



TUGAS AKHIR - RC14-1501

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA STRUKTUR BETON BERTULANG DAN STRUKTUR BAJA PEMBANGUNAN GEDUNG RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

MOCH. RICKY EFENDI S
NRP 3114 105 039

Dosen Pembimbing
Yusroniya Eka Putri, ST.,MT.
NIP. 198408282008122004

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT - RC14-1501

COMPARISON OF COST AND TIME BETWEEN REINFORCED CONCRETE STRUCTURES AND STEEL STRUCTURES UNIVERSITY OF TRUNOJOYO MADURA

MOCH. RICKY EFENDI S
NRP 3114 105 039

Counselor Lecturer
Yusroniya Eka Putri, ST.,MT.
NIP. 198408282008122004

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2016

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA STRUKTUR BETON BERTULANG DAN STRUKTUR BAJA PEMBANGUNAN GEDUNG RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

NAMA MAHASISWA : MOCH. RICKY EFENDI S
NRP : 3114105039
DOSEN PEMBIMBING : YUSRONIYA EKA PUTRI,
ST., MT.
NIP : 198408282008122004

ABSTRAK

Gedung Universitas Trunojoyo Madura terletak di Bangkalan, Madura. Gedung tersebut menggunakan konstruksi beton bertulang (eksisting) yang memiliki 4 (empat) lantai dengan luas 884 m² dan rangka baja WF untuk struktur atapnya. Pada tahun 2013, gedung ini direncanakan ulang dengan menggunakan profil baja pada struktur utamanya, sementara struktur atapnya menggunakan profil baja siku.

Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu antara struktur beton bertulang dengan struktur baja. Pada tugas akhir ini, acuan untuk menghitung perbandingan waktu pelaksanaan dan biaya konstruksi dengan metode penjadwalan dan penyusunan anggaran biaya berdasarkan harga satuan pekerja (HSPK) 2013. Perhitungan penjadwalan diperoleh dari produksi peralatan perhitungan kapasitas tenaga kerja untuk pekerjaan tertentu seperti struktur balok, kolom, dan pelat. Berdasarkan hasil analisa perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan diperoleh biaya total untuk struktur beton sebesar Rp 8,922,700,000.00 dengan waktu pelaksanaan proyek 193 hari sedangkan biaya total untuk struktur baja sebesar Rp 15,075,700,000.00 dengan waktu pelaksanaan proyek 165 hari.

Kata Kunci: Rencana anggaran biaya, Metode pelaksanaan, Penjadwalan proyek, Gedung struktur baja, Gedung struktur beton.

COMPARISON OF COST AND TIME BETWEEN REINFORCED CONCRETE STRUCTURES AND STEEL STRUCTURES UNIVERSITY OF TRUNOJOYO MADURA

STUDENT NAME : MOCH. RICKY EFENDI S
NRP : 3114105039
LECTURER : YUSRONIYA EKA PUTRI, ST., MT.
NIP : 198408282008122004

ABSTRACT

University of Trunojoyo Madura is located in Bangkalan, Madura. The building uses reinforced concrete construction (existing) that has 4 (four) floor with an area of 884 m² and wide flange steel frame for the roof structure. In 2013, the building was re-planned using steel profiles on the main structure, while the roof structure using elbow steel profiles.

This final project aims to compare the cost and time of reinforced concrete structure with steel structures. In this final project, a reference to calculate the ratio of the implementation time and cost of construction by using the method of scheduling and budgeting based on the unit price (HSPK) 2013. Calculation of scheduling obtained from the production equipment capacity for each jobs such as structural beams, columns, and plate. Based on analysis of the calculation of costs and implementation time earned total costs for concrete structures Rp 8,922,700,000.00 with project duration 193 days, while total cost for the steel structure Rp 15,075,700,000.00 with project duration 165 days.

Keywords: The budget cost, method of implementation, project scheduling, steel structure building, concrete structures building.

**PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA
STRUKTUR BETON BERTULANG DAN STRUKTUR
BAJA PEMBANGUNAN GEDUNG RUANG KULIAH
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**

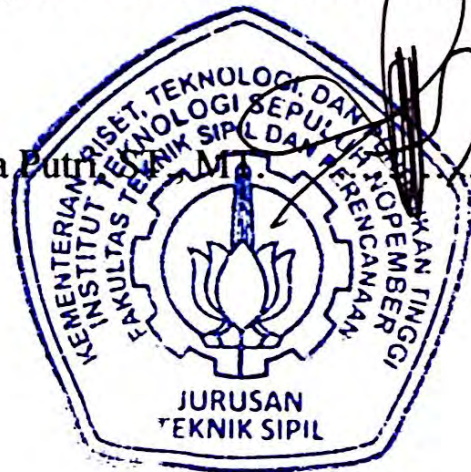
TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Bidang Studi Manajemen Konstruksi
Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :
MOCH RICKY EFENDI S.
NRP. 3114 105 039**

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Yusroniya Eka Putri



(Dosen Pembimbing)

**SURABAYA
JULI, 2016**

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Perhitungan Volume (<i>quantity taking off</i>)	3
2.1.1 Perhitungan Produktivitas	4
2.1.2 Perhitungan Anggaran Biaya.....	4
2.2 Tahapan Pekerjaan	4
2.2.1 Pekerjaan Persiapan.....	4
2.2.2 Pekerjaan Pelaksanaan Struktur	5
2.3 Metode Penjadwalan	14
2.4 Hubungan Biaya dan Waktu Pada Proyek.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Uraian Umum	17
3.2 Tahapan Penelitian	17
3.3 Lingkup Pekerjaan.....	19
3.4 Identifikasi Teknis.....	21
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Deskripsi Proyek	25
4.2 Perhitungan Waktu dan Biaya Struktur Beton	25
4.2.1 Pekerjaan Persiapan.....	25
4.2.2 Pekerjaan Tanah	26
4.2.3 Pekerjaan Pondasi.....	29
4.2.4 Pekerjaan Struktur	31
4.3 Perhitungan Waktu dan Biaya Struktur Baja.....	82
4.3.1 Pekerjaan Persiapan.....	83
4.3.2 Pekerjaan Tanah	84
4.3.3 Pekerjaan Pondasi.....	87
4.3.4 Pekerjaan Struktur	89
4.4 Pembahasan	156
4.4.1 Analisa Waktu	156
4.4.2 Analisa Biaya	160
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	165
5.1 Kesimpulan.....	165
5.2 Saran.....	165
DAFTAR PUSTAKA	167

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rekap Pekerjaan Persiapan	26
Tabel 4.2 Rekap Pekerjaan Tanah	29
Tabel 4.3 Rekap Pekerjaan Pondasi	31
Tabel 4.4 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	33
Tabel 4.5 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	37
Tabel 4.6 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	40
Tabel 4.7 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	43
Tabel 4.8 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	46
Tabel 4.9 Rekap Lantai 1	49
Tabel 4.10 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	51
Tabel 4.11 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	54
Tabel 4.12 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	58
Tabel 4.13 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	61
Tabel 4.14 Rekap Lantai 2	63
Tabel 4.15 Rekap Pekerjaan Balok	64
Tabel 4.16 Rekap Pekerjaan Pelat Lantai.....	64
Tabel 4.17 Rekap Pekerjaan Kolom.....	65
Tabel 4.18 Rekap PekerjaanTangga lantai 3-4.....	65
Tabel 4.19 Rekap Pekerjaan Balok	66
Tabel 4.20 Rekap Pekerjaan Pelat Lantai.....	66
Tabel 4.21 Rekap Pekerjaan Kolom.....	66
Tabel 4.22 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	68
Tabel 4.23 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	72
Tabel 4.24 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	75
Tabel 4.25 Rekap Lantai Atap.....	77

Tabel 4.26 Rekap Pekerjaan Atap	82
Tabel 4.27 Rekap Pekerjaan Persiapan	84
Tabel 4.28 Rekap Pekerjaan Tanah.....	87
Tabel 4.29 Rekap Pekerjaan Pondasi	89
Tabel 4.30 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	91
Tabel 4.31 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	95
Tabel 4.32 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	98
Tabel 4.33 Rekap Pekerjaan Lantai 1	100
Tabel 4.34 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	103
Tabel 4.35 Waktu Angkat Pemasangan Kolom Baja	106
Tabel 4.36 Waktu Kembali Pemasngan Kolom Baja	107
Tabel 4.37 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	110
Tabel 4.38 Rekap Pekerjaan Lantai 1	112
Tabel 4.39 Waktu Angkat Pemasangan Balok Baja.....	114
Tabel 4.40 Waktu Kembali Pemasangan Balok Baja.....	115
Tabel 4.41 Waktu Angkat Pemasangan Steel Deck	119
Tabel 4.42 Waktu Kembali Pemasangan Steel Deck	120
Tabel 4.43 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	122
Tabel 4.44 Faktor Pemeliharaan Mesin.....	125
Tabel 4.45 Rekap Lantai 2	127
Tabel 4.46 Waktu Angkat Pemasangan Balok	129
Tabel 4.47 Waktu Kembali Pemasangan Balok	130
Tabel 4.48 Rekap Pekerjaan Balok Baja	131
Tabel 4.49 Waktu Angkat Pemasangan Steel Deck	132
Tabel 4.50 Waktu Kembali Pemasangan Steel Deck	133
Tabel 4.51 Rekap Pekerjaan Pelat dan Tangga	134
Tabel 4.52 Waktu Angkat Pemasangan Balok	136
Tabel 4.53 Waktu Kembali Pemasangan balok.....	137
Tabel 4.54 Rekap Pekerjaan Balok Baja	138
Tabel 4.55 Waktu Angkat Pemasangan Steel Deck	139

Tabel 4.56 Waktu Kembali Pemasangan Steel Deck	140
Tabel 4.57 Rekap Pekerjaan Pelat lantai	141
Tabel 4.58 Waktu Angkat Pemasangan Balok	143
Tabel 4.59 Waktu Kembali Pemasangan Balok	144
Tabel 4.60 Rekap Pekerjaan Kolom Baja.....	145
Tabel 4.61 Waktu Angkat Pemasangan Balok	146
Tabel 4.62 Waktu Kembali Pemasangan Balok	147
Tabel 4.63 Rekap Lantai Atap.....	150
Tabel 4.64 Rekap Pekerjaan Atap	156
Tabel 4.65 Waktu Total Proyek	157
Tabel 4.66 Biaya Total Proyek.....	161

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perhitungan Produktivitas Menurut Harga Satuan Pokok Kerja 2013	4
Gambar 2.2 Drop Hammer	6
Gambar 2.3 Diesel Hammer	7
Gambar 2.4 Vibrator pile driver	8
Gambar 2.5 Injection	9
Gambar 2.6 Kurva S	15
Gambar 2.7 Lintasan Kritis	16
Gambar 3.1 Bagan Alir (flow chart).....	23

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses desain struktur suatu bangunan pada dasarnya adalah merencanakan struktur bangunan yang kuat dan stabil serta mengetahui perbandingan biaya yang dibutuhkan dengan pertimbangan perekonomian sekarang ini. Biaya tersebut dapat tercapai dengan cara memilih jenis struktur yang akan dipakai, yang pada akhirnya mempengaruhi besarnya biaya pelaksanaan pekerjaan.

Proyek pembangunan Gedung Universitas Trunojoyo Madura ini, yang sebelumnya memakai konstruksi Beton Bertulang direncanakan ulang kembali memakai konstruksi Baja pada Kolom dan balok. Perubahan struktur beton menjadi baja berpengaruh besar pada struktur yang lainnya, seperti, Pondasi dan Plat, yang nantinya juga akan merubah biaya dan waktu. Dari situlah, perlu dianalisis perbandingan struktur Beton dan Baja untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari kedua struktur ditinjau dari segi biaya dan waktu.

Pemilihan struktur sangat penting dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi karena dengan memilih struktur yang tepat dapat memberikan hasil yang maksimal terutama jika ditinjau dari segi biaya maupun dari segi waktu. Dengan adanya kemajuan teknologi yang semakin pesat dalam dunia konstruksi, memungkinkan pengelola proyek untuk memilih salah satu struktur konstruksi tertentu dari beberapa alternatif struktur konstruksi yang ada. Salah satu usaha yang dilakukan adalah mengganti bangunan beton menjadi baja. Hal ini memunculkan inovasi untuk mengganti bangunan baja sebagai alternatif lain dari bangunan beton yang sudah ada.

Dengan mempertimbangkan hal-hal di atas, dibutuhkan perhatian yang serius dan menyeluruh sebelum membangun agar dapat diketahui persentase biaya dan

waktu perbedaannya antara struktur beton bertulang dan struktur baja.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa waktu pelaksanaan dan anggaran biaya antara bangunan beton bertulang dan baja?
2. Berapakah perbedaan hasil perhitungan waktu pelaksanaan dan anggaran biaya antara bangunan beton bertulang dan baja?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui perbedaan waktu dan biaya konstruksi bila menggunakan struktur beton bertulang dan struktur rangka baja pada elemen kolom, balok, pelat dan atap.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dibatasi sebagai berikut :

1. Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan hanya untuk kolom , balok , pelat dan atap.
2. Beban pelat pada struktur beton ataupun struktur baja menggunakan desain pelat beton konvensional.
3. Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja yang dipakai dalam perhitungan pekerjaan kolom balok dengan struktur beton dan struktur baja didasarkan pada Daftar Analisa Satuan Pekerjaan Tertinggi Pemprov Jatim 2013.

1.5 Manfaat

Diharapkan penulisan ini dapat memberikan manfaat, antara lain yaitu:

1. Refrensi dalam memilih struktur dalam pembangunan Gedung.
2. Mendapatkan biaya dan waktu dari perbandingan struktur beton dan baja pembangunan gedung ruang kuliah Universitas Trunojoyo Madur

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perhitungan Volume (*quantity taking off*)

Format daftar volume biasanya telah ditetapkan berupa daftar jenis dan volume pekerjaan (*bill of quantity*), yang memuat jenis pekerjaan dan volumenya, atau dalam bentuk daftar jenis pekerjaan (*bill of item*) yang hanya berisi daftar jenis pekerjaan tanpa volume. (Daryatno, PT. PP (PERSERO). 2003)

Ada dua kondisi kontrak yang perlu diperhatikan berkaitan dengan perhitungan volume ini, yaitu: (Daryatno, PT. PP (PERSERO). 2003)

1. Kontrak harga pasti (*lump sum contract*)

Ini merupakan kontrak yang paling sederhana, dimana kontraktor bertanggung jawab penuh untuk melaksanakan seluruh pekerjaan sesuai dengan gambar tender serta tertulis dalam spesifikasi dengan harga yang pasti, volume yang tercantum dalam *bill of quantity* (bila ada) hanya sebagai acuan yang tidak meningkat. Dalam kondisi kontrak seperti ini, kegiatan perhitungan volume akan merupakan risiko yang harus ditanggung kontraktor. Untuk mengurangi kesalahan perhitungan volume, pada saat ini sudah banyak tersedia program komputer (*software*), antara lain *roll up digitizer* yang diintegrasikan dengan program *WinEst* untuk menyelesaikan sampai perhitungan harga satuan yang secara otomatis masuk ke dalam format *bill of quantity*.

2. Kontrak harga satuan (*unit price contract*)

Dalam kondisi kontrak harga satuan (*unit price contract*), kontraktor hanya wajib mengisi harga satuan pekerjaan untuk setiap item yang telah disediakan volumenya. Pembayaran kepada kontraktor akan didasarkan pada realisasi volume pekerjaan yang dilaksanakan, tidak ada risiko kesalahan volume yang harus diperhitungkan.

2.1.1 Perhitungan Produktivitas

24.03.01.10 Pekerjaan Beton K-300		m ³
Upah:		
23.02.04.01.01 Mandor	0,0830	O.H
23.02.04.01.02 Kepala Tukang Batu	0,0280	O.H
23.02.04.01.03 Tukang batu	0,2750	O.H
23.02.04.01.04 Pembantu Tukang	1,6500	O.H

Gambar 2.1 Perhitungan Produktivitas Menurut Harga Satuan Pokok Kerja 2013

Dari tabel di atas diketahui kebutuhan tukang batu adalah 0,275 OH (Orang hari) untuk membuat 1 m³ beton K 300. Jadi kalau 1 Tukang Batu akan mendapatkan 1m³/0,275 = 3,63 m³ dalam 1 hari.

- Kebutuhan Pekerja adalah = $1,650/0,275 = 6$ pekerja
- Kebutuhan Kepala Tukang adalah = $0,028/0,275 = 0,10$ Kepala Tukang
- Kebutuhan Mandor adalah = $0,083/0,275 = 0,30$ Mandor.

Dengan demikian, group 1 Tukang Batu + 6 Pekerja + 0,10 Kepala Tukang dan 0,30 Mandor akan menghasilkan 3,63 m³ Beton K 300 dalam sehari. (Widjanarko, 2013)

2.1.2 Perhitungan Anggaran Biaya

Perhitungan anggaran biaya menggunakan HSPK 2013 Jatim, berikut cara perhitungan biaya suatu pekerjaan:

Biaya suatu pekerjaan = Volume x Harga satuan

2.2 Tahapan Pekerjaan

2.2.1 Pekerjaan Persiapan

a. Pekerjaan Survey Lahan (Lokasi)

Pekerjaan survey lahan dilakukan untuk mengetahui keadaan lahan dan lokasi. Pekerjaan ini merupakan pekerjaan kunci pembuka pelaksanaan pembangunan proyek.

b. Pekerjaan Pengukuran Lahan

Pekerjaan pengukuran lahan di lakukan untuk perencanaan bangunan dan mengetahui titik-titik bangunan.

Alat yang digunakan dalam pengukuran lahan seperti berikut:

- Bak ukur adalah alat ukur yang berbentuk lurus dan dilengkapi dengan skala pembacaan;
- Waterpass adalah alat ini digunakan untuk mendapatkan sipatan mendatar dari kedudukan alat dan unting-unting untuk mendapatkan kedudukan alat tersebut diatas titik yang bersangkutan;
- Total Station adalah instrumen optis/elektronik yang digunakan dalam pemetaan dan konstruksi bangunan
- Meteran adalah alat ini berfungsi pengukuran jarak, panjang dll
- HT adalah alat ini berfungsi untuk komunikasi antar surveyor dan asisiten surveyor

c. Pekerjaan Penunjang Pelaksanaan

• Pekerjaan Direksi Kiet

Pekerjaan direksi kiet meliputi:

- pekerjaan bangunan direksi kiet;
- pekerjaan sarana prasarana direksi kiet;
- pekerjaan saluran air, listrik dll.

• Pekerjaan Jalur Lalu Lintas Proyek

Pekerjaan jalur lalu lintas digunakan untuk masuknya kendaraan dan keluarnya kendaraan.

Pekerjaan jalur lalu lintas meliputi:

- penentuan lokasi pintu masuk dan pintu keluar;
- penenentuan jalur lalu lintas;
- penentuan lokasi penenmpatan material.

2.2.2 Pekerjaan Pelaksanaan Struktur

2.2.2.1 Pekerjaan Struktur Bawah

Pekerjaan struktur bawah meliputi:

a. Pekerjaan pemancangan

Tiang pancang digunakan jika jumlah lantai pada suatu gedung tersebut melebihi tiga lantai, atau keadaan tanah lunak.

Alat pancang digunakan untuk mempermudah dan mempercepat pelaksanaan pemancangan. Alat pancang memiliki berbagai jenis yang mempunyai kelebihan dan kekurangan, jadi pemilihan alat pancang dapat mempengaruhi pekerjaan pemancangan. Macam-macam alat pancang sebagai berikut: (Adam, 2013)

1. *Drop hammer*



Gambar 2.2 *Drop Hammer*

(sumber: Indonesia, Forum Bebas. (2013). *Tiang Pancang*. <http://www.forumbebas.com/thread-143579.html>)

Drop Hammer merupakan palu berat yang diletakan pada ketinggian tertentu di atas tiang palu tersebut kemudian dilepaskan dan jatuh mengenai bagian

atas tiang. Untuk menghindari terjadinya kerusakan akibat tumbukan, maka kepala tiang di pasangkan semacam topi sebagai penahan energi (*Shock Absorber*).

2. *Diesel hammer*



Gambar 2.3 *Diesel Hammer*

(sumber: Adam. (2013). *Basic Architecture*.
<http://civilengineering2021.blogspot.com/>)

Alat pemancang tiang tipe ini berbentuk lebih sederhana di bandingkan dengan hammer lainnya. *Diesel hammer* memiliki satu silinder dengan dua mesin diesel, piston, atau ram, tangki bahan bakar, tangki pelumas, pompa bahan bakar, injektor, dan mesin pelumas.

3. *Vibrator pile driver*



Gambar 2.4 Vibrator pile driver

(sumber: Indonesia, Forum Bebas.
(2013). *Tiang Pancang*.
<http://www.forumbebas.com/thread-143579.html>)

Alat ini sangat baik dimanfaatkan pada tanah lembab. Jika material dilokasi berupa pasir kering maka pekerjaan menjadi lebih sulit karena material tidak terpengaruh dengan adanya getaran yang dihasilkan oleh alat. Efektifitas penggunaan alat ini tergantung pada beberapa faktor yaitu amplitudo, momen eksentrisitas, frekuensi, berat bagian bergetar dan berat lain tidak bergetar.

4. *Injection*



Gambar 2.5 *Injection*

(sumber: (sumber: Adam. (2013).
Basic Architecture.
<http://civilengineering2021.blogspot.com/>)

Alat ini prinsipnya hampir sama dengan bor *pile* akan tetapi setelah pengeboran *pile* atau pancang di tinggal, tidak seperti bor *pile* yang hanya membuat lubang lalu diberikan tulangan untuk dilakukan pengecoran pada tahap berikutnya.

Tahapan pelaksanaan pemancangan

1. Persiapan pemancangan
 - pengukuran lokasi titik-titik tiang pancang
 - penentuan lokasi material pancang
 - *setting* alat pancang

2. Pelaksanaan pemancangan

- buat skala pada tiang pancang menurut kedalamannya
- cek posisi titik/ koordinat pancang
- angkat tiang pancang dan posisikan tiang tersebut berdiri tegak dan bagian atas tiang pancang berada di dalam topi pancang
- cek ketegakan tiang pancang

b. Pekerjaan penggalian

Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembuatan saluran air dan selokan, untuk formasi galian atau pondasi gorong-gorong, untuk pembuangan bahan yang tak terpakai dan tanah humus, untuk pekerjaan stabilisasi lereng dan pembuangan bahan longsor. Pekerjaan galian dapat berupa:

- galian biasa;
- galian batu;
- galian struktur;
- galian perkerasan beraspal.

Macam-macam alat penggalian sebagai berikut:

1. Bulldoser

Alat ini merupakan alat berat yang sangat kuat untuk pekerjaan pekerjaan: penggalian tanah (excavator), mendorong tanah, menggusur tanah (dozer), membantu pekerjaan alat-alat muat, dan pembersihan lokasi (*land clearing*).

2. Power Scraper

Kemampuan Power Scraper:

- dapat menggali dan mengisi muatannya sendiri
- mengangkut ketempat yang telah ditentukan
- menyebar dan meratakan muatan itu.

c. Pekerjaan pembesian

Pekerjaan pembesian merupakan bagian dari pekerjaan struktur. Pekerjaan ini memegang peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan mengingat fungsi besi tulangan yang penting dalam kekuatan struktur gedung. Berikut adalah metode pelaksanaan pekerjaan pembesian mulai dari tahap penyimpanan hingga pemansangan tulangan.

d. Perkerjaan bekisting

Formwork atau bekisting merupakan sarana struktur beton untuk mencetak beton baik ukuran atau bentuknya sesuai dengan yang direncanakan, sehingga bekisting harus mampu berfungsi sebagai struktur sementara yang bisa memikul berat sendiri, beton basah, beban hidup dan peralatan kerja.

e. Pekerjaan pengecoran

Dalam pekerjaan pengecoran dengan volume yang sangat besar, diperlukan alat berat saat pekerjaan pengecoran. Jika tidak memakai alat berat, akan membutuhkan waktu yang lama saat pengecoran. Bukan hanya itu saja, hasil beton matang juga akan berbeda. Akan terjadi tidak penyatuan beton, jika waktu pengecoran tidak stabil.

Macam-macam alat pengecoran:

1. *Concrete Mixer*

Concrete mixer truck adalah suatu kendaraan yang dilengkapi dengan *concrete mixer* yang fungsinya mengaduk/ mencampur campuran beton *ready mix* dari tempat pencampuran

beton ke lokasi proyek. Selama pengangkutan, mixer terus berputar

2. *Concrete pump*

Concrete pump adalah sebuah mesin/alat yang digunakan untuk menyalurkan adonan beton segar dari bawah ke tempat pengecoran atau tempat pengecoran yang letaknya sulit dijangkau oleh truck mixer. Struktur beton bertulang banyak dipilih untuk bangunan tingkat tinggi, maka diperlukan alat-alat konstruksi yang dapat menunjang proses pembangunan tersebut. *Concrete pump* jenis mobile berupa alat pompa beton yang menjadi satu kesatuan dengan truk sehingga lebih mudah berpindah tempat. Sedangkan concrete pump jenis fixed berupa alat pompa beton yang biasanya dalam posisi menetap.

2.2.2.2 Pekerjaan Struktur Lantai 1-4

Pekerjaan Struktur Baja Lantai 1-4 sebagai berikut:

a. Fabrikasi

Untuk pekerjaan baja yang terkait dengan gambar sipil seperti misalnya pengangkuran dan stek-stek, agar dibuat terlebih dahulu untuk dapat segera dipasang.

b. Pembuatan kolom pedestal

Setelah pour selesai di cor selanjutnya dilakukan proses pembuatan kolom pedestal pada stek-stek tulangan yang telah di buat saat pembesian pour, pedestal difungsikan sebagai dudukan kolom baja. Saat pembesian pedestal juga dilakukan pemasangan anchor.

