polisi dan rumah sakit. Kemudian pengawasan pelaksanaan K3 yaitu *safety supervisor* dan *safety morning talk*.

c. Perlengkapan dan Peralatan K3

1. K3 Pekerja

a. Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD)

b. Tersedia tenaga medis dan kelengkapan P3K

c. Setiap pekerja dan staf mematuhi rambu-rambu K3, menjaga ketertiban dan kebersihan lokasi proyek.

2. K3 Peralatan dan Lapangan

a. Pemasangan rambu-rambu K3 pada tempat yang terlihat.

b. Terpasang pagar pembatas

c. Tersedia alat pemadam api ringan

d. Rute aman harus disediakan

e. Pemeriksaan kondisi mesin dan alat berat yang digunakan pada proyek

f. Melakukan pengawasan secara rutin

Tabel 1 merupakan hasil rekapitulasi biaya dan durasi pelaksanaan konstruksi pada proyek Apartemen Klaska Residence Tower Azure Surabaya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perhitungan dan pembahasan laporan tugas akhir terapan ini dapat disimpulkan sebagai berikut; (a) Waktu pelaksanaan yang dibutuhkan yaitu 181 hari yang dimulai dari tanggal 1 Maret 2021 sampai 27 September 2021 dengan hari pelaksanaan senin sampai sabtu dan penggunaan jam kerja 1 hari selama 8 jam; (b) Biaya pelaksanaan yang dibutuhkan pembangunan Apartemen Klaska Residence yang terletak di Jl. Jagir Wonokromo No. 100, Kec. Wonokromo, Surabaya adalah sebesar Rp32.127.069.428,- dengan rincian durasi per lantai sebagai berikut :

1. Lantai 6 = Rp1.865.023.496,-
2. Lantai 7 = Rp3.016.726.193,-
3. Lantai 8 = Rp2.918.359.259,-
4. Lantai 9 = Rp3.042.752.056,-
5. Lantai 10 = Rp2.930.316.741,-
6. Lantai 11 = Rp2.722.866.639,-
7. Lantai 12 = Rp2.588.127.570,-
8. Lantai 13 = Rp2.723.110.377,-
9. Lantai 14 = Rp2.570.974.562,-
10. Lantai 15 = Rp2.590.434.599,-

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Soeharto, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, 2nd ed. Jakarta: Penerbit Erlangga, 1999.
- [2] I. Widiasanti, *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013.
- [3] 2014, *Nurhayat Manajemen Proyek*, 1st ed. Jakarta: Penerbit Graha Ilmu.

- [4] S. F. Rostiyanti, *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008.
- [5] K. P. U. dan P. Rakyat, *Permen PUPR No. 02/PRT/M/2018 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/Prt/M/2014 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018.
- [6] M. K. P. U. dan P. R. Untuk, *Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Perbelakuan Standar Dokumen Pemilihan Pengadaan Jasa Konstruksi dalam Rangka Lelang Dini di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat untuk Tahun Anggaran 2019*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat untuk, 2018.