Anchor berfungsi untuk pemegang struktur atas (kolom) pada posisi yang tepat.

c. Pengelasan

Yang sangat penting untuk hasil yang ingin kita capai dalam mengelas konstruksi baja ialah cara pengelasan, dimana yang perlu diperhatikan adalah keseragaman dan rupa las, serta kematangan pengelasan. Setelah Pengelasan biasanya akan timbul kerak-kerak las ini harus dibersihkan dengan cara diketok-ketok dengan palu (hammer).

d. Erection (perakitan)

Pada erection awal koordinator harus berada di lapangan untuk supervisi langsung. Selama erection berlangsung, pelaksana lapangan harus mengikuti jalannya erection serta berfungsi sebagai supervisi.

2.2.2.3 Pekerjaan Struktur Lantai 1-4

Pekerjaan Struktur Beton Lantai 1-4 sebagai berikut:

a. Pekerjaan pembesian

Pekerjaan pembesian merupakan bagian dari pekerjaan struktur. Pekerjaan ini memegang peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan mengingat fungsi besi tulangan yang penting dalam kekuatan struktur gedung.

b. Pekerjaan bekisting

Formwork atau bekisting merupakan sarana struktur beton untuk mencetak beton baik ukuran atau bentuknya sesuai dengan yang

direncanakan, sehingga bekisting harus mampu berfungsi sebagai struktur sementara yang bisa memikul berat sendiri, beton basah, beban hidup dan peralatan kerja.

c. Pekerjaan pengecoran

Dalam pekerjaan pengecoran dengan volume yang sangat besar, diperlukan alat berat saat pekerjaan pengecoran. Jika tidak memakai alat berat, akan membutuhkan waktu yang lama saat pengecoran. Bukan hanya itu saja, hasil beton matang juga akan berbeda. Akan terjadi tidak penyatuan beton, jika waktu pengecoran tidak stabil.

2.3 Metode Penjadwalan

Suatu perencanaan yang memberikan gambaran bagaimana cara melaksanakan suatu pekerjaan, baik secara global maupun tiap kegiatan. Selain itu merupakan penjabaran cara-cara kerja utk menyelesaikan suatu proyek. Serta membahas urutan proyek dan cara yg dipilih utk melaksanakan tiap bagian.

a. Metode PDM

Metode yang merupakan bagian dari penjadwalan jaringan kerja adalah metode diagram preseden atau yang lebih di kenal dengan nama Precidence Diagramming Methode. PDM merupakan salah satu teknik penjadwalan network planning atau rencana jaringan kerja. PDM merupakan versi yang lebih komplek dari activity on node – AON (Callahan, 1992)

b. Metode Activity On Arrow

Disebut juga Arrow Diagramming Methode (ADM) dan biasanya digunakan untuk proyek yang memiliki banyak ketergantungan diantara kegiatannya. Metode AOA ini dibentuk dari anak panah dan lingkaran. Anak

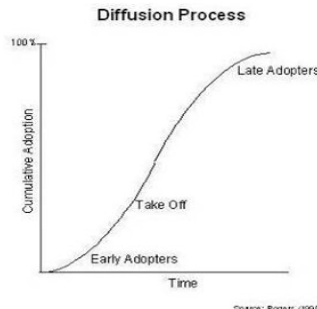
panah mewakili kegiatan-kegiatan proyek, sedangkan lingkaran atau node mewakili event dan kejadian. (Callahan, 1992)

c. Sistem Zona

Pembagian zona dalam suatu proyek dapat memudahkan mengontrol setiap item pekerjaan yang dilaksanakan. Pembagian zona juga dapat memudahkan mengatur urutan pekerjaan dan mengatur durasi pekerjaan.

d.) Kurva S

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang di presentasikan sebagai presentasi komulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. (Abrar Husen 2011)

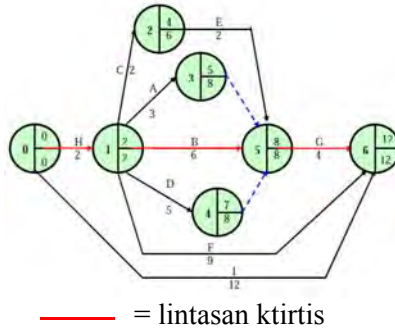


Gambar 2.6 Kurva S

d. Lintasan Kritis

Lintas kritis adalah serangkaian kegiatan dari suatu proyek yang bila satu atau lebih diantaranya terlambat diselesaikan akan berakibat seluruh proyek terlambat.

Lintasan kritis dalam suatu Network Planning biasanya ditandai dengan garis tebal atau garis merah untuk membedakan dengan lintasan non kritis.



Gambar 2.7 Lintasan Kritis

1.4 Hubungan Biaya dan Waktu Pada Proyek

Hubungan biaya dan waktu pada proyek dipengaruhi sebagai berikut:

1. Kesesuaian analisa harga satuan pokok utama, percepatan waktu penyelesaian pekerjaan, dan kinerja pelaksanaan prakualifikasi, akan meningkatkan kinerja biaya.
2. Peningkatan jumlah dan kondisi alat yang digunakan untuk pekerjaan utama, metode pelaksanaan kerja, dan gambar pelaksanaan, akan meningkatkan kinerja waktu.

Sehingga dapat disimpulkan kinerja biaya dipengaruhi oleh kinerja waktu yang bergantung pada jumlah dan kondisi alat yang digunakan untuk pekerjaan utama, metode pelaksanaan kerja, gambar pelaksanaan serta analisa harga satuan pokok utama, dan juga pelaksanaan prakualifikasi. (Widiasanti, Irika. 2013).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Uraian Umum

Gedung Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura yang terletak di Madura memiliki 4 lantai. Gedung tersebut dalam pengerjaannya menggunakan konstruksi beton bertulang (eksisting) dalam pengerjaan struktur utama dan rangka baja pada struktur atapnya. Pada tahun 2012 telah direncanakan ulang, yang mana seluruh struktur utama dan struktur atap menggunakan konstruksi baja.

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan dalam pembahasan permasalahan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Latar Belakang

Sebelum mengerjakan Tugas Akhir ini, harus memahami permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini. Hal ini berguna agar, hasil dari Tugas Akhir ini tidak menyimpang dengan permasalahan yang ingin dibahas.

2. Pengumpulan data

Untuk mengetahui biaya dan waktu pelaksanaan proyek memerlukan suatu acuan yang berupa data. Data yang dibutuhkan sebagai berikut:

- a. Gambar struktur beton dan struktur baja pembangunan Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura;
- b. Data alat berat;
- c. HSPK 2013 Pemprov Jatim

3. Data Struktur

Pada data struktur ini memahami data yang telah diperoleh, agar saat proses pengerjaan tahap berikutnya telah memahami data yang telah terkumpul. Data struktur ini meliputi:

- a. Gambar struktur beton pembangunan Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura (eksisting).
- b. Gambar struktur baja pembangunan Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura (perencanaan ulang).
- c. Data peralatan dan spesifikasi
 Dalam hal ini harus diketahui tipe alat berat serta jumlah alat berat yang digunakan saat pelaksanaan pembangunan Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura.

4. Pengolahan data

Pada tahap ini, dari data yang diperoleh diolah untuk mencapai tujuan awal Proyek Akhir ini. Pengolahan data ini dengan tahapan sebagai berikut:

a. Menghitung volume item pekerjaan

Tata cara perhitungan volume:

- Perhitungan volume galian tanah
 Perhitungan volume galian dengan mengalikan panjang (m), lebar (m), dan tinggi (m) dalam satuan m^3 .

$$\text{Volume} = p \times l \times t = m^3$$

- Perhitungan volume urugan
 Perhitungan volume galian dengan mengalikan panjang (m), lebar (m), dan tinggi (m) dalam satuan m^3 .

$$\text{Volume} = p \times l \times t = m^3$$

- Perhitungan luas bekisting
 Perhitungan luas bekisting dengan mengalikan panjang (m) dan lebar (m) dalam satuan m^2 .

$$\text{Volume} = p \times l = m^2$$

- Perhitungan berat pembesian
 Perhitungan berat pembesian dengan mengalikan panjang (m), luas (m^2), dan berat jenis besi (kg/m^3) dalam satuan kg.

$$\text{Volume} = p \times L \times BJ = kg$$

- Perhitungan volume beton

Perhitungan volume beton dengan mengalikan panjang (m), lebar (m), dan tinggi (m) dalam satuan m^3 .

$$\text{Volume} = p \times l \times t = m^3$$

- Perhitungan berat baja
Perhitungan berat pembesian dengan mengalikan panjang (m) dan berat (kg/m) dalam satuan kg.

$$\text{Volume} = p \times W = \text{kg}$$

5. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan proyek pembangunan Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura ini menggunakan alat berat seperti alat pancang, mobil crane, dan concrete pump yang dikerjakan. Material yang digunakan beton dan baja.

6. Produktivitas

Perhitungan produktivitas proyek akhir ini menggunakan acuan HSPK 2013 Pemprov Jatim. Dari hasil perhitungan tersebut akan menghasilkan Rencana Anggaran Biaya dan jadwal dari proyek pembangunan Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura.

a. Produktifitas beton

b. Produktifitas baja

7. Penjadwalan biaya dan waktu

Analisa penjadwalan biaya dan waktu menggunakan program komputer Microsoft Office Project 2013 dan Kurva S untuk merencanakan durasi dan waktu penjadwalan dan anggaran biaya menggunakan HSPK 2013 pada setiap tahapan beton dan baja.

8. Kesimpulan

Pada bagian ini berisi mengenai kesimpulan dari metode pelaksanaan kedua struktur dan hasil perhitungan biaya dan waktu pembangunan Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura.

3.3 Lingkup Pekerjaan Pekerjaan Struktur Beton

1. Pondasi
Pondasi menggunakan tiang pancang diameter 30 cm dengan ketebalan poer 700mm.
2. Kolom
Ada beberapa tipe kolom antara lain :
 - Kolom 1 400mm x 400mm dengan tulangan 16D19
 - Kolom 2 400mm x 400mm dengan tulangan 12D19
 - Kolom 3 300mm x 300mm dengan tulangan 8D16
3. Balok
Ada beberapa tipe balok Antara lain :
 - Balok 1 250mm x 600mm
 - Balok 2 250mm x 600mm
 - Ring Balk 150mm x 300mm
4. Pelat
Pelat menggunakan besi polos diameter 10mm dengan tulangan susut diameter 8mm, sedangkan bekisting menggunakan multiplek.
5. Atap
Untuk rangka atap menggunakan profil baja WF dengan kuda-kuda rangka kaku, sedangkan usuk dan reng menggunakan galvalume dengan penutup atap genteng metal.

Pekerjaan Struktur Baja

1. Pondasi
Pondasi menggunakan tiang pancang diameter 35 cm dengan ketebalan poer 800mm.
2. Kolom
Kolom menggunakan baja WF300.300.11.17 dengan dimensi pedestal 450mm x 450mm
3. Balok
Ada beberapa tipe balok Antara lain :
 - Balok Induk menggunakan baja WF350.175.7.11
 - Balok Anak menggunakan baja WF250.125.6.9
4. Pelat

Pelat menggunakan wire mesh M10mm, sedangkan bekisting menggunakan steel deck.

5. Atap

Untuk rangka atap menggunakan profil baja siku dengan kuda-kuda rangka batang, sedangkan usuk dan reng menggunakan galvalume dengan penutup atap genteng metal.

3.4 Identifikasi Teknis

a. Struktur Beton

Berat Struktur = 2,166,753.00 kg

Zona Gempa = Wilayah 2

Konstruksi menggunakan

Mutu Beton (f_c')

- Pedestal dan pelat $f_c' = 25 \text{ Mpa}$

- Balok dan kolom $f_c' = 25 \text{ Mpa}$

- Pile Cap $f_c' = 30 \text{ Mpa}$

Baja Tulangan

- Ulir : $f_y = 400 \text{ Mpa}$

- Polos : $f_y = 240 \text{ Mpa}$

Penggunaan dan kelebihan beton (Dian Ariestadi,2008):

1. Mampu menahan gaya tekan serta bersifat tahan terhadap korosidan pembusukan.
2. Beton segar mudah di cetak sesuai keinginan dan cetakannya juga dapat di pakai lebih dari sekali tergantung dari kualitas cetakan yang di buat.
3. Beton segar dapat di semprotkan pada permukaan beton lama yang retak atau di isikan pada beton dalam proses perbaikan.
4. Beton segar dapat di pompa sehingga memungkinkan untuk di tuang pada tempat-tempat yang sulit.
5. Beton sudah pasti tahan aus dan tahan bakar.

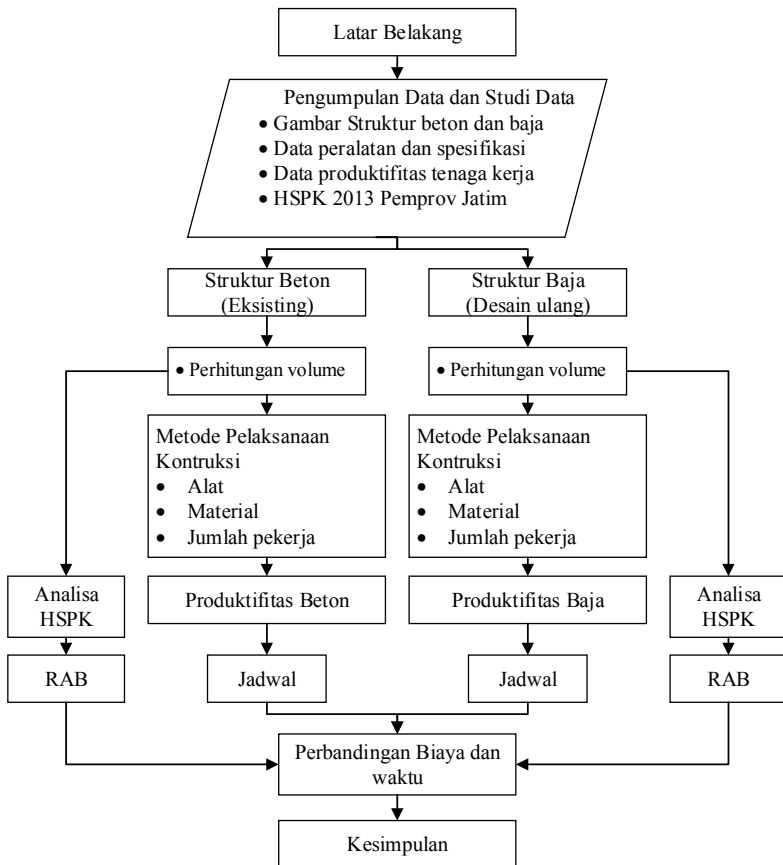
- b. Struktur Baja
 Berat Struktur = 1,523,732.74 kg
 Zona Gempa = Wilayah 2

Konstruksi menggunakan Mutu Baja

- BJ 37 $f_y = 240 \text{ Mpa}$; $f_u = 370 \text{ Mpa}$
- Baut A325

Pengunaan dan kelebihan baja (Dian Ariestadi,2008):

1. Proses pemasangan di lapangan berlangsung dengan cepat.
2. Tidak dimakan rayap.
3. Komponen-komponen strukturnya bisa digunakan lagi untuk keperluan lainnya.
4. Komponen-komponen yang sudah tidak dapat digunakan lagi masih mempunyai nilai sebagai besi tua.
5. Struktur yang dihasilkan bersifat permanen dengan cara pemeliharaan yang tidak terlalu sukar.



Gambar 3.1 Bagan Alir (*flow chart*)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Proyek

Proyek pembangunan Gedung Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura. Overview proyek sebagai Berikut :

- Nama Proyek : Gedung Ruang Kuliah
Universitas Trunojoyo Madura
- Alamat Proyek : Jl. Raya Telang, Bangkalan,
Madura, Jawa Timur
- Luas Bangunan : $\pm 3536 \text{ m}^2$

Pada tugas akhir ini mininjau pelaksanaan pada lantai 1 sampai lantai 4 dan lantai atap. Pekerjaan yang ditinjau meliputi pekerjaan balok, kolom, pelat dan rangka atap.

4.2 Perhitungan Waktu dan Biaya Struktur Beton

Perhitungan waktu dan biaya merupakan hal penting yang harus di kontrol. Pada bab ini urutan perhitungannya yaitu:

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tanah
3. Pekerjaan Pondasi
4. Pekerjaan Struktur Lantai 1
5. Pekerjaan Struktur Lantai 2
6. Pekerjaan Struktur Lantai 3
7. Pekerjaan Struktur Lantai 4
8. Pekerjaan Struktur Lantai Atap
9. Pekerjaan Struktur Atap

4.2.1 Pekerjaan Persiapan

4.2.1.1 Pemasangan Bowplank

- a. Volume pekerjaan = 84 titik
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Kayu = 4 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

$$\bullet \text{ Tukang Kayu} = \frac{4 \text{ orang}}{\frac{0,1}{\text{orang}}/\text{titik/hari}} = 40 \text{ titik/hari}$$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{84 \text{ titik}}{40 \text{ titik/hari}} = 2.10 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pembuatan bouwplank adalah 2.10 hari $\approx$ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 84 \text{ titik} \times \text{Rp } 74,335.00 \\ &= \text{Rp } 6,244,140.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan bouwplank sebesar Rp 6,244,140.00

Tabel 4.1 Rekap Pekerjaan Persiapan

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pemasangan Bowplank Gedung	m'	84.00	4	3	Rp 6,244,140.00

4.2.2 Pekerjaan Tanah

4.2.2.1 Pekerjaan Galian Tanah Poer

1. Poer P1

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 29.7 \text{ m}^3$$

b. Tenaga kerja yang digunakan :

$$\bullet \text{ Pembantu Tukang} = 3 \text{ Orang}$$

c. Kapasitas Produksi alat berat

Menggunakan alat berat ekskavator dengan kapasitas 6 m³/jam, dalam 1 hari = 8 jam

- Produktifitas = $6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{29.7 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 0.62 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan poer 1 adalah $0.62 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}$

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 29.7 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 30,215.00 \\ &= \text{Rp } 898,050.23 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan poer 1 sebesar Rp 898,050.23

4.2.2.2 Pekerjaan Urug Poer

a. Volume pekerjaan = 187.79 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 3 Orang

c. Kapasitas Produksi alat berat

Menggunakan alat berat eksavator dengan kapasitas $6 \text{ m}^3/\text{jam}$, dalam 1 hari = 8 jam

- Produktifitas = $6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{187.79 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 3.91 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan urug poer adalah $3.91 \text{ hari} \approx 4 \text{ hari}$

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 187.79 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 173,700.00 \\ &= \text{Rp } 32,619,470.40 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan urug poer sebesar Rp 32,619,470.40

4.2.2.3 Pekerjaan Galian Sloof

- a. Volume pekerjaan = 189.5 m^3
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Pembantu Tukang = 3 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat berat
Menggunakan alat berat ekskavator dengan kapasitas $6 \text{ m}^3/\text{jam}$, dalam 1 hari = 8 jam
 - Produktifitas = $6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ m}^3/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{189.5 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 3.95 \text{ hari}$$
 Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan galian sloof adalah 3.95 hari ≈ 4 hari
- e. Biaya yang diperlukan :
 Biaya = Volume pekerjaan x Harga satuan

$$= 189.5 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 30,215.00$$

$$= \text{Rp } 5,725,742.50$$
 Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan galian sloof sebesar Rp 5,725,742.50

4.2.2.4 Pekerjaan Urug Sloof

- a. Volume pekerjaan = 133.75 m^3
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Pembantu Tukang = 3 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat berat
Menggunakan alat berat ekskavator dengan kapasitas $6 \text{ m}^3/\text{jam}$, dalam 1 hari = 8 jam
 - Produktifitas = $6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ m}^3/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{133.75 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 2.79 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan urug sloof adalah 2.79 hari $\approx$ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 133.75 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 173,700.00 \\ &= \text{Rp } 23,232,375.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan urug sloof sebesar Rp 23,232,375.00

Tabel 4.2 Rekap Pekerjaan Tanah

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Tanah					
-Poer P1	m ³	29.722	3	1	Rp 898,050.23
-Pekerjaan Urug Poer	m ³	187.79	3	4	Rp 32,619,470.40
-Pekerjaan Galian Tanah Sloof	m ³	189.50	3	4	Rp 5,725,742.50
-Pekerjaan Urug Sloof	m ³	133.75	3	3	Rp 23,232,375.00

(Perhitungan Lainnya Dilampiran 1)

4.2.3 Pekerjaan Pondasi

4.2.3.1 Pekerjaan Pancang Ø30 cm

a. Volume pekerjaan = 1350 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

• Operator = 1 Orang

c. Kapasitas Produksi alat berat

- $\text{Drop Hummer} = \frac{8 \text{ m'/jam}}{\frac{0.218}{\text{alat}}/\text{m'/jam}} = 36.7 \text{ m'/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1350 \text{ m'}}{36.7 \text{ m'/hari}} = 36.8 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pancang adalah 36.8 hari ≈ 37 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1350 \times \text{Rp } 269,234.00 \\ &= \text{Rp } 363,465,900.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pancang sebesar Rp 363,465,900.00

4.2.3.2 Pemotongan Kepala Tiang

a. Volume pekerjaan = 150 titik

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 30 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Pembantu Tukang} = \frac{\frac{30 \text{ orang}}{4}}{\text{titik/hari}} = 7.5 \text{ titik/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{150 \text{ titik}}{7.5 \text{ titik/hari}} = 20 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pemotongan kepala tiang pancang adalah 20 hari ≈ 20 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 150 \times \text{Rp } 228,000.00 \\ &= \text{Rp } 34,200,000.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pemotongan kepala tiang pancang sebesar Rp 34,200,000.00

Tabel 4.3 Rekap Pekerjaan Pondasi

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Pancang Ø30 cm	m'	1,350.00	1	37	Rp 363,465,900.00
Pemotongan Kepala Tiang	titik	150.00	30	20	Rp 34,200,000.00

4.2.4 Pekerjaan Struktur

4.2.4.1 Lantai 1

4.2.4.1.1 Pekerjaan Poer

Poer 1

1. Lantai kerja

a. Volume pekerjaan = 0.55 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Batu = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.2}{\text{orang}}/\text{m}^3/\text{hari}} = 10 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{0.55 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{hari}} = 0.055 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan lantai kerja adalah 0.055 hari ≈ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 0.55 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 642,736.46 \\ &= \text{Rp } 353,505.06 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan lantai kerja sebesar Rp 353,505.06

2. Bekisting batako

a. Volume pekerjaan = 26.40 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0,15}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 13.33 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{26.40 \text{ m}^2}{13.33 \text{ m}^2/\text{hari}} = 1.98 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting batako adalah 1.98 hari $\approx$ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 26.40 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 312,529.00 \\ &= \text{Rp } 8,250,765.60 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting batako sebesar Rp 8,250,765.60

3. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 239.2 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 285.71 \text{ kg}/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{239.2 \text{ kg}}{285.71 \text{ kg/hari}} = 0.837 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 0.837 hari $\approx$ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 239.20 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 2,220,015.20 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 2,220,015.20

4. Beton K-300

a. Volume pekerjaan = 3.30 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.4 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran = $\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pengecoran} &= 3.30 \text{ m}^3 \\
 &= 3.30 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\
 &= 1 \text{ kali ready mix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 1 \text{ ready mix} \\
 &= 1.61 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 1.61 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.2 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran poer adalah 0.2 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 3.30 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 971,454.56 \\ &= \text{Rp } 3,205,800.03\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran poer sebesar Rp 3,205,800.03 (perhitungan lainnya dilampiran....)

4.2.4.1.2 Pekerjaan Sloof

1. Lantai kerja

a. Volume pekerjaan = 11.15 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Batu = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.2}{\text{orang}}/\text{m}^3/\text{hari}} = 10 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{11.15 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{hari}} = 1.115 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan lantai kerja adalah 1.115 hari ≈ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 11.15 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 642,736.46 \\ &= \text{Rp } 7,166,511.57\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan lantai kerja sebesar Rp 7,166,511.57

2. Bekisting batako

a. Volume pekerjaan = 299.6 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,15}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 66.67 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{299.6 \text{ m}^2}{66.67 \text{ m}^2/\text{hari}} = 4.494 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting batako adalah 4.494 hari ≈ 5 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 299.6 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 312,529.00 \\ &= \text{Rp } 93,633,688.40 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting batako sebesar Rp 93,633,688.40

3. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 9364.96 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1428.57 \text{ kg}/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{9364.96 \text{ kg}}{1428.57 \text{ kg}/\text{hari}} = 6.55 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 6.55 hari ≈ 7 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 9364.96 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 86,916,225.69\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 86,916,225.69

4. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 30.97 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.5 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran = $\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pengecoran} &= 30.97 \text{ m}^3 \\
 &= 30.97 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\
 &= 4 \text{ kali ready mix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 4 \text{ ready mix} \\
 &= 6.43 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 6.43 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.8 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran sloof adalah 0.8 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\text{Biaya} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan}$$

$$= 30.97 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59$$

$$= \text{Rp } 28,967,021.02$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan beton K-250 sebesar Rp 28,967,021.02

4.2.4.1.3 Pekerjaan Pelat Lantai

1. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 16267.32 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{kg/hari}} \text{ orang}} = 1428.57 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{16267.32 \text{ kg}}{1428.57 \text{ kg/hari}} = 11.39 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 11.39 hari $\approx$ 12 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 16267.32 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 150,977,015.48 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 150,977,015.48

2. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 129.26 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.6 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit

$$\begin{aligned}\Rightarrow \text{Persiapan kembali} &= 20 \text{ menit} + \\ &= 45 \text{ menit} \\ &= 0.75 \text{ jam}\end{aligned}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Volume pengecoran} &= 129.26 \text{ m}^3 \\ &= 129.6 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 17 \text{ kali ready mix}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 17 \text{ ready mix} \\ &= 27.3 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 27.3 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 3.4 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran pelat lantai adalah 3.4 hari ~ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 129.26 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 120,909,326.01\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran pelat sebesar Rp 120,909,326.01

4.2.4.1.4 Pekerjaan Kolom

Kolom 1

1. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 4634.3 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 6 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Tukang Besi} = \frac{6 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 857.14 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{4634.3 \text{ kg}}{857.14 \text{ kg/hari}} = 5.407 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 5.407 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 4634.3 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 43,010,960.57 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 43,010,960.57

2. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 166.40 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- $\text{Tukang Kayu} = 7 \text{ Orang}$

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Tukang Kayu} = \frac{7 \text{ orang}}{\frac{0,33}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 21.21 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{166.40 \text{ m}^2}{21.21 \text{ m}^2/\text{hari}} = 7.845 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 7.845 hari $\approx$ 8 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 166.40 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 307,535.00 \\ &= \text{Rp } 51,173,824.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 51,173,824.00

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 16.64 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.7 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$

- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Pengaturan posisi} &= 15 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \text{Pengaturan pipa} &= 10 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \underline{\text{Idle pompa}} &= 20 \text{ menit} + \\
 &= 45 \text{ menit} \\
 &= 0.75 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- Waktu pasca pengoprasian

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Pembersihan pompa} &= 15 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \text{Bongkar pipa} &= 10 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \underline{\text{Persiapan kembali}} &= 20 \text{ menit} + \\
 &= 45 \text{ menit} \\
 &= 0.75 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pengecoran} &= 16.64 \text{ m}^3 \\
 &= 16.64 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\
 &= 3 \text{ kali ready mix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 3 \text{ ready mix} \\
 &= 4.82 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 4.82 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.6 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran kolom adalah 0.6 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 16.64 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\
 &= \text{Rp } 15,564,816.25
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran kolom sebesar Rp 15,564,816.25

4.2.4.1.5 Pekerjaan Tangga Lantai 1-2

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 77.96 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{5 \text{ orang}}{\frac{0,33}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 15.15 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{77.96 \text{ m}^2}{15.15 \text{ m}^2/\text{hari}} = 5.15 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 5.15 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 77.69 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 288,575.00 \\ &= \text{Rp } 22,498,634.45 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 22,498,634.45

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 4691.08 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 7 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{7 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1000 \text{ kg}/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{4691.08 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}/\text{hari}} = 4.69 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 4.69 hari $\approx$ 5 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 4691.08 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 43,537,927.96\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 43,537,927.96

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 22.22 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.8 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump
= 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 22.22 \text{ m}^3 \\ &= 22.22 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 3 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 3 \text{ ready mix} \\ &= 4.82 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 4.82 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.6 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran tangga adalah 0.6 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 22.22 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 20,781,499.12\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran tangga sebesar Rp 20,781,499.12

Tabel 4.9 Rekap Lantai 1

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 1					
Pekerjaan Poer					
-Lantai kerja	m ³	0.55	2	1	Rp 353,505.06
-Bekisting batako	m ²	26.40	2	2	Rp 8,250,765.60
-Pembesian	kg	239.20	2	1	Rp 2,220,015.20
-Beton K-300	m ³	3.30	3	1	Rp 3,205,800.03
Pekerjaan Sloof					
-Lantai kerja	m ³	11.15	2	2	Rp 7,166,511.57
-Bekisting batako	m ²	299.60	10	5	Rp 93,633,688.40
-Pembesian	kg	9,364.96	10	7	Rp 86,916,225.69
-Beton K-250	m ³	30.97	3	1	Rp 28,967,021.02
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Pembesian	kg	16,267.32	10	12	Rp 150,977,015.48
-Beton K-250	m ³	129.26	3	4	Rp 120,909,326.01
Pekerjaan Kolom					
-Pembesian	kg	4,634.30	6	6	Rp 43,010,960.57
-Bekisting	m ²	166.40	7	8	Rp 51,173,824.00
-Beton K-250	m ³	16.64	3	1	Rp 15,564,816.25
Pekerjaan Tangga Lantai 1-2					
-Bekisting	m ²	77.96	5	6	Rp 22,498,634.45
-Pembesian	kg	4,691.08	7	5	Rp 43,537,927.96
-Beton K-250	m ³	22.22	3	1	Rp 20,781,499.12

(Perhitungan Lainnya Dilampiran 1)

4.2.4.2 Lantai 2

4.2.4.2.1. Pekerjaan Balok

Balok B1

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 40.32 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{5 \text{ orang}}{\frac{0,33}{\text{orang}}/\text{m}^2//\text{hari}} = 15.15 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{40.32 \text{ m}^2}{15.15 \text{ m}^2/\text{hari}} = 2.66 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 2.66 hari ≈ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 40.32 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 333,935.00 \\ &= \text{Rp } 13,464,259.20 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 13,464,259.20

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 1170.51 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{5 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 714.29 \text{ kg}/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1170.51 \text{ kg}}{714.29 \text{ kg}/\text{hari}} = 1.64 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 1.64 hari $\approx$ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1170.51 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 10,863,464.33\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 10,863,464.33

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 5.04 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.10 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump
= 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = 100 m³/jam x 0.75 = 75 m³/jam

- Waktu operasional pengecoran = $\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pengecoran} &= 5.04 \text{ m}^3 \\
 &= 5.04 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\
 &= 1 \text{ kali ready mix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 1 \text{ ready mix} \\
 &= 1.61 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 1.61 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.2 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran balok adalah 0.2 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 5.04 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\
 &= \text{Rp } 4,714,343.38
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran balok sebesar Rp 4,714,343.38

4.2.4.2.2. Pekerjaan Pelat Lantai

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 982.47 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 23 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{23 \text{ orang}}{\frac{0.33}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 69.7 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{982.47 \text{ m}^2}{69.7 \text{ m}^2/\text{hari}} = 14.1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 14.1 hari $\approx$ 15 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 987.47 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 333,935.00 \\
 &= \text{Rp } 302,142,681.31
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 302,142,681.31

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 16289.3 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Tukang Besi} = \frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1428.57 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{16289.3 \text{ kg}}{1428.57 \text{ kg/hari}} = 11.4 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 11.4 hari $\approx$ 12 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 16289.3 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 151,180,974.74 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 151,180,974.74

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 119.34 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- $\text{Tukang Batu} = 3 \text{ Orang}$

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.11 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump
 = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (Sumber : Brosur Concrete Pump)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3 / \text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran = $\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 = $0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 119.34 \text{ m}^3 \\ &= 119.34 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 15 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

Total waktu = $1.61 \text{ jam} \times 15 \text{ ready mix}$

$= 24.1 \text{ jam}$
 $1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$
 Maka, $24.1 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 3 \text{ hari}$
 Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran pelat adalah 3 hari

- e. Biaya yang diperlukan :
- $$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 119.34 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\
 &= \text{Rp } 111,629,590.04
 \end{aligned}$$
- Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran pelat sebesar Rp 111,629,590.04

4.2.4.2.3. Pekerjaan Kolom

Kolom 1

1. Pembesian

- a. Volume pekerjaan $= 5204.6 \text{ kg}$
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
- Tukang Besi $= 7 \text{ Orang}$
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja
- Tukang Besi $= \frac{7 \text{ orang}}{0,007 \text{ orang}} = 1000 \text{ kg/hari}$
- d. Waktu yang diperlukan
- $$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{5204.6 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/hari}} = 5.2 \text{ hari}$$
- Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 5.2 hari $\approx 6 \text{ hari}$
- e. Biaya yang diperlukan :
- $$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 5204.6 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\
 &= \text{Rp } 48,303,862.90
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 48,303,862.90

2. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 166.40 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 7 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Tukang Kayu} = \frac{7 \text{ orang}}{\frac{0.33}{\text{orang}} / \text{m}^2 / \text{hari}} = 21.21 \text{ m}^2 / \text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{166.40 \text{ m}^2}{21.21 \text{ m}^2 / \text{hari}} = 7.845 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 7.845 hari ≈ 8 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 166.40 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 307,535.00 \\ &= \text{Rp } 51,173,824.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 51,173,824.00

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 16.64 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.12 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = 100 m³/jam x 0.75 = 75 m³/jam

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +

$$= 45 \text{ menit}$$

$$= 0.75 \text{ jam}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 16.64 \text{ m}^3 \\ &= 16.64 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 3 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 3 \text{ ready mix} \\ &= 4.82 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 4.82 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.6 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran kolom adalah 0.6 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 16.64 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 15,564,816.25 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran kolom sebesar Rp 15,564,816.25

4.2.4.2.4. Pekerjaan Tangga Lantai 2-3

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 77.96 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{5 \text{ orang}}{\frac{0.33}{\text{orang}} / \text{m}^2 / \text{hari}} = 15.15 \text{ m}^2 / \text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{77.96 \text{ m}^2}{15.15 \text{ m}^2/\text{hari}} = 5.15 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 5.15 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 77.69 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 288,575.00 \\ &= \text{Rp } 22,498,634.45 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 22,498,634.45

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 4691.08 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

• Tukang Besi = 7 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

$$\bullet \text{ Tukang Besi} = \frac{7 \text{ orang}}{\frac{0.007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1000 \text{ kg/hari}$$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{4691.08 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/hari}} = 4.69 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 4.69 hari $\approx$ 5 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 4691.08 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 43,537,927.96 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 43,537,927.96

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 22.22 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.13 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump
= $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump
= $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =

$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$

- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer

⇒ Pengaturan posisi = 15 menit

⇒ Pengaturan pipa = 10 menit

⇒ Idle pompa = 20 menit +

$$= 45 \text{ menit}$$

$$= 0.75 \text{ jam}$$

- Waktu pasca pengoprasian

$$\Rightarrow \text{Pembersihan pompa} = 15 \text{ menit}$$

$$\Rightarrow \text{Bongkar pipa} = 10 \text{ menit}$$

$$\Rightarrow \text{Persiapan kembali} = 20 \text{ menit} +$$

$$= 45 \text{ menit}$$

$$= 0.75 \text{ jam}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah

$$= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\text{Volume pengecoran} = 22.22 \text{ m}^3$$

$$= 22.22 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3$$

$$= 3 \text{ kali ready mix}$$

$$\text{Total waktu} = 1.61 \text{ jam} \times 3 \text{ ready mix}$$

$$= 4.82 \text{ jam}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 4.82 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.6 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran tangga adalah 0.6 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\text{Biaya} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan}$$

$$= 22.22 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59$$

$$= \text{Rp } 20,781,499.12$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran tangga sebesar Rp 20,781,499.12

Tabel 4.14 Rekap Lantai 2

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 2					
Pekerjaan Balok					
-Bekisting	m ²	40.32	5	3	Rp 13,464,259.20
-Pembesian	kg	1,170.51	5	2	Rp 10,863,464.33
-Beton K-250	m ³	5.04	3	1	Rp 4,714,343.38
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Bekisting	m ²	982.47	23	15	Rp 302,142,681.31
-Pembesian	kg	16,289.30	10	12	Rp 151,180,974.74
-Beton K-250	m ³	119.34	3	3	Rp 111,629,590.04
Pekerjaan Kolom					
-Pembesian	kg	5,204.60	7	6	Rp 48,303,862.90
-Bekisting	m ²	166.40	7	8	Rp 51,173,824.00
-Beton K-250	m ³	16.64	3	1	Rp 15,564,816.25
Pekerjaan Tangga Lantai 2-3					
-Bekisting	m ²	77.96	5	6	Rp 22,498,634.45
-Pembesian	kg	4,691.08	7	5	Rp 43,537,927.96
-Beton K-250	m ³	22.22	3	1	Rp 20,781,499.12

(perhitungan lainnya dilampiran 1)

4.2.4.3 Lantai 3

Perhitungan struktur lantai 3 disajikan dalam bentuk tabel, karena analisa perhitungan struktur lantai 3 sama dengan lantai 2.

4.2.4.3.1 Pekerjaan Balok

Tabel 4.15 Rekap Pekerjaan Balok

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Balok					
-Bekisting	m ²	40.32	5	3	Rp 13,464,259.20
-Pembesian	kg	1,170.51	5	2	Rp 10,863,464.33
-Beton K-250	m ³	5.04	3	1	Rp 4,714,343.38

(perhitungan lainnya dilampiran....)

4.2.4.3.2 Pekerjaan Pelat Lantai

Tabel 4.16 Rekap Pekerjaan Pelat Lantai

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Bekisting	m ²	982.47	23	15	Rp 302,142,681.31
-Pembesian	kg	16,289.30	10	12	Rp 151,180,974.74
-Beton K-250	m ³	119.34	3	4	Rp 111,629,590.04

4.2.4.3.3 Pekerjaan Kolom

Tabel 4.17 Rekap Pekerjaan Kolom

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Kolom					
-Pembesian	kg	5,204.60	7	6	Rp 48,303,862.90
-Bekisting	m ²	166.40	7	8	Rp 51,173,824.00
-Beton K-250	m ³	16.64	3	1	Rp 15,564,816.25

(perhitungan lainnya dilampiran 1)

4.2.4.3.4 Pekerjaan Tangga Lantai 3-4

Tabel 4.18 Rekap PekerjaanTangga lantai 3-4

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Tangga Lantai 3-4					
-Bekisting	m ²	77.96	5	6	Rp 22,498,634.45
-Pembesian	kg	4,691.08	7	5	Rp 43,537,927.96
-Beton K-250	m ³	22.22	3	1	Rp 20,781,499.12

4.2.4.4 Lantai 4

Perhitungan struktur lantai 3 disajikan dalam bentuk tabel, karena analisa perhitungan struktur lantai 3 sama dengan lantai 2.

4.2.4.4.1 Pekerjaan Balok

Tabel 4.19 Rekap Pekerjaan Balok

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Balok					
-Bekisting	m ²	40.32	5	3	Rp 13,464,259.20
-Pembesian	kg	1,170.51	5	2	Rp 10,863,464.33
-Beton K-250	m ³	5.04	3	1	Rp 4,714,343.38

(perhitungan lainnya dilampiran 1)

4.2.4.4.2 Pekerjaan Pelat Lantai

Tabel 4.20 Rekap Pekerjaan Pelat Lantai

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Balok					
-Bekisting	m ²	40.32	5	3	Rp 13,464,259.20
-Pembesian	kg	1,170.51	5	2	Rp 10,863,464.33
-Beton K-250	m ³	5.04	3	1	Rp 4,714,343.38

4.2.4.4.3 Pekerjaan Kolom

Tabel 4.21 Rekap Pekerjaan Kolom

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Kolom					
-Pembesian	kg	5,204.60	10	6	Rp 48,303,862.90
-Bekisting	m ²	166.40	7	8	Rp 51,173,824.00
-Beton K-250	m ³	16.64	3	1	Rp 15,564,816.25

(perhitungan lainnya dilampiran 1)

4.2.4.5 Lantai Atap

4.2.4.5.1 Pekerjaan Kolom

Kolom 1

1. Pembesian

- a. Volume pekerjaan = 3695.09 kg
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 9 Orang
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja
 - Tukang Besi = $\frac{9 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{kg//hari}}} = 1285.71 \text{ kg/hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{3695.09 \text{ kg}}{1285.71 \text{ kg/hari}} = 2.87 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 2.87 hari $\approx$ 3 hari
- e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 3695.09 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 34,294,163.70 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 34,294,163.70

2. Bekisting

- a. Volume pekerjaan = 70.4 m²
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Kayu = 7 Orang
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja
 - Tukang Kayu = $\frac{7 \text{ orang}}{\frac{0,33}{\text{m}^2\text{//hari}}} = 21.21 \text{ m}^2\text{/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{70.4 \text{ m}^3}{21.21 \text{ m}^3/\text{hari}} = 3.32 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 3.32 hari $\approx$ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 70.4 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 307,535.00 \\ &= \text{Rp } 21,650,464.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 21,650,464.00

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 7.04 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.22 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump
 = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (Sumber : Brosur Concrete Pump)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump
 = $100 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3 / \text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =

$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 = 45 menit
 = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
 = 45 menit
 = 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 = $0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

Volume pengecoran = 7.04 m^3
 = $7.04 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3$
 = 1 kali ready mix

Total waktu = $1.61 \text{ jam} \times 1 \text{ kali ready mix}$

$= 1.61 \text{ jam}$
 1 hari $= 8 \text{ jam kerja}$
 Maka, $1.61 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.2 \text{ hari}$
 Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran kolom adalah $0.2 \text{ hari} \sim 1 \text{ hari}$

- e. Biaya yang diperlukan :
- $$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 7.04 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\
 &= \text{Rp } 6,585,114.57
 \end{aligned}$$
- Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran kolom sebesar Rp 6,585,114.57

4.2.4.5.2 Pekerjaan Balok

Balok B1

1. Bekisting

- a. Volume pekerjaan $= 29.4 \text{ m}^2$
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
- Tukang Kayu $= 3 \text{ Orang}$
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja
- Tukang Kayu $= \frac{3 \text{ orang}}{\frac{0.33}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 9.09 \text{ m}^2/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan
- $$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{29.4 \text{ m}^2}{9.09 \text{ m}^2/\text{hari}} = 3.23 \text{ hari}$$
- Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah $3.23 \text{ hari} \approx 4 \text{ hari}$
- e. Biaya yang diperlukan :
- $$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 29.4 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 333,935.00 \\
 &= \text{Rp } 9,817,689.00
 \end{aligned}$$
- Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 9,817,689.00

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 780.34 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 285.71 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{780.34 \text{ kg}}{28.71 \text{ kg/hari}} = 2.73 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 2.73 hari $\approx$ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 780.34 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 7,242,309.55 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 7,242,309.55

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 2.80 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 2 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.23 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = 100 m³/jam x 0.75 = 75 m³/jam

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +

$$= 45 \text{ menit}$$

$$= 0.75 \text{ jam}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 2.8 \text{ m}^3 \\ &= 2.8 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 1 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 1 \text{ ready mix} \\ &= 1.61 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 1.61 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.2 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran balok adalah 0.2 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 2.80 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 2,619,079.66 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran balok sebesar Rp 2,619,079.66

4.2.4.5.3 Pekerjaan Pelat Lantai

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 355 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 15 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{15 \text{ orang}}{\frac{0.33}{\text{orang}} / \text{m}^2 / \text{hari}} = 45.45 \text{ m}^2 / \text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{355 \text{ m}^3}{45.45 \text{ m}^3/\text{hari}} = 7.81 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 7.81 hari $\approx$ 8 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 355 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 333,935.00 \\ &= \text{Rp } 109,173,633.35 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 109,173,633.35

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 6935.08 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

• Tukang Besi = 7 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

$$\bullet \text{ Tukang Besi} = \frac{7 \text{ orang}}{\frac{0.007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1000 \text{ kg/hari}$$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{6935.08 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/hari}} = 6.94 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 6.94 hari $\approx$ 7 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 6935.08 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 64,364,458.92 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 64,364,458.92

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 35.50 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 4 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.24 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$

- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer

⇒ Pengaturan posisi = 15 menit

⇒ Pengaturan pipa = 10 menit

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Idle pompa} &= 20 \text{ menit} + \\
 &= 45 \text{ menit} \\
 &= 0.75 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - & \text{ Waktu pasca pengoprasian} \\
 \Rightarrow \text{Pembersihan pompa} &= 15 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \text{Bongkar pipa} &= 10 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \text{Persiapan kembali} &= 20 \text{ menit} + \\
 &= 45 \text{ menit} \\
 &= 0.75 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pengecoran} &= 35.50 \text{ m}^3 \\
 &= 35.50 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\
 &= 5 \text{ kali ready mix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 5 \text{ ready mix} \\
 &= 8.03 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 8.03 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran pelat adalah 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 35.50 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\
 &= \text{Rp } 33,205,795.66
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran pelat sebesar Rp 33,205,795.66

Tabel 4.25 Rekap Lantai Atap

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai Atap					
Pekerjaan Kolom					
-Bekisting	kg	3,695.09	9	3	Rp 34,294,163.70
-Pembesian	m ²	70.40	7	4	Rp 21,650,464.00
-Beton K-250	m ³	7.04	3	1	Rp 6,585,114.57
Pekerjaan Balok					
-Bekisting	m ²	29.40	3	4	Rp 9,817,689.00
-Pembesian	kg	780.34	2	3	Rp 7,242,309.55
-Beton K-250	m ³	2.80	3	1	Rp 2,619,079.66
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Bekisting	m ²	355.00	15	8	Rp 109,173,633.35
-Pembesian	kg	6,935.08	7	7	Rp 64,364,458.92
-Beton K-250	m ³	35.50	3	1	Rp 33,205,795.66

(perhitungan lainnya dilampiran 1)

4.2.4.6 Pekerjaan Atap

4.2.4.6.1 Kuda-Kuda

1. WF250.125.6.9

- a. Volume pekerjaan = 16545.22 kg
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Las = 5 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat
Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{16545.22 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 5.52 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan Kuda-kuda adalah 5.52 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 16545.22 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 383,600,832.96 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Kuda-kuda sebesar Rp 383,600,832.96

4.2.4.6.2 Gording

1. C125.50.20.3,2

a. Volume pekerjaan = 8426.94 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi alat

Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{8426.94 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 2.81 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan gording adalah 2.81 hari $\approx$ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 8426.94 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 195,378,500.03 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Gording sebesar Rp 195,378,500.03

4.2.4.6.3 Ikatan Angin Ø12

- a. Volume pekerjaan = 272.17 kg
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Las = 5 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat
Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{272.17 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 0.09 \text{ hari}$$
 Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan ikatan angin adalah 0.09 hari $\approx$ 1 hari
- e. Biaya yang diperlukan :
 Biaya = Volume pekerjaan x Harga satuan
 = 272.17 kg x Rp 23,185.00
 = Rp 6,310,193.75

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Ikatan angin sebesar Rp 6,310,193.75

4.2.4.6.4 Penggantung Gording Ø10

- a. Volume pekerjaan = 174.3 kg
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Las = 5 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat
Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{174.3 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 0.06 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan penggantung gording adalah 0.06 hari $\approx$ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 174.3 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 4,041,159.41\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Penggantung gording sebesar Rp 4,041,159.41

4.2.4.6.5 Usuk Galvalum

a. Volume pekerjaan = 1668.55 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 15 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{15 \text{ orang}}{\frac{0,1}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 150 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1668.55 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2/\text{hari}} = 11.1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan usuk galvalum adalah 11.1 hari $\approx$ 12 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1668.55 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 329,500.00 \\ &= \text{Rp } 549,787,505.08\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Usuk galvalum sebesar Rp 383,600,832.96

4.2.4.6.6 Reng Galvalum

- a. Volume pekerjaan = 1668.55 m^2
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 15 Orang
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja
 - Tukang Besi = $\frac{15 \text{ orang}}{\frac{0,1}{\text{orang}}/\text{m}^2//\text{hari}} = 150 \text{ m}^2/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1668.55 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2/\text{hari}} = 11.1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan reng galvalum adalah 11.1 hari $\approx$ 12 hari
- e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1668.55 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 329,500.00 \\ &= \text{Rp } 549,787,505.08 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan reng galvalum sebesar Rp 383,600,832.96

4.2.4.6.7 Genteng Metal

- a. Volume pekerjaan = 1668.55 m^2
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Kayu = 15 Orang
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja
 - Tukang Kayu = $\frac{15 \text{ orang}}{\frac{0,08}{\text{orang}}/\text{m}^2//\text{hari}} = 200 \text{ m}^2/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1668.55 \text{ m}^2}{200 \text{ m}^2/\text{hari}} = 8.34 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan genteng metal adalah 8.34 hari $\approx$ 9 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1668.55 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 157,240.00 \\ &= \text{Rp } 262,362,935.65\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Genteng metal sebesar Rp 262,362,935.65

Tabel 4.26 Rekap Pekerjaan Atap

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Atap					
Kuda-Kuda					
-WF250.125.6.9	kg	16,545.22	5	6	Rp 383,600,832.96
-baseplate	kg	960.84	2	1	Rp 22,277,075.40
-Mur dan Baut	pcs	880.00	2	1	Rp 3,124,000.00
-Hounch	kg	213.12	2	1	Rp 4,941,187.20
Gording					
-C125.50.20.3,2	kg	8,426.94	5	3	Rp 195,378,500.03
Ikatan Angin Ø12	kg	272.17	5	1	Rp 6,310,193.75
Penggantung Gord	kg	174.30	5	1	Rp 4,041,159.41
Usuk Galvalum	m ²	1,668.55	15	12	Rp 549,787,505.08
Reng Galvalum	m ²	1,668.55	15	12	Rp 549,787,505.08
Genteng Metal	m ²	1,668.55	15	9	Rp 262,362,935.65

4.3 Perhitungan Waktu dan Biaya Struktur Baja

Perhitungan waktu dan biaya merupakan hal penting yang harus di kontrol. Pada bab ini urutan perhitungannya yaitu:

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tanah
3. Pekerjaan Pondasi
4. Pekerjaan Struktur Lantai 1
5. Pekerjaan Struktur Lantai 2
6. Pekerjaan Struktur Lantai 3
7. Pekerjaan Struktur Lantai 4
8. Pekerjaan Struktur Lantai Atap
9. Pekerjaan Struktur Atap

4.3.1 Pekerjaan Persiapan

4.3.1.1 Pemasangan Bowplank

a. Volume pekerjaan = 88 titik

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 4 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{4 \text{ orang}}{\frac{0,1}{\text{orang}}/\text{titik/hari}} = 40 \text{ titik/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{88 \text{ titik}}{40 \text{ titik/hari}} = 2.2 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pembuatan bowplank adalah 2.2 hari $\approx$ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 84 \text{ titik} \times \text{Rp } 74,335.00 \\ &= \text{Rp } 6,541,480.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan bowplank sebesar Rp 6,541,480.00

Tabel 4.27 Rekap Pekerjaan Persiapan

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pemasangan Bowplank Gedung	titik	88.00	4	3	Rp 6,541,480.00
Mob Demob (sewa mobile crane)	ls	1	1	3	Rp 383,500,000.00

4.3.2 Pekerjaan Tanah

4.3.2.1 Pekerjaan Galian Tanah Poer

1. Poer A

a. Volume pekerjaan = 338.13 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 3 Orang

c. Kapasitas Produksi alat berat

Menggunakan alat berat ekskavator dengan kapasitas $6 \text{ m}^3/\text{jam}$, dalam 1 hari = 8 jam

- Produktifitas = $6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{338.13 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 7.04 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan galian poer A adalah 7.04 hari $\approx$ 8 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 338.13 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 30,215.00 \\ &= \text{Rp } 10,216,597.95 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Galian poer A sebesar Rp 10,216,597.95

4.3.2.2 Pekerjaan Urug Poer

1. Poer A

- a. Volume pekerjaan $= 176.26 \text{ m}^3$
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Pembantu Tukang $= 3 \text{ Orang}$
- c. Kapasitas Produksi alat berat
Menggunakan alat berat ekskavator dengan kapasitas $6 \text{ m}^3/\text{jam}$, dalam 1 hari $= 8 \text{ jam}$
 - Produktifitas $= 6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ m}^3/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{176.26 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 3.67 \text{ hari}$$
 Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan urug poer A adalah $3.67 \text{ hari} \approx 4 \text{ hari}$
- e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 187.79 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 173,700.00 \\ &= \text{Rp } 30,615,667.20 \end{aligned}$$
 Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan urug poer A sebesar $\text{Rp } 30,615,667.20$

4.3.2.3 Pekerjaan Galian Sloof

1. Sloof TB1

- a. Volume pekerjaan $= 253.85 \text{ m}^3$
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Pembantu Tukang $= 3 \text{ Orang}$
- c. Kapasitas Produksi alat berat
Menggunakan alat berat ekskavator dengan kapasitas $6 \text{ m}^3/\text{jam}$, dalam 1 hari $= 8 \text{ jam}$
 - Produktifitas $= 6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{258.85 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 5.29 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan galian sloof TB1 adalah 5.29 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 253.85 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 30,215.00 \\ &= \text{Rp } 7,670,319.47 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan galian sloof TB1 sebesar Rp 7,670,319.47

4.3.2.4 Pekerjaan Urug Sloof

1. Sloof TB1

a. Volume pekerjaan = 172.49 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 3 Orang

c. Kapasitas Produksi alat berat

Menggunakan alat berat ekskavator dengan kapasitas 6 m³/jam, dalam 1 hari = 8 jam

- Produktifitas = 6 m³/jam x 8 jam = 48 m³/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{172.49 \text{ m}^3}{48 \text{ m}^3/\text{hari}} = 3.934 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan urug sloof TB1 adalah 3.934 hari $\approx$ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 172.49 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 173,700.00 \\ &= \text{Rp } 29,960,731.35 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan urug sloof TB1 sebesar Rp 29,960,731.35

Tabel 4.28 Rekap Pekerjaan Tanah

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Galian Tanah Poer					
-Poer A	m ³	338.13	3	8	Rp 10,216,597.95
Pekerjaan Urug Poer					
-Poer A	m ³	176.26	3	4	Rp 30,615,667.20
Pekerjaan Galian Tanah Sloof					
-Sloof TB 1	m ³	253.86	3	6	Rp 7,670,319.47
Pekerjaan Urug Sloof					
-Sloof TB 1	m ³	172.49	3	4	Rp 29,960,731.35

(Perhitungan Lainnya Dilampiran 2)

4.3.3 Pekerjaan Pondasi

4.3.3.1 Pekerjaan Pancang Ø30 cm

- a. Volume pekerjaan = 2520 m'
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Operator = 2 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat berat
 - Drop Hummer = $\frac{16 \text{ m}^3/\text{jam}}{\frac{0.218}{\text{alat}}/\text{m}^3/\text{jam}} = 73.39 \text{ m}^3/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{2520 \text{ m}^3}{73.39 \text{ m}^3/\text{hari}} = 34.3 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pancang adalah 34.3 hari $\approx$ 35 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 2520 \times \text{Rp } 269,234.00 \\ &= \text{Rp } 678,469,680.00\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pancang sebesar Rp 678,469,680.00

4.3.3.2 Pemotongan Kepala Tiang

a. Volume pekerjaan = 280 titik

b. Tenaga kerja yang digunakan :

• Pembantu Tukang = 40 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

$$\bullet \text{ Pembantu Tukang} = \frac{40 \text{ orang}}{\frac{4}{\text{orang}}/\text{titik/hari}} = 10 \text{ titik/hari}$$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{280 \text{ titik}}{10 \text{ titik/hari}} = 28 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk Pemotongan kepala tiang adalah 28 hari $\approx$ 28 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 280 \times \text{Rp } 228,000.00 \\ &= \text{Rp } 63,840,000.00\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pemotongan kepala tiang sebesar Rp 63,840,000.00

Tabel 4.29 Rekap Pekerjaan Pondasi

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Pancang Ø30 cm	m'	2,520.00	2	35	Rp 678,469,680.00
Pemotongan Kepala Tiang	titik	280.00	40	28	Rp 63,840,000.00

4.3.4 Pekerjaan Struktur

4.3.4.1 Lantai 1

4.3.4.1.1 Pekerjaan Poer

Poer A

1. Lantai kerja

a. Volume pekerjaan = 17.99 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Batu = $\frac{3 \text{ orang}}{\frac{0,2}{\text{orang}}/\text{m}^3/\text{hari}} = 16.67 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{17.99 \text{ m}^3}{16.67 \text{ m}^3/\text{hari}} = 1.08 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan lantai kerja adalah 1.08 hari $\approx$ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 17.99 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 642,736.46 \\ &= \text{Rp } 11,560,258.04 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan lantai kerja sebesar Rp 11,560,258.04

2. Bekisting batako

a. Volume pekerjaan = 250.24 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Tukang Kayu} = \frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,15}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 66.67 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{250.24 \text{ m}^2}{13.33 \text{ m}^2/\text{hari}} = 3.75 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting batako adalah 3.75 hari $\approx$ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 250.24 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 312,529.00 \\ &= \text{Rp } 78,207,256.96 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting batako sebesar Rp 78,207,256.96

3. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 12372.87 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 15 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Tukang Besi} = \frac{15 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 2142.86 \text{ kg}/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{12372.87 \text{ kg}}{2142.86 \text{ kg/hari}} = 5.77 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 5.77 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 239.20 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 114,832,574.54 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 114,832,574.54

4. Beton K-300

a. Volume pekerjaan = 143.89 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.30 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump
= 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran = $\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

- d. Waktu yang diperlukan :
- Volume pengecoran = 143.89 m^3
 $= 143.89 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3$
 $= 18 \text{ kali ready mix}$

Total waktu = $1.61 \text{ jam} \times 18 \text{ ready mix}$
 $= 28.92 \text{ jam}$
 1 hari = 8 jam kerja
 Maka, $28.92 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 3.6 \text{ hari}$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran poer adalah 3.6 hari ~ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 143.89 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 971,454.56 \\ &= \text{Rp } 139,780,653.14\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran poer sebesar Rp 139,780,653.14

4.3.4.1.2 Pekerjaan Sloof

Sloof TB1

1. Lantai kerja

a. Volume pekerjaan = 14.8 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Batu = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.2}{\text{orang}}/\text{m}^3//\text{hari}} = 10 \text{ m}^3/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{14.8 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{hari}} = 1.48 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan lantai kerja adalah 1.48 hari ≈ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 14.8 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 642,736.46 \\ &= \text{Rp } 9,509,285.98\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan lantai kerja sebesar Rp 9,509,285.98

2. Bekisting batako

a. Volume pekerjaan = 319.31 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,15}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 66.67 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{319.31 \text{ m}^2}{66.67 \text{ m}^2/\text{hari}} = 4.79 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting batako adalah 4.79 hari $\approx$ 5 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 319.31 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 312,529.00 \\ &= \text{Rp } 99,794,260.05 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting batako sebesar Rp 99,794,260.05

3. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 14543.53 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 15 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{15 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 2142.86 \text{ kg}/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{14543.53 \text{ kg}}{2142.86 \text{ kg}/\text{hari}} = 6.79 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 6.79 hari $\approx$ 7 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 14543.53 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 134,978,470.37\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 134,978,470.37

4. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 30.97 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.31 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 41.43 \text{ m}^3 \\ &= 41.43 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 6 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 6 \text{ ready mix} \\ &= 9.64 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 9.64 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 1.2 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran sloof adalah 1.2 hari ~ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\text{Biaya} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan}$$

$$= 41.43 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59$$

$$= \text{Rp } 38,749,283.54$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran sloof sebesar Rp 38,749,283.54

4.3.4.1.3 Pekerjaan Pelat Lantai

1. Wiremesh M10

a. Volume pekerjaan = 884 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,025}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 400 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{884 \text{ m}^2}{400 \text{ m}^2/\text{hari}} = 2.21 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan wiremesh M10 adalah 2.21 hari ≈ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 884 \text{ kg} \times \text{Rp } 54,775.00 \\ &= \text{Rp } 48,421,100.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan wiremesh M10 sebesar Rp 48,421,100.00

2. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 129.26 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.32 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit

$$\begin{aligned}\Rightarrow \text{Persiapan kembali} &= 20 \text{ menit} + \\ &= 45 \text{ menit} \\ &= 0.75 \text{ jam}\end{aligned}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Volume pengecoran} &= 129.26 \text{ m}^3 \\ &= 129.6 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 17 \text{ kali ready mix}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 17 \text{ ready mix} \\ &= 27.3 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 27.3 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 3.4 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran pelat lantai adalah 3.4 hari ~ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 129.26 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 120,909,326.01\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran pelat sebesar Rp 120,909,326.01

Tabel 4.33 Rekap Pekerjaan Lantai 1

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 1					
Pekerjaan Poer					
-Lantai kerja	m ²	17.99	3	2	Rp 11,560,258.04
-Bekisting batako	m ²	250.24	10	4	Rp 78,207,256.96
-Pembesian	kg	12,372.87	15	6	Rp 114,832,574.54
-Beton K-300	m ³	143.89	3	4	Rp 139,780,653.14
Pekerjaan Sloof					
-Lantai kerja	m ²	14.80	2	2	Rp 9,509,285.98
-Bekisting batako	m ²	319.31	10	5	Rp 99,794,260.05
-Pembesian	kg	14,543.53	15	7	Rp 134,978,470.37
-Beton K-250	m ³	41.43	3	2	Rp 38,749,283.54
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Wiremesh M10	m ²	884.00	10	3	Rp 48,421,100.00
-Beton K-250	m ³	129.26	3	4	Rp 120,909,326.01

(Perhitungan Lainnya Dilampiran 2)

4.3.4.1.4 Pekerjaan Kolom Pedestal

1. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 6297.35 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{6 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1428.57 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{6297.35 \text{ kg}}{1428.57 \text{ kg/hari}} = 4.41 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 4.41 hari $\approx$ 5 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 6297.35 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 58,445,709.06 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 58,445,709.06

2. Angkur

a. Volume pekerjaan = 704 pcs

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Pembantu tukang} &= \frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 2000 \\ &\text{pcs/hari} \end{aligned}$$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{703 \text{ pcs}}{2000 \text{ pcs/hari}} = 0.35 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan angkur adalah 0.35 hari $\approx$ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 704 \text{ pcs} \times \text{Rp } 3,550.00 \\ &= \text{Rp } 2,499,200.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan angkur sebesar Rp 2,499,200.00

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 158.4 m^2

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 10 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{10 \text{ orang}}{\frac{0,33}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 30.30 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{158.4 \text{ m}^2}{30.30 \text{ m}^2/\text{hari}} = 5.23 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 5.23 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 158.4 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 307,535.00 \\ &= \text{Rp } 48,713,544.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 48,713,544.00

2. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 17.82 m^3

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.34 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = 100 m³/jam x 0.75 = 75 m³/jam

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +

$$= 45 \text{ menit}$$

$$= 0.75 \text{ jam}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 17.82 \text{ m}^3 \\ &= 17.82 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 3 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 3 \text{ ready mix} \\ &= 4.82 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 4.82 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.6 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran kolom adalah 0.6 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 17.82 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 16,668,571.25 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran kolom sebesar Rp 16,668,571.25 (perhitungan lainnya dilampiran.....)

4.3.4.1.5 Pekerjaan Kolom Baja

1. WF 300.300.11.17

a. Volume pekerjaan = 111939 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Mobil Crane

- Perhitungan Waktu Pengakatan

- Waktu Persiapan

$$t_1 = 5 \text{ menit}$$

- Hoisting

$$\text{Jarak Ketinggian (S)} = +12 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 85 \times 60\% \text{ (ada beban)} \\ = 51 \text{ m/mnt}$$

$$\text{Waktu (t}_2\text{)}$$

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+12 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.235 \text{ menit}$$

- Slewing

$$\text{Radian (}^\circ\text{)} = 65^\circ$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 2.5 \times 360^\circ \times 60\% \\ = 540^\circ/\text{mnt}$$

$$\text{Waktu (t}_3\text{)}$$

$$t_3 = \frac{^\circ}{V} = \frac{65^\circ}{540^\circ/\text{mnt}} = 0.12 \text{ menit}$$

- Landing

$$t_4 = 1 \text{ menit}$$

- Waktu Bongkar

$$t_5 = 10 \text{ menit}$$

Tabel 4.35 Waktu Angkat Pemasangan Kolom Baja

Lokasi		Kode	Jml (btg)	Waktu Persiapan t_1 (mnt)	Waktu Pengangkatan							Waktu Bongkar
					Hoisting			Slewing			Landing	
As	As				S (m)	V (m/mnt)	t_2 (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t_3 (mnt)	t_4 (mnt)	t_5 (mnt)
1	A-C	K1	4	5	12	51	0.235	65	540	0.120	1	10
2	A-C	K1	4	5	12	51	0.235	72	540	0.133	1	10
3	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	82	540	0.152	1	10
4	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	96	540	0.178	1	10
5	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	112	540	0.207	1	10
6	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	128	540	0.237	1	10
7	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	142	540	0.263	1	10
8	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	152	540	0.281	1	10
9	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	161	540	0.298	1	10
9'	A-C	K1	3	5	12	51	0.235	161	540	0.298	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali

- Hoisting

Jarak Ketinggian (S) = +12 m

Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)

Waktu (t_2)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+12 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.1 \text{ menit}$$

- Slewing

Radian (°) = 65 °

Kecepatan (V) = 2.5 x 360°
= 900 °/mnt

Waktu (t_7)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{65^\circ}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0722 \text{ menit}$$

- Landing

$t_8 = 0.5 \text{ menit}$

Tabel 4.36 Waktu Kembali Pemasngan Kolom Baja

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t _g (mnt)	Rad (°)	V(°/mnt)	t _z (mnt)	t _g (mnt)	(mnt)	(jam)
12	120	0.1	65	900	0.0722	0.5	17.028	1.135
12	120	0.1	72	900	0.0800	0.5	17.049	1.137
12	120	0.1	82	900	0.0911	0.5	17.078	0.854
12	120	0.1	96	900	0.1067	0.5	17.120	0.856
12	120	0.1	112	900	0.1244	0.5	17.167	0.858
12	120	0.1	128	900	0.1422	0.5	17.215	0.861
12	120	0.1	142	900	0.1578	0.5	17.256	0.863

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t₁ = 5 menit
- t₂ = 0.235 menit
- t₃ = 0.12 menit
- t₄ = 1 menit
- t₅ = 10 menit
- t₆ = 0.1 menit
- t₇ = 0.072 menit
- t₈ = 0.5 menit +
= 17.02 menit
= 1.135 jam

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan kolom baja adalah 3.321 hari $\approx$ 4 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 111936 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\
 &= \text{Rp } 2,595,236,160.00
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan kolom baja sebesar Rp 2,595,236,160.00

2. Baseplate

a. Volume pekerjaan = 4196.61 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 3 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Las = $\frac{3 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 3000 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{4196.61 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 1.4 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan baseplate adalah 1.4 hari $\approx$ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 4196.61 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 97,298,402.85 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan baseplate sebesar Rp 97,298,402.85

4.3.4.1.6 Pekerjaan Tangga Lantai 1-2

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 77.96 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 8 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{8 \text{ orang}}{\frac{0.33}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 24.24 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{77.96 \text{ m}^2}{24.24 \text{ m}^2/\text{hari}} = 3.22 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 3.22 hari $\approx$ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 77.69 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 288,575.00 \\ &= \text{Rp } 22,498,634.45\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 22,498,634.45

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 4691.08 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 7 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{7 \text{ orang}}{\frac{0,007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1000 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{4691.08 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/hari}} = 4.69 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 4.69 hari $\approx$ 5 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 4691.08 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 43,537,927.96\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 43,537,927.96

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 22.22 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.37 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran =

$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$

- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Pengaturan posisi} &= 15 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \text{Pengaturan pipa} &= 10 \text{ menit} \\
 \Rightarrow \underline{\text{Idle pompa}} &= 20 \text{ menit} + \\
 &= 45 \text{ menit} \\
 &= 0.75 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- Waktu pasca pengoprasian
- ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
- ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
- ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Volume pengecoran} &= 22.22 \text{ m}^3 \\ &= 22.22 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 3 \text{ kali ready mix}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 3 \text{ ready mix} \\ &= 4.82 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 4.82 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.6 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran tangga adalah 0.6 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 22.22 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 20,781,499.12\end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran tangga sebesar Rp 20,781,499.12

Tabel 4.38 Rekap Pekerjaan Lantai 1

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Kolom Pedestal					
-Pembesian	kg	6,297.35	10	5	Rp 58,445,709.06
-Angkur	pcs	704.00	2	1	Rp 2,499,200.00
-Bekisting	m ²	158.40	10	6	Rp 48,713,544.00
-Beton K250	m ³	17.82	3	1	Rp 16,668,571.25
Pekerjaan kolom baja					
-WF 300.300.11.17	kg	111,936.00	5	4	Rp 2,595,236,160.00
-Baseplate	kg	4,196.61	3	2	Rp 97,298,402.85
Pekerjaan Tangga Lantai 1-2					
-Bekisting	m ²	77.96	8	4	Rp 22,498,634.45
-Pembesian	kg	4,691.08	7	5	Rp 43,537,927.96
-Beton K-250	m ³	22.22	3	1	Rp 20,781,499.12

(Perhitungan Lainnya Dilampiran 2)

4.3.4.2 Lantai 2

4.3.4.2.1 Pekerjaan Balok Baja

Balok BI

1. WF 350.175.7.11

a. Volume pekerjaan = 13689.6 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Mobil Crane

- Perhitungan Waktu Pengakatan

- Waktu Persiapan

$$t_1 = 5 \text{ menit}$$

- Hoisting

$$\text{Jarak Ketinggian (S)} = +7 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 85 \times 60\% \text{ (ada beban)} \\ = 51 \text{ m/mnt}$$

$$\text{Waktu (t}_2\text{)}$$

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+7 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.137 \text{ menit}$$

- Slewing

$$\text{Radian (}^\circ\text{)} = 50^\circ$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 2.5 \times 360^\circ \times 60\% \\ = 540^\circ/\text{mnt}$$

$$\text{Waktu (t}_3\text{)}$$

$$t_3 = \frac{^\circ}{V} = \frac{50^\circ}{540^\circ/\text{mnt}} = 0.093 \text{ menit}$$

- Landing

$$t_4 = 1 \text{ menit}$$

- Waktu Bongkar

$$t_5 = 10 \text{ menit}$$

Tabel 4.39 Waktu Angkat Pemasangan Balok Baja

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIA PAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONG KAR
					HOISTING			SLEWING			ANDIN	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	50	540	0.093	1	10
2	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	57	540	0.106	1	10
3	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	68	540	0.126	1	10
4	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	84	540	0.156	1	10
5	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	106	540	0.196	1	10
6	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	128	540	0.237	1	10
7	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	145	540	0.269	1	10
8	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	156	540	0.289	1	10
9	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	164	540	0.304	1	10
9'	A-C	BI	2	5	7	51	0.137	164	540	0.304	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali

- Hoisting

Jarak Ketinggian (S) = +7 m

Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)

Waktu (t₂)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+7 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.0583 \text{ menit}$$

- Slewing

Radian (°) = 50°

Kecepatan (V) = 2.5 x 360°
= 900 °/mnt

Waktu (t₇)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{50^\circ}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0556 \text{ menit}$$

- Landing

t₈ = 0.5 menit

Tabel 4.40 Waktu Kembali Pemasangan Balok Baja

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t_g (mnt)	Rad (°)	V(°/mnt)	t_p (mnt)	t_g (mnt)	(mnt)	(jam)
7	120	0.058333	50	900	0.0556	0.5	16.844	0.561
7	120	0.058333	57	900	0.0633	0.5	16.864	0.562
7	120	0.058333	68	900	0.0756	0.5	16.897	0.563
7	120	0.058333	84	900	0.0933	0.5	16.944	0.565
7	120	0.058333	106	900	0.1178	0.5	17.010	0.567
7	120	0.058333	128	900	0.1422	0.5	17.075	0.569
7	120	0.058333	145	900	0.1611	0.5	17.125	0.571

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t_1 = 5 menit
- t_2 = 0.137 menit
- t_3 = 0.093 menit
- t_4 = 1 menit
- t_5 = 10 menit
- t_6 = 0.058 menit
- t_7 = 0.055 menit
- t_8 = 0.5 menit +
= 16.84 menit
= 0.561 jam

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan balok baja adalah 2.202 hari $\approx$ 3 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 13689.6 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\
 &= \text{Rp } 317,393,376.00
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok baja sebesar Rp 317,393,376.00

2. Baseplate

a. Volume pekerjaan = 1430.9 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Pembantu tukang = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 2000$
pcs/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1430.9 \text{ kg}}{2000 \text{ kg/hari}} = 0.72 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan baseplate adalah 0.72 hari $\approx$ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1430.9 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 33,175,370.13 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan baseplate sebesar Rp 33,175,370.13

3. Mur dan Baut

a. Volume pekerjaan = 2480 pcs

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Pembantu tukang = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 2000$
pcs/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{2480 \text{ pcs}}{2000 \text{ pcs/hari}} = 1.24 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan mur dan baut adalah 1.24 hari $\approx$ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 2480 \text{ pcs} \times \text{Rp } 3,550.00 \\ &= \text{Rp } 8,804,000.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan mur dan baut sebesar Rp 8,804,000.00

3. Hounch

a. Volume pekerjaan = 1488 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Pembantu tukang} &= \frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 2000 \\ &\text{pcs/hari} \end{aligned}$$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1488 \text{ kg}}{2000 \text{ kg/hari}} = 0.74 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan hounch adalah 0.74 hari $\approx$ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1488 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 34,499,280.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan hounch sebesar Rp 34,499,280.00

4.3.4.2.2 Pekerjaan Pelat Lantai

1. Steel Deck

- a. Volume pekerjaan = 884 m²
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 5 Orang
- c. Kapasitas Produksi Mobil Crane
 - Perhitungan Waktu Pengakatan
 - Waktu Persiapan
t₁ = 5 menit
 - Hoisting
Jarak Ketinggian (S) = +7 m
Kecepatan (V) = 85 x 60% (ada beban)
= 51 m/mnt
Waktu (t₂)
$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+7 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.137 \text{ menit}$$
 - Slewing
Radian (°) = 69°
Kecepatan (V) = 2.5 x 360° x 60%
= 540 °/mnt
Waktu (t₃)
$$t_3 = \frac{\theta}{V} = \frac{69^\circ}{540 \text{ m/mnt}} = 0.128 \text{ menit}$$
 - Landing
t₄ = 1 menit
 - Waktu Bongkar
t₅ = 10 menit

Tabel 4.41 Waktu Angkat Pemasangan Steel Deck

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIAPAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONGKAR
					HOISTING			S LEWING			LANDING	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1-2	A-C	BA	3	5	7	51	0.137	69	540	0.128	1	10
2-3	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	78	540	0.144	1	10
3-4	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	89	540	0.165	1	10
4-5	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	104	540	0.193	1	10
5-6	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	120	540	0.222	1	10
6-7	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	135	540	0.250	1	10
7-8	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	148	540	0.274	1	10
8-9	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	157	540	0.291	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali

- Hoisting

Jarak Ketinggian (S) = +7 m

Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)

Waktu (t₂)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+7 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.0583 \text{ menit}$$

- Slewing

Radian (°) = 69°

Kecepatan (V) = 2.5 x 360°

= 900 °/mnt

Waktu (t₇)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{69^\circ}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0767 \text{ menit}$$

- Landing

t₈ = 0.5 menit

Tabel 4.42 Waktu Kembali Pemasangan Steel Deck

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t ₆ (mnt)	Rad (°)	V(°/mnt)	t ₇ (mnt)	t ₈ (mnt)	(mnt)	(jam)
7	120	0.058333	69	900	0.0767	0.5	16.900	0.845
7	120	0.058333	78	900	0.0867	0.5	16.927	1.693
7	120	0.058333	89	900	0.0989	0.5	16.959	1.696
7	120	0.058333	104	900	0.1156	0.5	17.004	1.700
7	120	0.058333	120	900	0.1333	0.5	17.051	1.705
7	120	0.058333	135	900	0.1500	0.5	17.096	1.710
7	120	0.058333	148	900	0.1644	0.5	17.134	1.713
7	120	0.058333	157	900	0.1744	0.5	17.161	1.716

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t₁ = 5 menit
- t₂ = 0.137 menit
- t₃ = 0.128 menit
- t₄ = 1 menit
- t₅ = 10 menit
- t₆ = 0.058 menit
- t₇ = 0.076 menit
- t₈ = 0.5 menit +
= 16.9 menit
= 0.845 jam

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan steel deck adalah 5.234 hari $\approx$ 6 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 884 \text{ kg} \times \text{Rp } 150,000.00 \\
 &= \text{Rp } 132,600,000.00
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan steel deck sebesar Rp 132,600,000.00

2. Wiremesh M10

a. Volume pekerjaan = 884 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 8 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{8 \text{ orang}}{\frac{0,025}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 320 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{884 \text{ m}^2}{320 \text{ m}^2/\text{hari}} = 2.67 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan wiremesh M10 adalah 2.67 hari $\approx$ 3 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 884 \text{ kg} \times \text{Rp } 54,775.00 \\ &= \text{Rp } 48,421,100.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan wiremesh M10 sebesar Rp 48,421,100.00

3. Beton K-250

a. Volume pekerjaan = 128.18 m³

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Batu = 3 Orang

c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.43 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efisiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = 100 m³ / jam (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m³

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = 100 m³/jam x 0.75 = 75 m³/jam

- Waktu operasional pengecoran =
$$\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit
 - = 0.75 jam
- Waktu pasca pengoprasian
 - ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
 - ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
 - ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +

$$= 45 \text{ menit}$$

$$= 0.75 \text{ jam}$$

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 128.18 \text{ m}^3 \\ &= 128.18 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 17 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 17 \text{ ready mix} \\ &= 27.31 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 27.31 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 3.4 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran tangga adalah 3.4 hari $\approx$ 4 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 128.18 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 119,897,725.20 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran tangga sebesar Rp 119,897,725.20

4.3.4.2.3 Pekerjaan Tangga Lantai 2-3

1. Bekisting

a. Volume pekerjaan = 77.96 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Kayu = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Kayu = $\frac{5 \text{ orang}}{\frac{0.33}{\text{orang}} / \text{m}^2 / \text{hari}} = 15.15 \text{ m}^2 / \text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{77.96 \text{ m}^3}{15.15 \text{ m}^3/\text{hari}} = 5.15 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting adalah 5.15 hari $\approx$ 6 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 77.69 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 288,575.00 \\ &= \text{Rp } 22,498,634.45 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting sebesar Rp 22,498,634.45

2. Pembesian

a. Volume pekerjaan = 4691.08 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 7 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{7 \text{ orang}}{\frac{0.007}{\text{orang}}/\text{kg}/\text{hari}} = 1000 \text{ kg/hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{4691.08 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/hari}} = 4.69 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian adalah 4.69 hari $\approx$ 5 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 4691.08 \text{ kg} \times \text{Rp } 9,281.00 \\ &= \text{Rp } 43,537,927.96 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian sebesar Rp 43,537,927.96

3. Beton K-250

- a. Volume pekerjaan = 22.22 m^3
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Batu = 3 Orang
- c. Kapasitas produksi tiap tenaga kerja :

Tabel 4.44 Faktor Pemeliharaan Mesin

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Excellent	Good	Fair	Unfavorable	Poor
Excellent	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Good	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Fair	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Unfavorable	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Poor	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Diasumsikan kondisi dan pemeliharaan mesin dalam keadaan baik, sehingga efesiensi kerja = 0,75 (*sumber :Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*)

Output / delivery capacity dari concrete pump = $100 \text{ m}^3 / \text{jam}$ (*Sumber : Brosur Concrete Pump*)

Kapasitas Truk Mixer = 8 m^3

Sehingga, kemampuan produksi dari concrete pump = $100 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.75 = 75 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu operasional pengecoran = $\frac{8 \text{ m}^3}{75 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} = 0.107 \text{ jam}$
- Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer
 - ⇒ Pengaturan posisi = 15 menit
 - ⇒ Pengaturan pipa = 10 menit
 - ⇒ Idle pompa = 20 menit +
 - = 45 menit

$$= 0.75 \text{ jam}$$

- Waktu pasca pengoprasian
- ⇒ Pembersihan pompa = 15 menit
- ⇒ Bongkar pipa = 10 menit
- ⇒ Persiapan kembali = 20 menit +
= 45 menit
= 0.75 jam

Total waktu dalam satu kali ready mix adalah
 $= 0.107 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} + 0.75 \text{ jam} = 1.61 \text{ jam}$

d. Waktu yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Volume pengecoran} &= 22.22 \text{ m}^3 \\ &= 22.22 \text{ m}^3 / 8 \text{ m}^3 \\ &= 3 \text{ kali ready mix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 1.61 \text{ jam} \times 3 \text{ ready mix} \\ &= 4.82 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja}$$

$$\text{Maka, } 4.82 \text{ jam} / 8 \text{ jam} = 0.6 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran tangga adalah 0.6 hari ~ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 22.22 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 935,385.59 \\ &= \text{Rp } 20,781,499.12 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengecoran tangga sebesar Rp 20,781,499.12

Tabel 4.45 Rekap Lantai 2

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 2					
Pekerjaan Balok Baja					
-WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	5	3	Rp 317,393,376.00
-Baseplate	kg	1,430.90	2	1	Rp 33,175,370.13
-Mur & Baut	pcs	2,480.00	2	1	Rp 8,804,000.00
-Hounch	kg	1,488.00	2	1	Rp 34,499,280.00
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Steel Deck	m ²	884.00	5	6	Rp 132,600,000.00
-Wiremesh M10	kg	884.00	7	5	Rp 48,421,100.00
-Beton K-250	m ³	128.18	3	4	Rp 119,897,725.20
Pekerjaan Tangga Lantai 2-3					
-Bekisting	m ²	77.96	8	4	Rp 22,498,634.45
-Pembesian	kg	4,691.08	7	5	Rp 43,537,927.96
-Beton K-250	m ³	22.22	3	1	Rp 20,781,499.12

(perhitungan lainnya dilampiran 2)

4.3.4.3 Lantai 3

4.3.4.3.1 Pekerjaan Balok Baja

Balok BI

1. WF 350.175.7.11
 - a. Volume pekerjaan = 13689.6 kg
 - b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Las = 5 Orang
 - c. Kapasitas Produksi Mobil Crane
 - Perhitungan Waktu Pengakatan

- Waktu Persiapan

$$t_1 = 5 \text{ menit}$$

- Hoisting

$$\text{Jarak Ketinggian (S)} = +9 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 85 \times 60\% \text{ (ada beban)} \\ = 51 \text{ m/mnt}$$

$$\text{Waktu (t}_2\text{)}$$

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+9 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.176 \text{ menit}$$

- Slewing

$$\text{Radian (}^\circ\text{)} = 50^\circ$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 2.5 \times 360^\circ \times 60\% \\ = 540^\circ/\text{mnt}$$

$$\text{Waktu (t}_3\text{)}$$

$$t_3 = \frac{^\circ}{V} = \frac{50^\circ}{540^\circ/\text{mnt}} = 0.093 \text{ menit}$$

- Landing

$$t_4 = 1 \text{ menit}$$

- Waktu Bongkar

$$t_5 = 10 \text{ menit}$$

Tabel 4.46 Waktu Angkat Pemasangan Balok

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIA- PAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONG- KAR
					HOISTING			SLEWING			LANDING	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	50	540	0.093	1	10
2	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	57	540	0.106	1	10
3	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	68	540	0.126	1	10
4	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	84	540	0.156	1	10
5	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	106	540	0.196	1	10
6	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	128	540	0.237	1	10
7	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	145	540	0.269	1	10
8	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	156	540	0.289	1	10
9	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	164	540	0.304	1	10
9'	A-C	Bl	2	5	9	51	0.176	164	540	0.304	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali

- Hoisting

Jarak Ketinggian (S) = +9 m

Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)

Waktu (t₂)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+9 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.075 \text{ menit}$$

- Slewing

Radian (°) = 50°

Kecepatan (V) = 2.5 x 360°

= 900 °/mnt

Waktu (t₇)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{50^\circ}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0556 \text{ menit}$$

- Landing

t₈ = 0.5 menit

Tabel 4.47 Waktu Kembali Pemasangan Balok

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t ₆ (mnt)	Rad (°)	V(°/mnt)	t ₇ (mnt)	t ₈ (mnt)	(mnt)	(jam)
9	120	0.075	50	900	0.0556	0.5	16.900	0.563
9	120	0.075	57	900	0.0633	0.5	16.920	0.564
9	120	0.075	68	900	0.0756	0.5	16.953	0.565
9	120	0.075	84	900	0.0933	0.5	17.000	0.567
9	120	0.075	106	900	0.1178	0.5	17.066	0.569
9	120	0.075	128	900	0.1422	0.5	17.131	0.571
9	120	0.075	145	900	0.1611	0.5	17.181	0.573

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t₁ = 5 menit
- t₂ = 0.176 menit
- t₃ = 0.093 menit
- t₄ = 1 menit
- t₅ = 10 menit
- t₆ = 0.075 menit
- t₇ = 0.055 menit
- t₈ = 0.5 menit +
= 16.9 menit
= 0.563 jam

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan balok baja adalah 2.333 hari $\approx$ 3 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 13689.6 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\
 &= \text{Rp } 317,393,376.00
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok baja sebesar Rp 317,393,376.00

Tabel 4.48 Rekap Pekerjaan Balok Baja

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 3					
Pekerjaan Balok Baja					
-WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	5	3	Rp 317,393,376.00
-Baseplate	kg	1,430.90	2	1	Rp 33,175,370.13
-Mur & Baut	pcs	2,480.00	2	1	Rp 8,804,000.00
-Hounch	kg	1,488.00	2	1	Rp 34,499,280.00

(perhitungan lainnya dilampiran 2)

4.3.4.3.2 Pekerjaan Pelat Lantai

1. Steel Deck

- a. Volume pekerjaan = 884 m²
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 5 Orang
- c. Kapasitas Produksi Mobil Crane
 - Perhitungan Waktu Pengakatan
 - Waktu Persiapan
t₁ = 5 menit
 - Hoisting
Jarak Ketinggian (S) = +9 m
Kecepatan (V) = 85 x 60% (ada beban)
= 51 m/mnt
Waktu (t₂)
$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+9 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.176 \text{ menit}$$

- Slewing
Radian ($^{\circ}$) = 67°
Kecepatan (V) = $2.5 \times 360^{\circ} \times 60\%$
= $540^{\circ}/mnt$

Waktu (t_3)

$$t_3 = \frac{\theta}{V} = \frac{67^{\circ}}{540^{\circ}/mnt} = 0.124 \text{ menit}$$

- Landing
 $t_4 = 1 \text{ menit}$
- Waktu Bongkar
 $t_5 = 10 \text{ menit}$

Tabel 4.49 Waktu Angkat Pemasangan Steel Deck

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIAPAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONGKAR
					HOISTING			S LEWING			LANDING	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1-2	A-C	BA	3	5	7	51	0.137	69	540	0.128	1	10
2-3	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	78	540	0.144	1	10
3-4	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	89	540	0.165	1	10
4-5	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	104	540	0.193	1	10
5-6	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	120	540	0.222	1	10
6-7	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	135	540	0.250	1	10
7-8	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	148	540	0.274	1	10
8-9	A-C	BA	6	5	7	51	0.137	157	540	0.291	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali
 - Hoisting
Jarak Ketinggian (S) = $+9 \text{ m}$
Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)
Waktu (t_2)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+7 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.0583 \text{ menit}$$

- Slewing
Radian ($^{\circ}$) = 67°
Kecepatan (V) = $2.5 \times 360^{\circ}$
= $900^{\circ}/\text{mnt}$

Waktu (t_7)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{67^{\circ}}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0744 \text{ menit}$$

- Landing
 $t_8 = 0.5 \text{ menit}$

Tabel 4.50 Waktu Kembali Pemasangan Steel Deck

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t_6 (mnt)	Rad ($^{\circ}$)	V($^{\circ}/\text{mnt}$)	t_7 (mnt)	t_8 (mnt)	(mnt)	(jam)
7	120	0.058333	69	900	0.0767	0.5	16.900	0.845
7	120	0.058333	78	900	0.0867	0.5	16.927	1.693
7	120	0.058333	89	900	0.0989	0.5	16.959	1.696
7	120	0.058333	104	900	0.1156	0.5	17.004	1.700
7	120	0.058333	120	900	0.1333	0.5	17.051	1.705
7	120	0.058333	135	900	0.1500	0.5	17.096	1.710
7	120	0.058333	148	900	0.1644	0.5	17.134	1.713
7	120	0.058333	157	900	0.1744	0.5	17.161	1.716

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t_1 = 5 menit
- t_2 = 0.176 menit
- t_3 = 0.124 menit
- t_4 = 1 menit
- t_5 = 10 menit

- t6 = 0.075 menit
- t7 = 0.076 menit
- t8 = $\frac{0.5 \text{ menit}}{+}$
= 16.95 menit
= 0.848 jam

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan steel deck adalah 5.555 hari $\approx$ 6 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 884 \text{ kg} \times \text{Rp } 150,000.00 \\ &= \text{Rp } 132,600,000.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan steel deck sebesar Rp 132,600,000.00

4.3.4.2.4 Pekerjaan Tangga Lantai 3-4

Tabel 4.51 Rekap Pekerjaan Pelat dan Tangga

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 3					
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Steel Deck	m ²	884.00	5	6	Rp 132,600,000.00
-Wiremesh M10	kg	884.00	8	3	Rp 48,421,100.00
-Beton K-250	m ³	128.18	3	4	Rp 119,897,725.20
Pekerjaan Tangga Lantai 3-4					
-Bekisting	m ²	77.96	8	4	Rp 22,498,634.45
-Pembesian	kg	4,691.08	15	3	Rp 43,537,927.96
-Beton K-250	m ³	22.22	3	1	Rp 20,781,499.12

(perhitungan lainnya dilampiran 2)

4.3.4.4 Lantai 4

4.3.4.4.1 Pekerjaan Balok Baja

Balok BI

1. WF 350.175.7.11

a. Volume pekerjaan = 13689.6 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Mobil Crane

- Perhitungan Waktu Pengakatan

- Waktu Persiapan

$$t_1 = 5 \text{ menit}$$

- Hoisting

$$\text{Jarak Ketinggian (S)} = +14 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 85 \times 60\% \text{ (ada beban)} \\ = 51 \text{ m/mnt}$$

Waktu (t_2)

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+14 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.275 \text{ menit}$$

- Slewing

$$\text{Radian (}^\circ\text{)} = 50^\circ$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 2.5 \times 360^\circ \times 60\% \\ = 540^\circ/\text{mnt}$$

Waktu (t_3)

$$t_3 = \frac{\theta}{V} = \frac{50^\circ}{540^\circ/\text{mnt}} = 0.093 \text{ menit}$$

- Landing

$$t_4 = 1 \text{ menit}$$

- Waktu Bongkar

$$t_5 = 10 \text{ menit}$$

Tabel 4.52 Waktu Angkat Pemasangan Balok

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIAPAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONGKAR
					HOISTING			SLEWING			LANDING	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	50	540	0.093	1	10
2	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	57	540	0.106	1	10
3	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	68	540	0.126	1	10
4	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	84	540	0.156	1	10
5	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	106	540	0.196	1	10
6	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	128	540	0.237	1	10
7	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	145	540	0.269	1	10
8	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	156	540	0.289	1	10
9	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	164	540	0.304	1	10
9'	A-C	BI	2	5	14	51	0.275	164	540	0.304	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali

- Hoisting

Jarak Ketinggian (S) = +14 m

Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)

Waktu (t₂)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+14 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.1167 \text{ menit}$$

- Slewing

Radian (°) = 50°

Kecepatan (V) = 2.5 x 360°

= 900 °/mnt

Waktu (t₇)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{50^\circ}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0556 \text{ menit}$$

- Landing

t₈ = 0.5 menit

Tabel 4.53 Waktu Kembali Pemasangan balok

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t ₆ (mnt)	Rad (°)	V(°/mnt)	t ₇ (mnt)	t ₈ (mnt)	(mnt)	(jam)
14	120	0.116667	50	900	0.0556	0.5	17.039	0.568
14	120	0.116667	57	900	0.0633	0.5	17.060	0.569
14	120	0.116667	68	900	0.0756	0.5	17.093	0.570
14	120	0.116667	84	900	0.0933	0.5	17.140	0.571
14	120	0.116667	106	900	0.1178	0.5	17.205	0.574
14	120	0.116667	128	900	0.1422	0.5	17.270	0.576
14	120	0.116667	145	900	0.1611	0.5	17.321	0.577

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t₁ = 5 menit
- t₂ = 0.275 menit
- t₃ = 0.093 menit
- t₄ = 1 menit
- t₅ = 10 menit
- t₆ = 0.116 menit
- t₇ = 0.055 menit
- t₈ = 0.5 menit +
= 17.03 menit
= 0.568 jam

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan balok baja adalah 2.330 hari $\approx$ 3 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 13689.6 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\
 &= \text{Rp } 317,393,376.00
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok baja sebesar Rp 317,393,376.00

Tabel 4.54 Rekap Pekerjaan Balok Baja

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 4					
Pekerjaan Balok Baja					
-WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	5	3	Rp 317,393,376.00
-Baseplate	kg	1,430.90	2	1	Rp 33,175,370.13
-Mur & Baut	pcs	2,480.00	2	1	Rp 8,804,000.00
-Hounch	kg	1,488.00	2	1	Rp 34,499,280.00

(Perhitungan Lainnya Dilampiran 2)

4.3.4.4.2 Pekerjaan Pelat Lantai

1. Steel Deck

- a. Volume pekerjaan = 884 m²
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 5 Orang
- c. Kapasitas Produksi Mobil Crane
 - Perhitungan Waktu Pengakatan
 - Waktu Persiapan
t₁ = 5 menit
 - Hoisting
Jarak Ketinggian (S) = +14 m
Kecepatan (V) = 85 x 60% (ada beban)
= 51 m/mnt
Waktu (t₂)

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+14 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.275 \text{ menit}$$

- Slewing
Radian (°) = 69°
Kecepatan (V) = 2.5 x 360° x 60%
= 540 °/mnt

Waktu (t₃)
$$t_3 = \frac{\theta}{V} = \frac{69^\circ}{540 \text{ m/mnt}} = 0.128 \text{ menit}$$

- Landing
t₄ = 1 menit
- Waktu Bongkar
t₅ = 10 menit

Tabel 4.55Waktu Angkat Pemasangan Steel Deck

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIA PAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONG KAR
					HOISTING			SLEWING			LANDING	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1-2	A-C	BA	3	5	14	51	0.275	69	540	0.128	1	10
2-3	A-C	BA	6	5	14	51	0.275	78	540	0.144	1	10
3-4	A-C	BA	6	5	14	51	0.275	89	540	0.165	1	10
4-5	A-C	BA	6	5	14	51	0.275	104	540	0.193	1	10
5-6	A-C	BA	6	5	14	51	0.275	120	540	0.222	1	10
6-7	A-C	BA	6	5	14	51	0.275	135	540	0.250	1	10
7-8	A-C	BA	6	5	14	51	0.275	148	540	0.274	1	10
8-9	A-C	BA	6	5	14	51	0.275	157	540	0.291	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali
 - Hoisting
Jarak Ketinggian (S) = +14 m
Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)
Waktu (t₂)
$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+14 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.1167 \text{ menit}$$

- Slewing
Radian ($^{\circ}$) = 69°
Kecepatan (V) = $2.5 \times 360^{\circ}$
= $900^{\circ}/mnt$

Waktu (t_7)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{69^{\circ}}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0767 \text{ menit}$$

- Landing
 $t_8 = 0.5 \text{ menit}$

Tabel 4.56 Waktu Kembali Pemasangan Steel Deck

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t_6 (mnt)	Rad ($^{\circ}$)	V($^{\circ}/mnt$)	t_7 (mnt)	t_8 (mnt)	(mnt)	(jam)
14	120	0.1166667	69	900	0.0767	0.5	17.096	0.855
14	120	0.1166667	78	900	0.0867	0.5	17.122	1.712
14	120	0.1166667	89	900	0.0989	0.5	17.155	1.715
14	120	0.1166667	104	900	0.1156	0.5	17.199	1.720
14	120	0.1166667	120	900	0.1333	0.5	17.247	1.725
14	120	0.1166667	135	900	0.1500	0.5	17.291	1.729
14	120	0.1166667	148	900	0.1644	0.5	17.330	1.733
14	120	0.1166667	157	900	0.1744	0.5	17.356	1.736

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t_1 = 5 menit
- t_2 = 0.275 menit
- t_3 = 0.128 menit
- t_4 = 1 menit
- t_5 = 10 menit
- t_6 = 0.116 menit
- t_7 = 0.076 menit

$$\begin{aligned}
 - t_8 &= 0.5 \text{ menit} + \\
 &= 17.09 \text{ menit} \\
 &= 0.855 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan steel deck adalah 5.293 hari $\approx$ 6 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 884 \text{ kg} \times \text{Rp } 150,000.00 \\
 &= \text{Rp } 132,600,000.00
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan steel deck sebesar Rp 132,600,000.00

Tabel 4.57 Rekap Pekerjaan Pelat lantai

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 4					
Pekerjaan Pelat Lantai					
-Steel Deck	m ²	884.00	5	6	Rp 132,600,000.00
-Wiremesh M10	kg	884.00	8	3	Rp 48,421,100.00
-Beton K-250	m ³	128.18	3	4	Rp 119,897,725.20

4.3.4.4.3 Pekerjaan Kolom Baja

1. WF 300.300.11.17

a. Volume pekerjaan = 37312 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Mobil Crane

- Perhitungan Waktu Pengakatan
 - Waktu Persiapan

$$t_1 = 5 \text{ menit}$$

- Hoisting
 Jarak Ketinggian (S) = +14 m
 Kecepatan (V) = 85 x 60% (ada beban)
 = 51 m/mnt

Waktu (t_2)

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+14 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.75 \text{ menit}$$

- Slewing
 Radian ($^\circ$) = 65 $^\circ$
 Kecepatan (V) = 2.5 x 360 $^\circ$ x 60%
 = 540 $^\circ$ /mnt

Waktu (t_3)

$$t_3 = \frac{\theta}{V} = \frac{65^\circ}{540 \text{ m/mnt}} = 0.12 \text{ menit}$$

- Landing
 $t_4 = 1 \text{ menit}$

- Waktu Bongkar
 $t_5 = 10 \text{ menit}$

Tabel 4.58 Waktu Angkat Pemasangan Balok

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIA PAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONG KAR
					HOISTING			SLEWING			LANDING	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad (°)	V (°/mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1	A-C	K1	4	5	14	51	0.275	65	540	0.120	1	10
2	A-C	K1	4	5	14	51	0.275	72	540	0.133	1	10
3	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	82	540	0.152	1	10
4	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	96	540	0.178	1	10
5	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	112	540	0.207	1	10
6	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	128	540	0.237	1	10
7	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	142	540	0.263	1	10
8	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	152	540	0.281	1	10
9	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	161	540	0.298	1	10
9'	A-C	K1	3	5	14	51	0.275	161	540	0.298	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali

- Hoisting

Jarak Ketinggian (S) = +14 m

Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)

Waktu (t₂)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+14 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.1167 \text{ menit}$$

- Slewing

Radian (°) = 65 °

Kecepatan (V) = 2.5 x 360°

= 900 °/mnt

Waktu (t₇)

$$t_7 = \frac{\theta}{V} = \frac{65^\circ}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0722 \text{ menit}$$

- Landing

t₈ = 0.5 menit

Tabel 4.59 Waktu Kembali Pemasangan Balok

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOISTING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t ₆ (mnt)	Rad (°)	V(°/mnt)	t ₇ (mnt)	t ₈ (mnt)	(mnt)	(jam)
14	120	0.116667	65	900	0.0722	0.5	17.084	1.139
14	120	0.116667	72	900	0.0800	0.5	17.105	1.140
14	120	0.116667	82	900	0.0911	0.5	17.134	0.857
14	120	0.116667	96	900	0.1067	0.5	17.176	0.859
14	120	0.116667	112	900	0.1244	0.5	17.223	0.861
14	120	0.116667	128	900	0.1422	0.5	17.270	0.864
14	120	0.116667	142	900	0.1578	0.5	17.312	0.866

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

- t₁ = 5 menit
- t₂ = 0.275 menit
- t₃ = 0.12 menit
- t₄ = 1 menit
- t₅ = 10 menit
- t₆ = 0.116 menit
- t₇ = 0.072 menit
- t₈ = 0.5 menit +
= 17.08 menit
= 1.139 jam

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan kolom baja adalah 3.161 hari $\approx$ 4 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 111936 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\
 &= \text{Rp } 865,078,720.00
 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan kolom baja sebesar Rp 865,078,720.00

Tabel 4.60 Rekap Pekerjaan Kolom Baja

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai 4					
Pekerjaan kolom baja					
-WF 300.300.11.1	kg	37,312.00	5	4	Rp 865,078,720.00
-Baseplate	kg	2,538.69	2	2	Rp 58,859,527.65
-Mur & Baut	kg	704.00	2	1	Rp 2,499,200.00

4.3.4.5 Lantai Atap

4.3.4.5.1 Pekerjaan Balok

Balok BI

1. WF 350.175.7.11

a. Volume pekerjaan = 13689.6 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi Mobil Crane

- Perhitungan Waktu Pengakatan

- Waktu Persiapan
 $t_1 = 5 \text{ menit}$

- Hoisting

Jarak Ketinggian (S) = +18 m

Kecepatan (V) = 85 x 60% (ada beban)
 = 51 m/mnt

Waktu (t_2)

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{+18 \text{ m}}{51 \text{ m/mnt}} = 0.353 \text{ menit}$$

- Slewing

$$\begin{aligned}\text{Radian } (^{\circ}) &= 50^{\circ} \\ \text{Kecepatan (V)} &= 2.5 \times 360^{\circ} \times 60\% \\ &= 540^{\circ}/\text{mnt}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu (t}_3\text{)} \\ t_3 = \frac{\theta}{V} = \frac{50^{\circ}}{540^{\circ}/\text{mnt}} = 0.093 \text{ menit}\end{aligned}$$

- Landing
 $t_4 = 1 \text{ menit}$
- Waktu Bongkar
 $t_5 = 10 \text{ menit}$

Tabel 4.61 Waktu Angkat Pemasangan Balok

Lokasi		Kode	Jumlah	WAKTU PERSIA PAN	WAKTU PENGANGKATAN							WAKTU BONG KAR
					HOISTING			SLEWING			LANDING	
As	As			t ₁ (mnt)	S (m)	V (m/mnt)	t ₂ (mnt)	Rad ($^{\circ}$)	V ($^{\circ}$ /mnt)	t ₃ (mnt)	t ₄ (mnt)	t ₅ (mnt)
1	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	50	540	0.093	1	10
2	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	57	540	0.106	1	10
3	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	68	540	0.126	1	10
4	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	84	540	0.156	1	10
5	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	106	540	0.196	1	10
6	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	128	540	0.237	1	10
7	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	145	540	0.269	1	10
8	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	156	540	0.289	1	10
9	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	164	540	0.304	1	10
9'	A-C	BI	2	5	18	51	0.353	164	540	0.304	1	10

- Perhitungan Waktu Kembali
 - Hoisting
Jarak Ketinggian (S) = +18 m
Kecepatan (V) = 120 (tanpa beban)

Waktu (t_2)

$$t_6 = \frac{S}{V} = \frac{+ 18 \text{ m}}{120 \text{ m/mnt}} = 0.15 \text{ menit}$$

- Slewing

$$\text{Radian } (^{\circ}) = 50^{\circ}$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 2.5 \times 360^{\circ} \\ = 900 \text{ }^{\circ}/\text{mnt}$$

Waktu (t_7)

$$t_7 = \frac{\text{ }^{\circ}}{V} = \frac{50^{\circ}}{900 \text{ m/mnt}} = 0.0556 \text{ menit}$$

- Landing

$$t_8 = 0.5 \text{ menit}$$

Tabel 4.62 Waktu Kembali Pemasangan Balok

WAKTU KEMBALI							TOTAL WAKTU	
HOIS TING			S LEWING			LANDING		
S (m)	V(m/mnt)	t_6 (mnt)	Rad (°)	V(°/mnt)	t_7 (mnt)	t_8 (mnt)	(mnt)	(jam)
18	120	0.15	50	900	0.0556	0.5	17.151	0.572
18	120	0.15	57	900	0.0633	0.5	17.172	0.572
18	120	0.15	68	900	0.0756	0.5	17.204	0.573
18	120	0.15	84	900	0.0933	0.5	17.252	0.575
18	120	0.15	106	900	0.1178	0.5	17.317	0.577
18	120	0.15	128	900	0.1422	0.5	17.382	0.579
18	120	0.15	145	900	0.1611	0.5	17.433	0.581

d. Waktu yang diperlukan

Total Waktu Pekerjaan Kolom Baja

$$- t_1 = 5 \text{ menit}$$

$$- t_2 = 0.353 \text{ menit}$$

$$- t_3 = 0.093 \text{ menit}$$

$$- t_4 = 1 \text{ menit}$$

$$- t_5 = 10 \text{ menit}$$

- $t_6 = 0.15$ menit
- $t_7 = 0.055$ menit
- $t_8 = \frac{0.5 \text{ menit}}{17.15 \text{ menit}} = 0.572 \text{ jam}$

Jadi total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan balok baja adalah 2.244 hari ≈ 3 hari (Perhitungan Lainnya dilampiran....)

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 13689.6 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 317,393,376.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok baja sebesar Rp 317,393,376.00

2. Baseplate

a. Volume pekerjaan = 1430.9 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Pembantu tukang} &= \frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 2000 \\ &\text{pcs/hari} \end{aligned}$$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1430.9 \text{ kg}}{2000 \text{ kg/hari}} = 0.72 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan baseplate adalah 0.72 hari ≈ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1430.9 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 33,175,370.13 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan baseplate sebesar Rp 33,175,370.13

3. Mur dan Baut

a. Volume pekerjaan = 2480 pcs

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Pembantu tukang = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 2000$
pcs/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{2480 \text{ pcs}}{2000 \text{ pcs/hari}} = 1.24 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan mur dan baut adalah 1.24 hari $\approx$ 2 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 2480 \text{ pcs} \times \text{Rp } 3,550.00 \\ &= \text{Rp } 8,804,000.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan mur dan baut sebesar Rp 8,804,000.00

4. Hounch

a. Volume pekerjaan = 1488 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Pembantu Tukang = 2 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Pembantu tukang = $\frac{2 \text{ orang}}{\frac{0.001}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 2000$
pcs/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1488 \text{ kg}}{2000 \text{ kg/hari}} = 0.74 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan hounch adalah 0.74 hari $\approx$ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1488 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 34,499,280.00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan hounch sebesar Rp 34,499,280.00

Tabel 4.63 Rekap Lantai Atap

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Lantai Atap					
Pekerjaan Balok Baja					
-WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	5	3	Rp 317,393,376.00
-Baseplate	kg	1,430.90	2	1	Rp 33,175,370.13
-Mur & Baut	pcs	2,480.00	2	1	Rp 8,804,000.00
-Hounch	kg	1,488.00	2	1	Rp 34,499,280.00

(Perhitungan Lainnya Dilampiran 2)

4.3.4.6 Pekerjaan Atap

4.3.4.6.1 Kuda-Kuda

1. JL100.100.10 & JL60.60.6

a. Volume pekerjaan = 31290.5 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi alat

Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{31290.5 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 10.4 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan Kuda-kuda adalah 10.4 hari $\approx$ 11 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 31290.5 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 725,470,355.18 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Kuda-kuda sebesar Rp 725,470,355.18

4.3.4.6.2 Gording

1. WF100.100.6.9

a. Volume pekerjaan = 30106.02 kg

b. Tenaga kerja yang digunakan :

• Tukang Las = 5 Orang

c. Kapasitas Produksi alat

Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{30106.02 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 10 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan Gording adalah 10 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 30106.02 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 698,008,018.06$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Gording sebesar Rp 698,008,018.06

4.3.4.6.3 Ikatan Angin Ø12

- a. Volume pekerjaan = 911.23 kg
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 10 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat
Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{911.23 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 0.3 \text{ hari}$$
 Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan Ikatan angin adalah 0.3 hari $\approx$ 1 hari
- e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 911.23 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 21,126,768.87 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Ikatan angin sebesar Rp 21,126,768.87

4.3.4.6.4 Penggantung Gording Ø10

- a. Volume pekerjaan = 174.3 kg
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 5 Orang
- c. Kapasitas Produksi alat

Menggunakan alat Chain Block dengan kapasitas 3000 kg/hari

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{174.3 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/hari}} = 0.06 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan Penggantung gording adalah 0.06 hari $\approx$ 1 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 174.3 \text{ kg} \times \text{Rp } 23,185.00 \\ &= \text{Rp } 4,041,159.41 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Penggantung gording sebesar Rp 4,041,159.41

4.3.4.6.5 Usuk Galvalum

a. Volume pekerjaan = 1668.55 m²

b. Tenaga kerja yang digunakan :

- Tukang Besi = 15 Orang

c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- Tukang Besi = $\frac{15 \text{ orang}}{\frac{0.1}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 150 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1668.55 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2/\text{hari}} = 11.1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan Usuk galvalum adalah 11.1 hari $\approx$ 12 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1668.55 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 329,500.00 \\ &= \text{Rp } 549,787,505.08 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan
Usuk galvalum sebesar Rp 383,600,832.96

4.3.4.6.6 Reng Galvalum

- a. Volume pekerjaan = 1668.55 m^2
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Besi = 15 Orang
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja
 - Tukang Besi = $\frac{15 \text{ orang}}{\frac{0,1}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 150 \text{ m}^2/\text{hari}$
- d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1668.55 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2/\text{hari}} = 11.1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan
Kuda-kuda adalah 11.1 hari $\approx$ 12 hari
- e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1668.55 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 329,500.00 \\ &= \text{Rp } 549,787,505.08 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan
reng galvalum sebesar Rp 549,787,505.08

4.3.4.6.7 Genteng Metal

- a. Volume pekerjaan = 1668.55 m^2
- b. Tenaga kerja yang digunakan :
 - Tukang Kayu = 15 Orang
- c. Kapasitas Produksi Tenaga Kerja

- $\text{Tukang Kayu} = \frac{15 \text{ orang}}{\frac{0,08}{\text{orang}}/\text{m}^2/\text{hari}} = 200 \text{ m}^2/\text{hari}$

d. Waktu yang diperlukan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}} = \frac{1668.55 \text{ m}^2}{200 \text{ m}^2/\text{hari}} = 8.34 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan Kuda-kuda adalah 8.34 hari $\approx$ 9 hari

e. Biaya yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\ &= 1668.55 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 157,240.00 \\ &= \text{Rp } 262,362,935.65 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Genteng metal sebesar Rp 262,362,935.65

Tabel 4.64 Rekap Pekerjaan Atap

Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Tenaga Kerja (orang)	Durasi (hari)	Harga
Pekerjaan Atap					
Kuda-Kuda					
-JL100.100.10 & JL60.60.6	kg	31,290.50	5	11	Rp 383,600,832.96
-Baseplate	ls	1.00	2	1	Rp 7,254,703.55
-Mur & Baut	ls	1.00	2	1	Rp 7,254,703.55
Gording					
-WF100.100.6.9	kg	30,106.02	5	10	Rp 195,378,500.03
Ikatan Angin Ø12	kg	911.23	5	1	Rp 6,310,193.75
Penggantung Gord	kg	174.30	5	1	Rp 4,041,159.41
Usuk Galvalum	m ²	1,668.55	15	12	Rp 549,787,505.08
Reng Galvalum	m ²	1,668.55	15	12	Rp 549,787,505.08
Genteng Metal	m ²	1,668.55	15	9	Rp 262,362,935.65

4.4 Pembahasan

Dari perhitungan waktu dan biaya Proyek Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura yang pada awalnya struktur utama menggunakan struktur beton kemudian dilakukan perencanaan ulang menjadi struktur baja pada balok,kolom,pelat dan struktur atap dapat menghasilkan analisa perbandingan yang dijadikan acuan dalam memperoleh kesimpulan.

4.4.1 Analisa Waktu

Dari Perhitungan waktu struktur beton yang di bandingkan dengan perhitungan waktu struktur baja dapat menghasilkan sajian data berupa tabel. Data yang

dibandingkan hanya pada penggantian struktur utama dan tambahan rangka atap.

4.4.1.1. Perbandingan waktu struktur beton dan struktur baja

Perbandingan waktu pelaksanaan total proyek disajikan dalam bentuk tabel berikut ini:

Tabel 4.65 Waktu Total Proyek

No	Uraian Pekerjaan	Waktu Struktur Beton	Waktu Struktur Baja	Prosentase Perbedaan (%)
1	Pekerjaan Persiapan	3	3	0.00
2	Pekerjaan Tanah	21	26	3.03
3	Pekerjaan Pondasi	52	75	13.94
4	Pekerjaan Struktur	138	92	-27.88
5	Pekerjaan Atap	28	33	3.03
	Total Waktu	193	165	-16.97

1. Pekerjaan persiapan

• Struktur Beton

1 Pekerjaan Persiapan 3 hari —

1.1 Pemasangan Bowplank Gedung 3 hari —

• Struktur Baja

1 Pekerjaan Persiapan 3 hari —

1.1 Pemasangan Bowplank Gedung 3 hari —

1.2 Mob Demob (sewa mobile Crane) 3 hari —

Pada pekerjaan persiapan tidak ada perbedaan waktu antara struktur beton dengan struktur baja dikarenakan pada pekerjaan persiapan hanya meliputi pekerjaan boupplank dan mobilisasi demobilisasi (sewa *mobile crane*).

2. Pekerjaan tanah

• Struktur Beton

2	Pekerjaan Tanah	21 hari	
2.1	Pekerjaan Galian Tanah Poer	5 hari	
2.2	Pekerjaan Urug Poer	4 hari	
2.3	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	4 hari	
2.4	Pekerjaan Urug Sloof	3 hari	

• Struktur Baja

2	Pekerjaan Tanah	26 hari	
2.1	Pekerjaan Galian Tanah Poer	12 hari	
2.2	Pekerjaan Urug Poer	7 hari	
2.3	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	6 hari	
2.4	Pekerjaan Urug Sloof	16 hari	

Pekerjaan tanah untuk struktur baja membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan struktur beton dikarenakan berat baja yang lebih besar sehingga berpengaruh pada dimensi poer dan galiannya.

3. Pekerjaan pondasi

• Struktur Beton

3	Pekerjaan Pondasi	52 hari	
3.1	Pekerjaan Pancang Ø30 cm	27 hari	
3.2	Pemotongan Kepala Tiang	20 hari	

• Struktur Baja

3	Pekerjaan Pondasi	75 hari	
3.1	Pekerjaan Pancang Ø35 cm	35 hari	
3.2	Pemotongan Kepala Tiang	28 hari	

Waktu pekerjaan pondasi untuk struktur baja lebih lama dibandingkan dengan struktur beton dikarenakan berat baja yang lebih besar sehingga beban yang terjadi pada pondasi akan bertambah besar pula.

Dengan beban yang lebih besar tersebut tentunya akan berpengaruh terhadap jumlah dan diameter tiang pancang yang digunakan.

4. Pekerjaan struktur

• Struktur Beton

4	Pekerjaan Struktur	138 hari	
4.1	Lantai 1	61 hari	
4.2	Lantai 2	36 hari	
4.3	Lantai 3	34 hari	
4.4	Lantai 4	32 hari	
4.5	Lantai Atap	19 hari	

• Struktur Baja

4	Pekerjaan Struktur	92 hari	
4.1	Lantai 1	63 hari	
4.2	Lantai 2	34 hari	
4.3	Lantai 3	26 hari	
4.4	Lantai 4	17 hari	
4.5	Lantai Atap	9 hari	

Tahap pekerjaan struktur berbeda dengan tahap lainnya. Berdasarkan Tabel 4.65 terlihat bahwa pekerjaan struktur baja membutuhkan waktu yang lebih singkat daripada struktur beton.

Hal ini disebabkan oleh metode yang digunakan, yaitu pada struktur baja tidak diperlukan bekisting atau perancah sebagai penyangga. Selain itu struktur baja juga tidak memperhitungkan umur material seperti halnya pada beton (umur beton).

5. Pekerjaan atap

• Struktur Beton

5	Pekerjaan Atap	28 hari	_____
5.1	Kuda-Kuda	6 hari	_____
5.1.1	WF250.125.6.9	6 hari	_____
5.2	Gording	3 hari	_____
5.2.1	C125.50.20.3,2	3 hari	_____
5.3	Ikatan Angin Ø12	1 hari	_____
5.4	Penggantung Gording Ø10	1 hari	_____
5.5	Usuk Galvalum	12 hari	_____
5.6	Reng Galvalum	12 hari	_____
5.7	Genteng Metal	9 hari	_____

• Struktur Baja

5	Pekerjaan Atap	33 hari	_____
5.1	Kuda-Kuda	11 hari	_____
5.1.1	JL 100.100.10 & JL 60.60.6	11 hari	_____
5.2	Gording	11 hari	_____
5.2.1	WF 100.100.6.9	11 hari	_____
5.3	Ikatan Angin Ø12	1 hari	_____
5.4	Penggantung Gording Ø10	1 hari	_____
5.5	Usuk Galvalum	12 hari	_____
5.6	Reng Galvalum	12 hari	_____
5.7	Genteng Metal	9 hari	_____

Pada pekerjaan atap struktur beton dan baja menggunakan rangka atap dengan material baja. Akan tetapi rangka atap pada struktur beton berbentuk rangka kaku dan profil yang digunakan adalah WF sedangkan pada struktur baja berbentuk rangka batang dengan profil siku sehingga akan lebih rumit pemasangannya untuk rangka batang.

4.4.2 Analisa Biaya

Dari Perhitungan biaya struktur beton yang di bandingkan dengan perhitungan biaya struktur baja dapat menghasilkan sajian data berupa tabel dan diagram yang memperjelas perbedaan dari masing-masing perhitungan. Data yang dibandingkan hanya pada penggantian struktur utama dan tambahan rangka atap.

4.4.2.1 Perbandingan biaya struktur beton dan struktur baja

Perbandingan anggaran biaya struktur beton dan struktur baja dapat disajikan dalam bentuk tabel berikut ini :

Tabel 4.66 Biaya Total Proyek

No	Uraian Pekerjaan	Biaya Struktur Beton	Bobot (%)	Biaya Struktur Baja	Bobot (%)
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 6,244,140.00	0.07	Rp 390,041,480.00	2.59
2	Pekerjaan Tanah	Rp 69,590,908.05	0.78	Rp 114,593,715.52	0.76
3	Pekerjaan Pondasi	Rp 397,665,900.00	4.47	Rp 742,309,680.00	4.93
4	Pekerjaan Struktur	Rp 5,656,508,128.98	63.63	Rp 9,633,182,499.50	63.97
5	Pekerjaan Atap	Rp 1,981,610,894.56	22.21	Rp 2,825,093,654.43	18.74
	Total	Rp 8,111,619,971.58		Rp 13,705,221,029.45	
	Ppn 10%	Rp 811,161,997.16		Rp 1,370,522,102.94	
	Grand Total	Rp 8,922,700,000.00	100.00	Rp 15,075,700,000.00	100.00

1. Pekerjaan persiapan

Perhitungan biaya Pekerjaan persiapan untuk struktur beton dan baja ada perbandingan harga yang diperoleh dikarenakan pada pekerjaan persiapan struktur beton tidak ada biaya mobilisasi dan demobilisasi (sewa *mobile crane*) sedangkan pada struktur baja direncanakan biayanya.

2. Pekerjaan tanah

Perhitungan biaya pekerjaan tanah dengan material struktur baja lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan material struktur beton, hal ini disebabkan oleh faktor material struktur baja yang berat sehingga membutuhkan dimensi poer yang besar.

Dengan dimensi poer yang besar mengakibatkan volume galian tanah juga ikut bertambah dan biaya pekerjaan tanah juga bertambah.

3. Pekerjaan pondasi

Biaya pekerjaan pondasi untuk struktur baja lebih bedar dibandingkan dengan struktur beton dikarenakan berat baja yang lebih besar sehingga beban yang terjadi pada pondasi akan bertambah besar pula.

Dengan beban yang lebih besar tersebut tentunya akan berpengaruh terhadap jumlah dan diameter tiang pancang yang digunakan.

4. Pekerjaan struktur

Perhitungan biaya struktur dengan material baja lebih tinggi dari pada beton memiliki perbandingan biaya yang tinggi. Seperti yan terlihat pada Tabel 4.66, bahwa biaya material baja lebih tinggi dibandingkan material beton. Hal ini disebabkan karena pada semua lingkup pekerjaan struktur baja meliputi balok,kolom,pelat memiliki volume yang lebih besar disbanding pekerjaan struktur beton.

5. Pekerjaan atap

Pada pekerjaan atap struktur beton dan baja menggunakan rangka atap dengan material baja. Akan tetapi rangka atap pada struktur beton berbentuk rangka kaku dan profil yang digunakan adalah WF sedangkan pada struktur baja berbentuk rangka batang dengan profil siku, struktur baja memiliki biaya lebih besar dibandingkan struktur beton. Hal ini disebabkan oleh banyaknya profil baja yang digunakan

4.4.2.2 *Life Cycle Cost (LCC)* dan Urgensi Proyek

Life cycle cost merupakan suatu teknik manajemen yang digunakan untuk memberikan perspektif jangka panjang dengan mempertimbangkan keseluruhan biaya proyek. Berdasarkan tugas akhir ini, LCC proyek dilakukan untuk mengetahui perbandingan total biaya antara struktur beton dan struktur baja dalam masa investasi bangunan. Bangunan dengan material baja dapat memiliki nilai LCC yang lebih rendah dari pada beton, dikarenakan selama masa pemeliharaan, struktur beton membutuhkan biaya yang lebih besar antara lain untuk perbaikan cacat pada beton, grouting, pengecatan dll, dimana lebih membutuhkan biaya lebih besar baik dari segi biaya. Sedangkan pemeliharaan untuk struktur baja hanya dalam pengecatan ulang.

Urgensi proyek dilakukan untuk mengetahui seberapa penting suatu bangunan beton (eksisting), didesain ulang dengan menggunakan material baja pada tahun 2013. Berdasarkan hasil perbandingan RAB dengan kedua jenis material tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain ulang dengan material baja mempunyai masa pemeliharaan lebih rendah.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
I. Pekerjaan Persiapan					
1.	Pemasangan Bowplank Gedung	titik	84.00	74,335.00	Rp 6,244,140.00
II. Pekerjaan Tanah					
1.	Pekerjaan Galian Tanah Poer				
a.	Poer P1	m ³	29.72	30,215.00	Rp 898,050.23
b.	Poer P2	m ³	210.11	30,215.00	Rp 6,348,534.08
c.	Poer P3	m ³	25.38	30,215.00	Rp 766,735.84
2.	Pekerjaan Urug Poer	m ³	187.79	173,700.00	Rp 32,619,470.40
3.	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	m ³	189.50	30,215.00	Rp 5,725,742.50
4.	Pekerjaan Urug Sloof	m ³	133.75	173,700.00	Rp 23,232,375.00
				SUB TOTAL =	Rp 69,590,908.05
III. Pekerjaan Pondasi					
1.	Pekerjaan Pancang Ø30 cm	m'	1,350.00	269,234.00	Rp 363,465,900.00
2.	Pemotongan Kepala Tiang	titik	150.00	228,000.00	Rp 34,200,000.00
				SUB TOTAL =	Rp 397,665,900.00
IV. Pekerjaan Struktur					
Lantai 1					
1. Pekerjaan Poer					
a.	Poer 1				
-	Lantai kerja	m ³	0.55	642,736.46	Rp 353,505.06
-	Bekisting batako	m ²	26.40	312,529.00	Rp 8,250,765.60
-	Pembesian	kg	239.20	9,281.00	Rp 2,220,015.20
-	Beton K-300	m ³	3.30	971,454.56	Rp 3,205,800.03
b.	Poer 2				
-	Lantai kerja	m ³	7.45	642,736.46	Rp 4,787,101.18
-	Bekisting batako	m ²	203.84	312,529.00	Rp 63,705,911.36
-	Pembesian	kg	4,142.69	9,281.00	Rp 38,448,322.97
-	Beton K-300	m ³	52.14	971,454.56	Rp 50,647,754.73
c.	Poer 3				
-	Lantai kerja	m ³	1.44	642,736.46	Rp 928,111.45
-	Bekisting batako	m ²	21.28	312,529.00	Rp 6,650,617.12
-	Pembesian	kg	642.81	9,281.00	Rp 5,965,957.48
-	Beton K-300	m ³	10.11	971,454.56	Rp 9,819,462.65
2. Pekerjaan Sloof					
a.	Lantai kerja	m ³	11.15	642,736.46	Rp 7,166,511.57
b.	Bekisting batako	m ²	299.60	312,529.00	Rp 93,633,688.40
c.	Pembesian	kg	9,364.96	9,281.00	Rp 86,916,225.69
d.	Beton K-250	m ³	30.97	935,385.59	Rp 28,967,021.02
3. Pekerjaan Pelat Lantai					
a.	Pembesian	kg	16,267.32	9,281.00	Rp 150,977,015.48
b.	Beton K-250	m ³	129.26	935,385.59	Rp 120,909,326.01
4. Pekerjaan Kolom					
a.	Kolom K1				
-	Pembesian	kg	4,634.30	9,281.00	Rp 43,010,960.57
-	Bekisting	m ²	166.40	307,535.00	Rp 51,173,824.00
-	Beton K-250	m ³	16.64	935,385.59	Rp 15,564,816.25
b.	Kolom K2				
-	Pembesian	kg	5,274.99	9,281.00	Rp 48,957,137.64
-	Bekisting	m ²	243.20	307,535.00	Rp 74,792,512.00
-	Beton K-250	m ³	24.32	935,385.59	Rp 22,748,577.60
c.	Kolom K3				
-	Pembesian	kg	2,421.84	9,281.00	Rp 22,477,097.04
-	Bekisting	m ²	96.00	307,535.00	Rp 29,523,360.00
-	Beton K-250	m ³	7.20	935,385.59	Rp 6,734,776.26
5. Pekerjaan Tangga Lantai 1-2					
a.	Bekisting	m ²	77.96	288,575.00	Rp 22,498,634.45
b.	Pembesian	kg	4,691.08	9,281.00	Rp 43,537,927.96
c.	Beton K-250	m ³	22.22	935,385.59	Rp 20,781,499.12
				SUB TOTAL =	Rp 1,085,354,235.88

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	
	Lantai 2					
1.	Pekerjaan Balok					
a.	Balok B1					
-	Bekisting	m ²	40.32	333,935.00	Rp	13,464,259.20
-	Pembesian	kg	1,170.51	9,281.00	Rp	10,863,464.33
-	Beton K-250	m ³	5.04	935,385.59	Rp	4,714,343.38
b.	Balok B2					
-	Bekisting	m ²	40.32	333,935.00	Rp	13,464,259.20
-	Pembesian	kg	1,091.06	9,281.00	Rp	10,126,099.27
-	Beton K-250	m ³	5.04	935,385.59	Rp	4,714,343.38
c.	Balok B3					
-	Bekisting	m ²	11.52	333,935.00	Rp	3,846,931.20
-	Pembesian	kg	268.82	9,281.00	Rp	2,494,897.63
-	Beton K-250	m ³	1.44	935,385.59	Rp	1,346,955.25
d.	Balok B4					
-	Bekisting	m ²	120.96	36,960.00	Rp	4,470,681.60
-	Pembesian	kg	3,341.02	9,281.00	Rp	31,008,025.18
-	Beton K-250	m ³	15.12	935,385.59	Rp	14,143,030.15
e.	Balok B5					
-	Bekisting	m ²	80.64	333,935.00	Rp	26,928,518.40
-	Pembesian	kg	2,764.16	9,281.00	Rp	25,654,201.63
-	Beton K-250	m ³	8.06	935,385.59	Rp	7,542,949.41
f.	Balok B6					
-	Bekisting	m ²	113.12	333,935.00	Rp	37,774,727.20
-	Pembesian	kg	2,539.40	9,281.00	Rp	23,568,141.70
-	Beton K-250	m ³	11.31	935,385.59	Rp	10,581,081.82
g.	Balok B7					
-	Bekisting	m ²	20.16	333,935.00	Rp	6,732,129.60
-	Pembesian	kg	529.69	9,281.00	Rp	4,916,049.18
-	Beton K-250	m ³	12.10	935,385.59	Rp	11,314,424.12
h.	Balok B8					
-	Bekisting	m ²	53.76	333,935.00	Rp	17,952,345.60
-	Pembesian	kg	1,554.39	9,281.00	Rp	14,426,286.91
-	Beton K-250	m ³	5.38	935,385.59	Rp	5,028,632.94
2.	Pekerjaan Pelat Lantai					
a.	Bekisting	m ²	982.47	307,535.00	Rp	302,142,681.31
b.	Pembesian	kg	16,289.30	9,281.00	Rp	151,180,974.74
c.	Beton K-250	m ³	119.34	935,385.59	Rp	111,629,590.04
3.	Pekerjaan Kolom					
a.	Kolom K1					
-	Pembesian	kg	5,204.60	9,281.00	Rp	48,303,862.90
-	Bekisting	m ²	166.40	307,535.00	Rp	51,173,824.00
-	Beton K-250	m ³	16.64	935,385.59	Rp	15,564,816.25
b.	Kolom K2					
-	Pembesian	kg	5,932.63	9,281.00	Rp	55,060,724.18
-	Bekisting	m ²	243.20	307,535.00	Rp	74,792,512.00
-	Beton K-250	m ³	24.32	935,385.59	Rp	22,748,577.60
c.	Kolom K3					
-	Pembesian	kg	2,715.23	9,281.00	Rp	25,200,053.34
-	Bekisting	m ²	96.00	307,535.00	Rp	29,523,360.00
-	Beton K-250	m ³	7.20	935,385.59	Rp	6,734,776.26
4.	Pekerjaan Tangga Lantai 2-3					
a.	Bekisting	m ²	77.96	288,575.00	Rp	22,498,634.45
b.	Pembesian	kg	4,691.08	9,281.00	Rp	43,537,927.96
c.	Beton K-250	m ³	22.22	935,385.59	Rp	20,781,499.12
				SUB TOTAL =	Rp	1,287,950,592.45

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	
	Lantai 3					
1.	Pekerjaan Balok					
a.	Balok B1					
-	Bekisting	m ²	40.32	333,935.00	Rp	13,464,259.20
-	Pembesian	kg	1,170.51	9,281.00	Rp	10,863,464.33
-	Beton K-250	m ³	5.04	935,385.59	Rp	4,714,343.38
b.	Balok B2					
-	Bekisting	m ²	40.32	333,935.00	Rp	13,464,259.20
-	Pembesian	kg	1,091.06	9,281.00	Rp	10,126,099.27
-	Beton K-250	m ³	5.04	935,385.59	Rp	4,714,343.38
c.	Balok B3					
-	Bekisting	m ²	11.52	333,935.00	Rp	3,846,931.20
-	Pembesian	kg	268.82	9,281.00	Rp	2,494,897.63
-	Beton K-250	m ³	1.44	935,385.59	Rp	1,346,955.25
d.	Balok B4					
-	Bekisting	m ²	120.96	333,935.00	Rp	40,392,777.60
-	Pembesian	kg	3,341.02	9,281.00	Rp	31,008,025.18
-	Beton K-250	m ³	15.12	935,385.59	Rp	14,143,030.15
e.	Balok B5					
-	Bekisting	m ²	80.64	333,935.00	Rp	26,928,518.40
-	Pembesian	kg	2,764.16	9,281.00	Rp	25,654,201.63
-	Beton K-250	m ³	8.06	935,385.59	Rp	7,542,949.41
f.	Balok B6					
-	Bekisting	m ²	113.12	333,935.00	Rp	37,774,727.20
-	Pembesian	kg	2,539.40	9,281.00	Rp	23,568,141.70
-	Beton K-250	m ³	11.31	935,385.59	Rp	10,581,081.82
g.	Balok B7					
-	Bekisting	m ²	20.16	333,935.00	Rp	6,732,129.60
-	Pembesian	kg	529.69	9,281.00	Rp	4,916,049.18
-	Beton K-250	m ³	12.10	935,385.59	Rp	11,314,424.12
h.	Balok B8					
-	Bekisting	m ²	53.76	333,935.00	Rp	17,952,345.60
-	Pembesian	kg	1,554.39	9,281.00	Rp	14,426,286.91
-	Beton K-250	m ³	5.38	935,385.59	Rp	5,028,632.94
2.	Pekerjaan Pelat Lantai					
a.	Bekisting	m ²	982.47	307,535.00	Rp	302,142,681.31
b.	Pembesian	kg	16,289.30	9,281.00	Rp	151,180,974.74
c.	Beton K-250	m ³	119.34	935,385.59	Rp	111,629,590.04
3.	Pekerjaan Kolom					
a.	Kolom K1					
-	Pembesian	kg	5,204.60	9,281.00	Rp	48,303,862.90
-	Bekisting	m ²	166.40	307,535.00	Rp	51,173,824.00
-	Beton K-250	m ³	16.64	935,385.59	Rp	15,564,816.25
b.	Kolom K2					
-	Pembesian	kg	5,932.63	9,281.00	Rp	55,060,724.18
-	Bekisting	m ²	243.20	307,535.00	Rp	74,792,512.00
-	Beton K-250	m ³	24.32	935,385.59	Rp	22,748,577.60
c.	Kolom K3					
-	Pembesian	kg	2,715.23	9,281.00	Rp	25,200,053.34
-	Bekisting	m ²	96.00	307,535.00	Rp	29,523,360.00
-	Beton K-250	m ³	7.20	935,385.59	Rp	6,734,776.26
4.	Pekerjaan Tangga Lantai 3-4					
a.	Bekisting	m ²	77.96	288,575.00	Rp	22,498,634.45
b.	Pembesian	kg	4,691.08	9,281.00	Rp	43,537,927.96
c.	Beton K-250	m ³	22.22	935,385.59	Rp	20,781,499.12
				SUB TOTAL =	Rp	1,323,872,688.45

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	
	Lantai 4					
1.	Pekerjaan Balok					
a.	Balok B1					
-	Bekisting	m ²	40.32	333,935.00	Rp	13,464,259.20
-	Pembesian	kg	1,170.51	9,281.00	Rp	10,863,464.33
-	Beton K-250	m ³	5.04	935,385.59	Rp	4,714,343.38
b.	Balok B2					
-	Bekisting	m ²	40.32	333,935.00	Rp	13,464,259.20
-	Pembesian	kg	1,091.06	9,281.00	Rp	10,126,099.27
-	Beton K-250	m ³	5.04	935,385.59	Rp	4,714,343.38
c.	Balok B3					
-	Bekisting	m ²	11.52	333,935.00	Rp	3,846,931.20
-	Pembesian	kg	268.82	9,281.00	Rp	2,494,897.63
-	Beton K-250	m ³	1.44	935,385.59	Rp	1,346,955.25
d.	Balok B4					
-	Bekisting	m ²	120.96	333,935.00	Rp	40,392,777.60
-	Pembesian	kg	3,341.02	9,281.00	Rp	31,008,025.18
-	Beton K-250	m ³	15.12	935,385.59	Rp	14,143,030.15
e.	Balok B5					
-	Bekisting	m ²	80.64	333,935.00	Rp	26,928,518.40
-	Pembesian	kg	2,764.16	9,281.00	Rp	25,654,201.63
-	Beton K-250	m ³	8.06	935,385.59	Rp	7,542,949.41
f.	Balok B6					
-	Bekisting	m ²	113.12	333,935.00	Rp	37,774,727.20
-	Pembesian	kg	2,539.40	9,281.00	Rp	23,568,141.70
-	Beton K-250	m ³	11.31	935,385.59	Rp	10,581,081.82
g.	Balok B7					
-	Bekisting	m ²	20.16	333,935.00	Rp	6,732,129.60
-	Pembesian	kg	529.69	9,281.00	Rp	4,916,049.18
-	Beton K-250	m ³	12.10	935,385.59	Rp	11,314,424.12
h.	Balok B8					
-	Bekisting	m ²	53.76	333,935.00	Rp	17,952,345.60
-	Pembesian	kg	1,554.39	9,281.00	Rp	14,426,286.91
-	Beton K-250	m ³	5.38	935,385.59	Rp	5,028,632.94
2.	Pekerjaan Pelat Lantai					
a.	Bekisting	m ²	982.47	307,535.00	Rp	302,142,681.31
b.	Pembesian	kg	16,289.30	9,281.00	Rp	151,180,974.74
c.	Beton K-250	m ³	119.34	935,385.59	Rp	111,629,590.04
3.	Pekerjaan Kolom					
a.	Kolom K1					
-	Pembesian	kg	8,069.33	9,281.00	Rp	74,891,440.59
-	Bekisting	m ²	166.40	307,535.00	Rp	51,173,824.00
-	Beton K-250	m ³	16.64	935,385.59	Rp	15,564,816.25
b.	Kolom K2					
-	Pembesian	kg	9,072.82	9,281.00	Rp	84,204,799.73
-	Bekisting	m ²	243.20	307,535.00	Rp	74,792,512.00
-	Beton K-250	m ³	24.32	935,385.59	Rp	22,748,577.60
c.	Kolom K3					
-	Pembesian	kg	4,194.76	9,281.00	Rp	38,931,597.26
-	Bekisting	m ²	96.00	307,535.00	Rp	29,523,360.00
-	Beton K-250	m ³	7.20	935,385.59	Rp	6,734,776.26
				SUB TOTAL =	Rp	1,306,517,824.09

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
	Lantai Atap				
1.	Pekerjaan Kolom				
a.	Kolom K1				
-	Pembesian	kg	3,695.09	9,281.00	Rp 34,294,163.70
-	Bekisting	m ²	70.40	307,535.00	Rp 21,650,464.00
-	Beton K-250	m ³	7.04	935,385.59	Rp 6,585,114.57
2.	Pekerjaan Balok				
a.	Balok B1				
-	Bekisting	m ²	29.40	333,935.00	Rp 9,817,689.00
-	Pembesian	kg	780.34	9,281.00	Rp 7,242,309.55
-	Beton K-250	m ³	2.80	935,385.59	Rp 2,619,079.66
b.	Balok B2				
-	Bekisting	m ²	52.50	333,935.00	Rp 17,531,587.50
-	Pembesian	kg	875.83	9,281.00	Rp 8,128,577.86
-	Beton K-250	m ³	5.25	935,385.59	Rp 4,910,774.36
c.	Balok B3				
-	Bekisting	m ²	10.00	333,935.00	Rp 3,339,350.00
-	Pembesian	kg	179.21	9,281.00	Rp 1,663,265.09
-	Beton K-250	m ³	1.00	935,385.59	Rp 935,385.59
d.	Balok B4				
-	Bekisting	m ²	157.50	333,935.00	Rp 52,594,762.50
-	Pembesian	kg	2,338.72	9,281.00	Rp 21,705,617.63
-	Beton K-250	m ³	15.75	935,385.59	Rp 14,732,323.08
e.	Balok B5				
-	Bekisting	m ²	138.40	333,935.00	Rp 46,216,604.00
-	Pembesian	kg	2,235.17	9,281.00	Rp 20,744,603.12
-	Beton K-250	m ³	10.82	935,385.59	Rp 10,120,872.11
f.	Balok B6				
-	Bekisting	m ²	126.00	333,935.00	Rp 42,075,810.00
-	Pembesian	kg	1,869.56	9,281.00	Rp 17,351,419.03
-	Beton K-250	m ³	9.80	935,385.59	Rp 9,166,778.80
g.	Balok B7				
-	Bekisting	m ²	48.00	333,935.00	Rp 16,028,880.00
-	Pembesian	kg	529.69	9,281.00	Rp 4,916,049.18
-	Beton K-250	m ³	11.52	935,385.59	Rp 10,775,642.02
h.	Balok B8				
-	Bekisting	m ²	63.20	333,935.00	Rp 21,104,692.00
-	Pembesian	kg	1,399.65	9,281.00	Rp 12,990,113.78
-	Beton K-250	m ³	4.74	935,385.59	Rp 4,433,727.71
h.	Balok BK				
-	Bekisting	m ²	5.69	36,960.00	Rp 210,228.48
-	Pembesian	kg	257.21	9,281.00	Rp 2,387,192.00
-	Beton K-250	m ³	0.38	935,385.59	Rp 354,698.22
h.	Balok RB				
-	Bekisting	m ²	87.75	36,960.00	Rp 3,243,240.00
-	Pembesian	kg	1,214.64	9,281.00	Rp 11,273,080.52
-	Beton K-250	m ³	5.27	935,385.59	Rp 4,924,805.14
2.	Pekerjaan Pelat Lantai				
a.	Bekisting	m ²	355.00	307,535.00	Rp 109,173,633.35
b.	Pembesian	kg	6,935.08	9,281.00	Rp 64,364,458.92
c.	Beton K-250	m ³	35.50	935,385.59	Rp 33,205,795.66
				SUB TOTAL =	Rp 652,812,788.11
V.	Pekerjaan Atap				
1.	Kuda-Kuda				
a.	WF250.125.6.9	kg	16,545.22	23,185.00	Rp 383,600,832.96
2.	Gording				
a.	C125.50.20.3,2	kg	8,426.94	23,185.00	Rp 195,378,500.03
3.	Ikatan Angin Ø12	kg	272.17	23,185.00	Rp 6,310,193.75
4.	Penggantung Gording Ø10	kg	174.30	23,185.00	Rp 4,041,159.41
5.	Usuk Galvalum	m ²	1,668.55	329,500.00	Rp 549,787,505.08
6.	Reng Galvalum	m ²	1,668.55	329,500.00	Rp 549,787,505.08
7.	Genteng Metal	m ²	1,668.55	157,240.00	Rp 262,362,935.65
				SUB TOTAL =	Rp 1,951,268,631.96

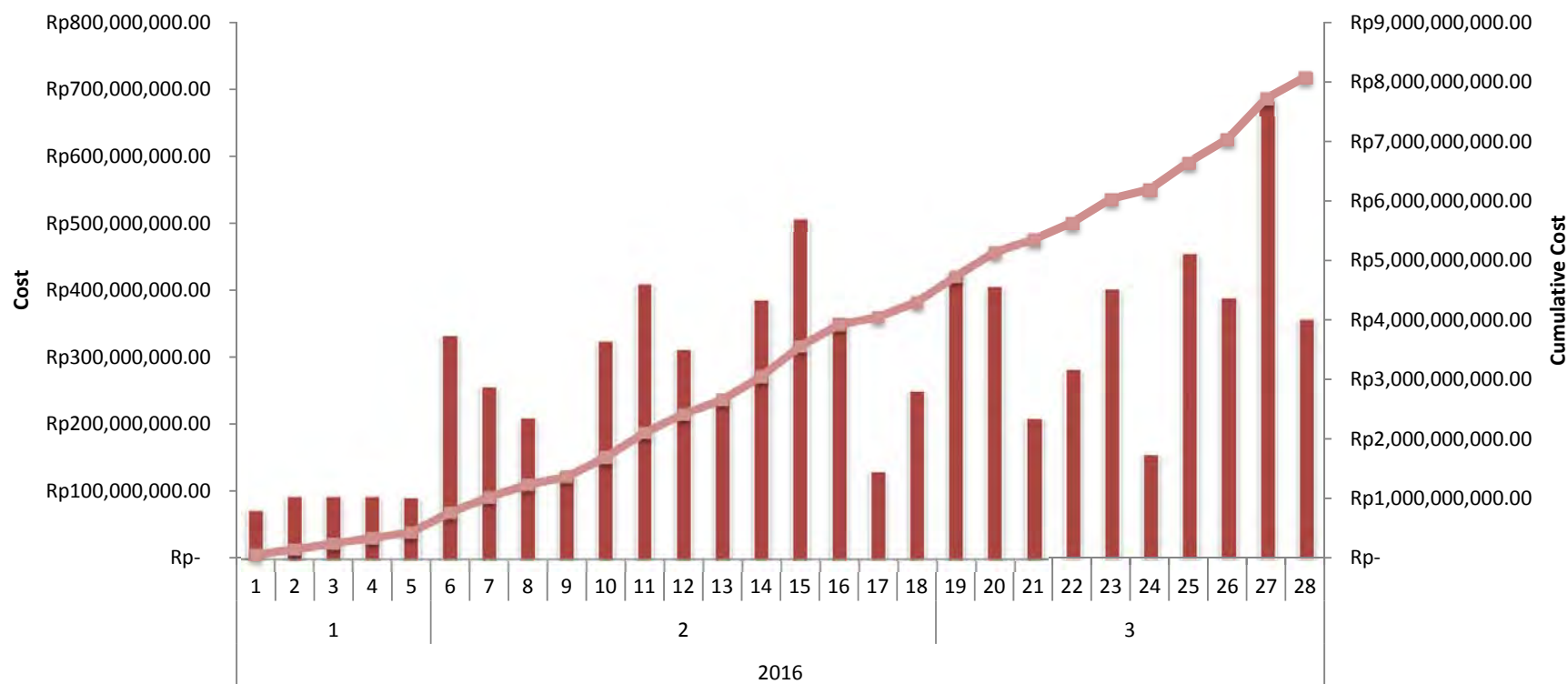
Tasks

Cost Cumulative Cost

Kurva S Struktur Beton

Values

Cost Cumulative Cost



Weekly Calendar

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA								DURASI					
				MANDOR	TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt							
I.	Pekerjaan Persiapan																
1.	Pemasangan Bowplank Gedung	84.00	titik		OH	4	OH		OH	40.00	titik/hari		titik/hari	2.10	hari	3	hari
II.	Pekerjaan Tanah																
1.	Pekerjaan Galian Tanah Poer																
a.	Poer P1	29.72	m³		OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	0.619	hari	1	hari
b.	Poer P2	210.11	m³		OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	4.377	hari	5	hari
c.	Poer P3	25.38	m³		OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	0.529	hari	1	hari
2.	Pekerjaan Urug Poer	187.79	m³		OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	3.912	hari	4	hari
3.	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	189.50	m³		OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	3.948	hari	4	hari
4.	Pekerjaan Urug Sloof	133.75	m³		OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	2.786	hari	3	hari
III.	Pekerjaan Pondasi																
1.	Pekerjaan Pancang Ø30 cm	1,350.00	m'	1.00	OH					8.00	m'/jam	36.70	m'/hari	36.79	hari	37	hari
2.	Pemotongan Kepala Tiang	150.00	titik		OH			30	OH	7.50	titik/hari			20	hari	20	hari
IV.	Pekerjaan Struktur																
	Lantai 1																
I.	Pekerjaan Poer																
a.	Poer 1																
	- Lantai kerja	0.55	m³		OH	2	OH		OH	10.00	m³/hari			0.055	hari	1	hari
	- Bekisting batako	26.40	m²		OH	2	OH		OH	13.33	m²/hari			1.98	hari	2	hari
	- Pembesian	239.20	kg		OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			0.837	hari	1	hari
b.	Poer 2																
	- Lantai kerja	7.45	m³		OH	2	OH		OH	10.00	m³/hari			0.745	hari	1	hari
	- Bekisting batako	203.84	m²		OH	5	OH		OH	33.33	m²/hari			6.115	hari	7	hari
	- Pembesian	4,142.69	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			5.8	hari	6	hari
c.	Poer 3																
	- Lantai kerja	1.44	m³		OH	2	OH		OH	10.00	m³/hari			0.144	hari	1	hari
	- Bekisting batako	21.28	m²		OH	3	OH		OH	20.00	m²/hari			1.064	hari	2	hari
	- Pembesian	642.81	kg		OH	3	OH		OH	428.57	kg/hari			1.5	hari	2	hari
2.	Pekerjaan Sloof																
a.	Lantai kerja	11.15	m³		OH	2	OH		OH	10.00	m³/hari			1.115	hari	2	hari
b.	Bekisting batako	299.60	m²		OH	10	OH		OH	66.67	m²/hari			4.494	hari	5	hari
c.	Pembesian	9,364.96	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			6.555	hari	7	hari
3.	Pekerjaan Pelat Lantai																
a.	Pembesian	16,267.32	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			11.39	hari	12	hari
4.	Pekerjaan Kolom																
a.	Kolom K1																
	- Pembesian	4,634.30	kg		OH	6	OH		OH	857.14	kg/hari			5.407	hari	6	hari
	- Bekisting	166.40	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			7.845	hari	8	hari
b.	Kolom K2																
	- Pembesian	5,274.99	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			5.275	hari	6	hari
	- Bekisting	243.20	m²		OH	11	OH		OH	33.33	m²/hari			7.296	hari	8	hari
c.	Kolom K3																
	- Pembesian	2,421.84	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			3.391	hari	4	hari
	- Bekisting	96.00	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			4.526	hari	5	hari

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA									DURASI				
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt						
5 .	Pekerjaan Tangga Lantai 1-2																
a.	Bekisting	77.96	m ²		OH	5	OH		OH	15.15	m ² /hari			5.146	hari	6	hari
b.	Pembesian	4,691.08	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			4.691	hari	5	hari
	Lantai 2																
1 .	Pekerjaan Balok																
a.	Balok B1																
-	Bekisting	40.32	m ²		OH	5	OH		OH	15.15	m ² /hari			2.661	hari	3	hari
-	Pembesian	1,170.51	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.639	hari	2	hari
b.	Balok B2																
-	Bekisting	40.32	m ²		OH	5	OH		OH	15.15	m ² /hari			2.661	hari	3	hari
-	Pembesian	1,091.06	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.527	hari	2	hari
c.	Balok B3																
-	Bekisting	11.52	m ²		OH	2	OH		OH	6.06	m ² /hari			1.901	hari	2	hari
-	Pembesian	268.82	kg		OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			0.941	hari	1	hari
d.	Balok B4																
-	Bekisting	120.96	m ²		OH	10	OH		OH	30.30	m ² /hari			3.992	hari	4	hari
-	Pembesian	3,341.02	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			2.339	hari	3	hari
e.	Balok B5																
-	Bekisting	80.64	m ²		OH	7	OH		OH	21.21	m ² /hari			3.802	hari	4	hari
-	Pembesian	2,764.16	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			2.764	hari	3	hari
f.	Balok B6																
-	Bekisting	113.12	m ²		OH	10	OH		OH	30.30	m ² /hari			3.733	hari	4	hari
-	Pembesian	2,539.40	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			2.539	hari	3	hari
g.	Balok B7																
-	Bekisting	20.16	m ²		OH	3	OH		OH	9.09	m ² /hari			2.218	hari	3	hari
-	Pembesian	529.69	kg		OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			1.854	hari	2	hari
h.	Balok B8																
-	Bekisting	53.76	m ²		OH	6	OH		OH	18.18	m ² /hari			2.957	hari	3	hari
-	Pembesian	1,554.39	kg		OH	6	OH		OH	857.14	kg/hari			1.813	hari	2	hari
2 .	Pekerjaan Pelat Lantai																
a.	Bekisting	982.47	m ²		OH	23	OH		OH	69.70	m ² /hari			14.1	hari	15	hari
b.	Pembesian	16,289.30	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			11.4	hari	12	hari

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA										DURASI			
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt						
3 .	Pekerjaan Kolom																
	a. Kolom K1																
	- Pembesian	5,204.60	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			5.205	hari	6	hari
	- Bekisting	166.40	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			7.845	hari	8	hari
	b. Kolom K2																
	- Pembesian	5,932.63	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			5.933	hari	6	hari
	- Bekisting	243.20	m²		OH	11	OH		OH	33.33	m²/hari			7.296	hari	8	hari
	c. Kolom K3																
	- Pembesian	2,715.23	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			3.801	hari	4	hari
	- Bekisting	96.00	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			4.526	hari	5	hari
4 .	Pekerjaan Tangga Lantai 2-3																
	a. Bekisting	77.96	m²		OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			5.146	hari	6	hari
	b. Pembesian	4,691.08	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			4.691	hari	5	hari
	Lantai 3																
1 .	Pekerjaan Balok																
	a. Balok B1																
	- Bekisting	40.32	m²		OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			2.661	hari	3	hari
	- Pembesian	1,170.51	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.639	hari	2	hari
	b. Balok B2																
	- Bekisting	40.32	m²		OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			2.661	hari	3	hari
	- Pembesian	1,091.06	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.527	hari	2	hari
	c. Balok B3																
	- Bekisting	11.52	m²		OH	2	OH		OH	6.06	m²/hari			1.901	hari	2	hari
	- Pembesian	268.82	kg		OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			0.941	hari	1	hari
	d. Balok B4																
	- Bekisting	120.96	m²		OH	10	OH		OH	30.30	m²/hari			3.992	hari	4	hari
	- Pembesian	3,341.02	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			2.339	hari	3	hari
	e. Balok B5																
	- Bekisting	80.64	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			3.802	hari	4	hari
	- Pembesian	2,764.16	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			2.764	hari	3	hari
	f. Balok B6																
	- Bekisting	113.12	m²		OH	10	OH		OH	30.30	m²/hari			3.733	hari	4	hari
	- Pembesian	2,539.40	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			2.539	hari	3	hari
	g. Balok B7																
	- Bekisting	20.16	m²		OH	3	OH		OH	9.09	m²/hari			2.218	hari	3	hari
	- Pembesian	529.69	kg		OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			1.854	hari	2	hari
	h. Balok B8																
	- Bekisting	53.76	m²		OH	6	OH		OH	18.18	m²/hari			2.957	hari	3	hari
	- Pembesian	1,554.39	kg		OH	6	OH		OH	857.14	kg/hari			1.813	hari	2	hari
2 .	Pekerjaan Pelat Lantai																
	a. Bekisting	982.47	m²		OH	23	OH		OH	69.70	m²/hari			14.1	hari	15	hari
	b. Pembesian	16,289.30	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			11.4	hari	12	hari

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA										DURASI			
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt						
3 .	Pekerjaan Kolom																
	a. Kolom K1																
	- Pembesian	5,204.60	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			5.205	hari	6	hari
	- Bekisting	166.40	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			7.845	hari	8	hari
	b. Kolom K2																
	- Pembesian	5,932.63	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			5.933	hari	6	hari
	- Bekisting	243.20	m²		OH	11	OH		OH	33.33	m²/hari			7.296	hari	8	hari
	c. Kolom K3																
	- Pembesian	2,715.23	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			3.801	hari	4	hari
	- Bekisting	96.00	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			4.526	hari	5	hari
4 .	Pekerjaan Tangga Lantai 3-4																
	a. Bekisting	77.96	m²		OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			5.146	hari	6	hari
	b. Pembesian	4,691.08	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			4.691	hari	5	hari
	Lantai 4																
1 .	Pekerjaan Balok																
	a. Balok B1																
	- Bekisting	40.32	m²		OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			2.661	hari	3	hari
	- Pembesian	1,170.51	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.639	hari	2	hari
	b. Balok B2																
	- Bekisting	40.32	m²		OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			2.661	hari	3	hari
	- Pembesian	1,091.06	kg		OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.527	hari	2	hari
	c. Balok B3																
	- Bekisting	11.52	m²		OH	2	OH		OH	6.06	m²/hari			1.901	hari	2	hari
	- Pembesian	268.82	kg		OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			0.941	hari	1	hari
	d. Balok B4																
	- Bekisting	120.96	m²		OH	10	OH		OH	30.30	m²/hari			3.992	hari	4	hari
	- Pembesian	3,341.02	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			2.339	hari	3	hari
	e. Balok B5																
	- Bekisting	80.64	m²		OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			3.802	hari	4	hari
	- Pembesian	2,764.16	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			2.764	hari	3	hari
	f. Balok B6																
	- Bekisting	113.12	m²		OH	10	OH		OH	30.30	m²/hari			3.733	hari	4	hari
	- Pembesian	2,539.40	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			2.539	hari	3	hari
	g. Balok B7																
	- Bekisting	20.16	m²		OH	3	OH		OH	9.09	m²/hari			2.218	hari	3	hari
	- Pembesian	529.69	kg		OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			1.854	hari	2	hari
	h. Balok B8																
	- Bekisting	53.76	m²		OH	6	OH		OH	18.18	m²/hari			2.957	hari	3	hari
	- Pembesian	1,554.39	kg		OH	6	OH		OH	857.14	kg/hari			1.813	hari	2	hari
2 .	Pekerjaan Pelat Lantai																
	a. Bekisting	982.47	m²		OH	23	OH		OH	69.70	m²/hari			14.1	hari	15	hari
	b. Pembesian	16,289.30	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			11.4	hari	12	hari

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA										DURASI			
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt						
3 .	Pekerjaan Kolom																
a.	Kolom K1																
-	Pembesian	8,069.33	kg	OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			5.649	hari	6	hari	
-	Bekisting	166.40	m²	OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			7.845	hari	8	hari	
b.	Kolom K2																
-	Pembesian	9,072.82	kg	OH	12	OH		OH	1,714.29	kg/hari			5.292	hari	6	hari	
-	Bekisting	243.20	m²	OH	11	OH		OH	33.33	m²/hari			7.296	hari	8	hari	
c.	Kolom K3																
-	Pembesian	4,194.76	kg	OH	9	OH		OH	1,285.71	kg/hari			3.263	hari	4	hari	
-	Bekisting	96.00	m²	OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			4.526	hari	5	hari	
	Lantai Atap																
1 .	Pekerjaan Kolom																
a.	Kolom K1																
-	Pembesian	3,695.09	kg	OH	9	OH		OH	1,285.71	kg/hari			2.874	hari	3	hari	
-	Bekisting	70.40	m²	OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			3.319	hari	4	hari	
2 .	Pekerjaan Balok																
a.	Balok B1																
-	Bekisting	29.40	m²	OH	3	OH		OH	9.09	m²/hari			3.234	hari	4	hari	
-	Pembesian	780.34	kg	OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			2.731	hari	3	hari	
b.	Balok B2																
-	Bekisting	52.50	m²	OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			3.465	hari	4	hari	
-	Pembesian	875.83	kg	OH	3	OH		OH	428.57	kg/hari			2.044	hari	3	hari	
c.	Balok B3																
-	Bekisting	10.00	m²	OH	2	OH		OH	6.06	m²/hari			1.65	hari	2	hari	
-	Pembesian	179.21	kg	OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			0.627	hari	1	hari	
d.	Balok B4																
-	Bekisting	157.50	m²	OH	10	OH		OH	30.30	m²/hari			5.198	hari	6	hari	
-	Pembesian	2,338.72	kg	OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			2.339	hari	3	hari	
e.	Balok B5																
-	Bekisting	138.40	m²	OH	7	OH		OH	21.21	m²/hari			6.525	hari	7	hari	
-	Pembesian	2,235.17	kg	OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			3.129	hari	4	hari	
f.	Balok B6																
-	Bekisting	126.00	m²	OH	10	OH		OH	30.30	m²/hari			4.158	hari	5	hari	
-	Pembesian	1,869.56	kg	OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			2.617	hari	3	hari	
g.	Balok B7																
-	Bekisting	48.00	m²	OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			3.168	hari	4	hari	
-	Pembesian	529.69	kg	OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			1.854	hari	2	hari	
h.	Balok B8																
-	Bekisting	63.20	m²	OH	5	OH		OH	15.15	m²/hari			4.171	hari	5	hari	
-	Pembesian	1,399.65	kg	OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.96	hari	2	hari	
h.	Balok BK																
-	Bekisting	5.69	m²	OH	2	OH		OH	6.06	m²/hari			0.939	hari	1	hari	
-	Pembesian	257.21	kg	OH	2	OH		OH	285.71	kg/hari			0.9	hari	1	hari	
h.	Balok RB																
-	Bekisting	87.75	m²	OH	10	OH		OH	30.30	m²/hari			2.896	hari	3	hari	
-	Pembesian	1,214.64	kg	OH	5	OH		OH	714.29	kg/hari			1.7	hari	2	hari	

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA								DURASI				
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt					
2 .	Pekerjaan Pelat Lantai															
a.	Bekisting	355.00	m²		OH	15	OH		OH	45.45	m²/hari		7.81	hari	8	hari
b.	Pembesian	6,935.08	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari		6.935	hari	7	hari
V.	Pekerjaan Atap															
1.	Kuda-Kuda															
a.	WF250.125.6.9	16,545.22	kg		OH	5	OH		OH	3,000.00	kg/hari		5.515	hari	6	hari
2.	Gording															
a.	C125.50.20.3,2	8,426.94	kg		OH	5	OH		OH	3,000.00	kg/hari		2.809	hari	3	hari
3.	Ikatan Angin Ø12	272.17	kg		OH	5	OH		OH	3,000.00	kg/hari		0.091	hari	1	hari
4.	Penggantung Gording Ø10	174.30	kg		OH	5	OH		OH	3,000.00	kg/hari		0.058	hari	1	hari
5.	Usuk Galvalum	1,668.55	m²		OH	15	OH		OH	150.00	m²/hari		11.12	hari	12	hari
6.	Reng Galvalum	1,668.55	m²		OH	15	OH		OH	150.00	m²/hari		11.12	hari	12	hari
7.	Genteng Metal	1,668.55	m²		OH	15	OH		OH	200.00	m²/hari		8.343	hari	9	hari

REKAPITULASI

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

No	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL	TOTAL KESELURUHAN
I.	Pekerjaan Persiapan	Rp 6,244,140.00	Rp 6,244,140.00
II.	Pekerjaan Tanah		Rp 69,590,908.05
1 .	Pekerjaan Galian Tanah Poer	Rp 8,013,320.15	
2 .	Pekerjaan Urug Poer	Rp 32,619,470.40	
3 .	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	Rp 5,725,742.50	
4 .	Pekerjaan Urug Sloof	Rp 23,232,375.00	
III.	Pekerjaan Pondasi		Rp 397,665,900.00
1 .	Pekerjaan Pancang Ø30 cm	Rp 363,465,900.00	
2 .	Pemotongan Kepala Tiang	Rp 34,200,000.00	
IV.	Pekerjaan Struktur		Rp 5,656,508,128.98
	Lantai 1	Rp 1,085,354,235.88	
	Lantai 2	Rp 1,287,950,592.45	
	Lantai 3	Rp 1,323,872,688.45	
	Lantai 4	Rp 1,306,517,824.09	
	Lantai Atap	Rp 652,812,788.11	
V.	Pekerjaan Atap	Rp 1,951,268,631.96	Rp 1,951,268,631.96
	TOTAL =	Rp 8,081,277,708.98	Rp 8,081,277,708.98
	PPN 10% =	Rp 808,127,770.90	Rp 808,127,770.90
	GRAND TOTAL =	Rp 8,889,405,479.88	Rp 8,889,405,479.88
	Pembulatan =	Rp 8,889,400,000.00	Rp 8,889,400,000.00

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	'16 M	May 16, '16 T	Jun 6, '16 W	Jun 27, '16 T	Jul 18, '16 F	Aug 8, '16 S	Aug 29, '16 S	Sep 19, '16 M	Oct 10, '16 T	Oct 31, '16 W	Nov 21, '16 T	Dec 12, '16 F	Jan 2, '17 S	M	T	W	T
0	0	Pembanguna Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo	193 days	Wed 6/1/16	Sat 12/10/16																	
1	1	Pekerjaan Persiapan	3 days	Wed 6/1/16	Fri 6/3/16																	
3	2	Pekerjaan Tanah	21 days	Tue 6/28/16	Mon 7/18/16																	
4	2.1	Pekerjaan Galian Tanah Poer	5 days	Tue 6/28/16	Sat 7/2/16																	
8	2.2	Pekerjaan Urug Poer	4 days	Mon 7/11/16	Thu 7/14/16																	
9	2.3	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	4 days	Thu 6/30/16	Sun 7/3/16																	
10	2.4	Pekerjaan Urug Sloof	3 days	Sat 7/16/16	Mon 7/18/16																	
11	3	Pekerjaan Pondasi	52 days	Wed 6/1/16	Fri 7/22/16																	
14	4	Pekerjaan Struktur	138 days	Tue 6/28/16	Sat 11/12/16																	
15	4.1	Lantai 1	61 days	Tue 6/28/16	Sat 8/27/16																	
16	4.1.1	Poer	13 days	Tue 6/28/16	Sun 7/10/16																	
32	4.1.2	Sloof	12 days	Mon 7/4/16	Fri 7/15/16																	
37	4.1.3	Pelat Lantai	14 days	Thu 7/7/16	Wed 7/20/16																	
40	4.1.4	Kolom	19 days	Mon 7/18/16	Fri 8/5/16																	
53	4.1.5	Tangga Lantai 1-2	9 days	Fri 8/19/16	Sat 8/27/16																	
57	4.2	Lantai 2	36 days	Mon 8/1/16	Mon 9/5/16																	
58	4.2.1	Balok	18 days	Mon 8/1/16	Thu 8/18/16																	
91	4.2.2	Pelat Lantai	18 days	Mon 8/1/16	Thu 8/18/16																	
95	4.2.3	Kolom	18 days	Tue 8/16/16	Fri 9/2/16																	
108	4.2.4	Tangga Lantai 2-3	9 days	Sun 8/28/16	Mon 9/5/16																	
112	4.3	Lantai 3	34 days	Mon 8/29/16	Sat 10/1/16																	
113	4.3.1	Balok	18 days	Mon 8/29/16	Thu 9/15/16																	
146	4.3.2	Pelat Lantai	18 days	Mon 8/29/16	Thu 9/15/16																	
150	4.3.3	Kolom	19 days	Tue 9/13/16	Sat 10/1/16																	
163	4.3.4	Tangga Lantai 3-4	9 days	Thu 9/8/16	Fri 9/16/16																	
167	4.4	Lantai 4	32 days	Wed 9/28/16	Sat 10/29/16																	
168	4.4.1	Balok	19 days	Wed 9/28/16	Sun 10/16/16																	
201	4.4.2	Pelat Lantai	18 days	Wed 9/28/16	Sat 10/15/16																	
205	4.4.3	Kolom	17 days	Thu 10/13/16	Sat 10/29/16																	
218	4.5	Lantai Atap	19 days	Tue 10/25/16	Sat 11/12/16																	
219	4.5.1	Kolom	6 days	Thu 11/3/16	Tue 11/8/16																	
224	4.5.2	Balok	19 days	Tue 10/25/16	Sat 11/12/16																	
265	4.5.3	Pelat Lantai	12 days	Tue 10/25/16	Sat 11/5/16																	
269	5	Pekerjaan Atap	28 days	Sun 11/13/16	Sat 12/10/16																	
270	5.1	Kuda-Kuda	6 days	Sun 11/13/16	Fri 11/18/16																	
272	5.2	Gording	3 days	Sat 11/19/16	Mon 11/21/16																	
274	5.3	Ikatan Angin Ø12	1 day	Mon 11/21/16	Mon 11/21/16																	
275	5.4	Penggantung Gording Ø10	1 day	Wed 11/23/16	Wed 11/23/16																	
276	5.5	Usuk Galvalum	12 days	Tue 11/22/16	Sat 12/3/16																	
277	5.6	Reng Galvalum	12 days	Sun 11/27/16	Thu 12/8/16																	
278	5.7	Genteng Metal	9 days	Fri 12/2/16	Sat 12/10/16																	
Project: Pembanguna Ruang Ku Date: Mon 6/6/16		Task		Project Summary		Manual Task		Start-only			Deadline											
		Split		Inactive Task		Duration-only		Finish-only			Progress											
		Milestone		Inactive Milestone		Manual Summary Rollup		External Tasks			Manual Progress											
		Summary		Inactive Summary		Manual Summary		External Milestone														
Page 1																						

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

2 . Pekerjaan Urugan Sloof

Lokasi		P. Sloof	Jml Sloof	Lebar	Tinggi	Volume	Ket.
As	As	m	m	m	m	m3	
A'	10-15	4.5	2	0.5	0.5	2.25	Memanjang
		4	3	0.5	0.5	3	
A	1-24	4.5	16	0.5	0.5	18	
		4	7	0.5	0.5	7	
B	1-24	4.5	16	0.5	0.5	18	
		4	7	0.5	0.5	7	
B'	2-3,11-12,22-23	4	3	0.5	0.5	3	
C	1-24	4.5	16	0.5	0.5	18	
		4	7	0.5	0.5	7	Melintang
1,2,3,5,7,18,20,21,22,23,24	A-C	2	11	0.5	0.5	5.5	
4,6,8,17,19	A-B	2	5	0.5	0.5	2.5	
9,9',16,16'	A-C	2	2	0.5	0.5	1	
		7	2	0.5	0.5	3.5	
10,13,15	A'-B	7	3	0.5	0.5	5.25	
		2	3	0.5	0.5	1.5	
11,12,14	A-C	7	3	0.5	0.5	5.25	
		2	3	0.5	0.5	1.5	
		7	3	0.5	0.5	5.25	
Total =						133.75	

III. Pekerjaan Pondasi

1 . Pemancanga 30x30 cm

Lokasi		Type PC	Jml PC	Jml TP	Volume	Panjang TP	Volume
As	As		titik	titik	titik	m	m'
A'	10-15	P2	6	2	12	9	108
A	1-24	P1	22	1	22	9	198
		P2	6	2	12	9	108
B	1-24	P2	22	2	44	9	396
		P3	2	4	8	9	72
C	1-24	P2	22	2	44	9	396
		P3	2	4	8	9	72
					150	Total =	1350

Ket :

TP = Tiang Pancang

PC = PileCape

2 . Pemotongan Kepala Tiang

Volume = 150 titik

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

IV. Pekerjaan Struktur

Lantai 1

1. Pekerjaan Poer

a. Lantai kerja

Lokasi		Type PC	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume	P1 = P2 = P3 =
As	As		m	m	m	titik	m3	
			a	b	c	d	$V = a*b*c*d$	
A'	10-15	P2	1.9	0.7	0.1	6	0.798	
A	1-24	P1	0.5	0.5	0.1	22	0.55	
		P2	1.9	0.7	0.1	6	0.798	
B	1-24	P2	1.9	0.7	0.1	22	2.926	
		P3	1.9	1.9	0.1	2	0.722	
C	1-24	P2	1.9	0.7	0.1	22	2.926	
		P3	1.9	1.9	0.1	2	0.722	
			Total =				9.442	

b. Bekisting

Lokasi		Type PC	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	P1 = P2 = P3 =
As	As		m	m	m	titik	m2	
			a	b	c	d	$V = (a+b)*2*c*d$	
A'	10-15	P2	1.9	0.7	0.7	6	21.84	
A	1-24	P1	0.5	0.5	0.6	22	26.4	
		P2	1.9	0.7	0.7	6	21.84	
B	1-24	P2	1.9	0.7	0.7	22	80.08	
		P3	1.9	1.9	0.7	2	10.64	
C	1-24	P2	1.9	0.7	0.7	22	80.08	
		P3	1.9	1.9	0.7	2	10.64	
			Total =				251.52	

c. Beton K-300

Lokasi		Type PC	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	P1 = P2 = P3 =
As	As		m	m	m	titik	m3	
			a	b	c	d	$V = a*b*c*d$	
A'	10-15	P2	1.9	0.7	0.7	6	5.586	
A	1-24	P1	0.5	0.5	0.6	22	3.3	
		P2	1.9	0.7	0.7	6	5.586	
B	1-24	P2	1.9	0.7	0.7	22	20.482	
		P3	1.9	1.9	0.7	2	5.054	
C	1-24	P2	1.9	0.7	0.7	22	20.482	
		P3	1.9	1.9	0.7	2	5.054	
			Total =				65.544	

2. Pekerjaan Sloof

a. Lantai kerja

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	buah	m3
			a	b	c	d	$V = a*b*c*d$
A'	10-15	S1	4.5	0.2	0.1	2	0.18
		S1	4	0.2	0.1	3	0.24
A	1-24	S1	4.5	0.2	0.1	16	1.44
		S1	4	0.2	0.1	7	0.56
B	1-24	S1	4.5	0.2	0.1	16	1.44
		S1	4	0.2	0.1	7	0.56
B'	2-3,11-12,22-23	S1	4	0.2	0.1	3	0.24
C	1-24	S1	4.5	0.2	0.1	16	1.44
		S1	4	0.2	0.1	7	0.56

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

Total =	11.15
---------	-------

Total =	299.6
---------	-------

Total =	30.968
---------	--------

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

Lantai 2

a. Bekisting

B1	=	40.32
B2	=	40.32
B3	=	11.52
B4	=	120.96
B5	=	80.64
B6	=	113.12
B7	=	20.16
B8	=	53.76

b . Beton K250

B1	=	5.04
B2	=	5.04
B3	=	1.44
B4	=	15.12
B5	=	8.064
B6	=	11.312
B7	=	12.096
B8	=	5.376

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

a. Bekisting

b. Beton K250

a. Bekisting

K1	=	166.4
K2	=	243.2
K3	=	96

b. Beton K250

K1	=	16.64
K2	=	24.32
K3	=	7.2

a. Bekisting

b. Beton K250

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m ²	
As	As	a	b	c	d	= a*b*c*d	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	anak tangga
10-11	A'-A	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	
					Total =	22.217	

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

IV. Pekerjaan Struktur

Lantai 3

1. Pekerjaan Balok

a. Bekisting

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m ²
			a	b	c	d	$V = a \cdot c \cdot d \cdot 2$
A'	10-15	B5	4.5	0.2	0.28	2	5.04
		B5	4	0.2	0.28	3	6.72
A"	10-15	B8	4.5	0.2	0.28	2	5.04
		B5	4	0.2	0.28	3	6.72
A	1-24	B8	4.5	0.2	0.28	14	35.28
			4	0.2	0.28	4	8.96
		B5	4.5	0.2	0.28	2	5.04
			4	0.2	0.28	3	6.72
B	1-24	B6	4.5	0.2	0.28	12	30.24
			4	0.2	0.28	4	8.96
		B5	4.5	0.2	0.28	4	10.08
			4	0.2	0.28	3	6.72
B'	1-24	B6	4.5	0.2	0.28	12	30.24
			4	0.2	0.28	2	4.48
		B5	4.5	0.2	0.28	4	10.08
			4	0.2	0.28	3	6.72
		B8	4	0.2	0.28	2	4.48
C	1-24	B6	4.5	0.2	0.28	12	30.24
			4	0.2	0.28	4	8.96
		B5	4.5	0.2	0.28	4	10.08
			4	0.2	0.28	3	6.72
1-8/17-24	A-C	B7	2	1.2	0.28	16	17.92
		B4	7	0.25	0.48	16	107.52
9-9/16-16'	A-C	B7	2	1.2	0.28	2	2.24
		B4	7	0.25	0.48	2	13.44
10-15	A'-C	B1	7	0.25	0.48	6	40.32
		B3	2	0.25	0.48	6	11.52
		B2	7	0.25	0.48	6	40.32
Total =							480.8

B1 = 40.32
B2 = 40.32
B3 = 11.52
B4 = 120.96
B5 = 80.64
B6 = 113.12
B7 = 20.16
B8 = 53.76

b. Beton K250

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m ³
			a	b	c	d	$V = a \cdot b \cdot c \cdot d$
A'	10-15	B5	4.5	0.2	0.28	2	0.504
		B5	4	0.2	0.28	3	0.672
A"	10-15	B8	4.5	0.2	0.28	2	0.504
		B5	4	0.2	0.28	3	0.672
A	1-24	B8	4.5	0.2	0.28	14	3.528
			4	0.2	0.28	4	0.896
		B5	4.5	0.2	0.28	2	0.504
			4	0.2	0.28	3	0.672
B	1-24	B6	4.5	0.2	0.28	12	3.024
			4	0.2	0.28	4	0.896
		B5	4.5	0.2	0.28	4	1.008
			4	0.2	0.28	3	0.672
B'	1-24	B6	4.5	0.2	0.28	12	3.024
			4	0.2	0.28	2	0.448
		B5	4.5	0.2	0.28	4	1.008
			4	0.2	0.28	3	0.672
		B8	4	0.2	0.28	2	0.448
C	1-24	B6	4.5	0.2	0.28	12	3.024
			4	0.2	0.28	4	0.896
		B5	4.5	0.2	0.28	4	1.008
			4	0.2	0.28	3	0.672
1-8/17-24	A-C	B7	2	1.2	0.28	16	10.752
		B4	7	0.25	0.48	16	13.44
9-9/16-16'	A-C	B7	2	1.2	0.28	2	1.344
		B4	7	0.25	0.48	2	1.68
10-15	A'-C	B1	7	0.25	0.48	6	5.04
		B3	2	0.25	0.48	6	1.44
		B2	7	0.25	0.48	6	5.04
Total =							63.488

B1 = 5.04
B2 = 5.04
B3 = 1.44
B4 = 15.12
B5 = 8.064
B6 = 11.312
B7 = 12.096
B8 = 5.376

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

a. Bekisting

b. Beton K250

4 . Pekerjaan Kolom

a . Bekisting

K1	=	166.4
K2	=	243.2
K3	=	96

b. Beton K250

K1	=	16.64
K2	=	24.32
K3	=	7.2

a. Bekisting

b. Beton K250

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m ²	
As	As	a	b	c	d	= a*b*c*d	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	anak tangga
10-11	A'-A	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	
Total =					22.217		

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

2. Pekerjaan Pelat Lantai

a. Bekisting

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m2
			a	b	c	d	$V = a*b*d$
1-24	A-C	S	100.2	9.27		1	928.854
Pengurangan	Void		5.02	3.75		2	37.650
	Kolom	K3	0.3	0.3		20	1.800
		K2	0.4	0.4		58	9.280
	shaft		1.26	0.6		3	2.268
10-15	A'-A	S	21.25	6.98		1	148.325
Pengurangan	Void		4.25	5.03		2	42.755
	Kolom	k2	0.4	0.4		6	0.960
Total =							982.466

b. Beton K250

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m3
			a	b	c	d	$V = a*b*c*d$
1-24	A-C	S	100.2	9.27	0.12	1	111.462
Pengurangan	Void		5.02	3.75	0.12	2	4.518
	shaft		1.26	0.6	0.12	3	0.272
10-15	A'-A	S	21.25	6.98	0.12	1	17.799
Pengurangan	Void		4.25	5.03	0.12	2	5.131
Total =							119.34072

4. Pekerjaan Kolom

a. Bekisting

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m2
			a	b	c	d	$V = b*c*d*4$
A'	10-15	K2		0.4	4	6	38.4
A	1-24	K3		0.3	4	20	96
		K2		0.4	4	6	38.4
B	1-24	K2		0.4	4	26	166.4
C	1-24	K1		0.4	4	26	166.4
Total =							505.600

K1 = 166.4
K2 = 243.2
K3 = 96

b. Beton K250

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m3
			a	b	c	d	$V = a*b*c*d$
A'	10-15	K2	0.4	0.4	4	6	3.84
A	1-24	K3	0.3	0.3	4	20	7.2
		K2	0.4	0.4	4	6	3.84
B	1-24	K2	0.4	0.4	4	26	16.64
C	1-24	K1	0.4	0.4	4	26	16.64
Total =							48.160

K1 = 16.64
K2 = 24.32
K3 = 7.2

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

IV. Pekerjaan Struktur

Lantai Atap

1. Pekerjaan Kolom

a. Bekisting

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m ²
			a	b	c	d	$V = b \cdot c \cdot d \cdot 4$
A	10-15	K1		0.4	2	6	19.2
B	9'-16	K1		0.4	2	8	25.6
C	9'-16	K1		0.4	2	8	25.6
Total =							70.400

b. Beton K250

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m ³
			a	b	c	d	$V = a \cdot b \cdot c \cdot d$
A	10-15	K1	0.4	0.4	2	6	1.92
B	9'-16	K1	0.4	0.4	2	8	2.56
C	9'-16	K1	0.4	0.4	2	8	2.56
Total =							7.040

2. Pekerjaan Balok

a. Bekisting

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	m	m ²
			a	b	c	d	$V = ((a \cdot b) + (a \cdot c \cdot 2)) \cdot d$
A'	10-15	B5	4.5	0.2	0.3	2	7.2
		B5	4	0.2	0.3	3	9.6
		BK	1.32	0.2	0.2	2	1.584
A''	10-15	B5	4.5	0.2	0.3	2	7.2
		B5	4	0.2	0.3	3	9.6
		BK	1.32	0.2	0.2	2	1.584
A	1-24	B8	4.5	0.2	0.3	14	50.4
			4	0.2	0.3	4	12.8
		B5	4.5	0.2	0.3	2	7.2
			4	0.2	0.3	3	9.6
B	1-24	B6	4.5	0.2	0.3	12	43.2
			4	0.2	0.3	4	12.8
		B5	4.5	0.2	0.4	4	18
			4	0.2	0.4	3	12
C	1-24	B6	4.5	0.2	0.4	12	54
			4	0.2	0.4	4	16
		B5	4.5	0.2	0.4	4	18
			4	0.2	0.4	10	40
1,2,3,5,7/18,20,22,23,24	A-C	B7	2	1.2	0.4	10	40
		B4	7	0.25	0.5	16	140
9-9'/16-16'	A-C	B7	2	1.2	0.4	2	8
		B4	7	0.25	0.5	2	17.5
10,12,13,15	A'-C	B1	7	0.25	0.4	4	29.4
		B3	2	0.25	0.5	4	10
		B2	7	0.25	0.5	4	35
		BK	0.7	0.2	0.2	4	1.68
11,14	A'-A	B2	7	0.25	0.5	2	17.5
		BK	0.7	0.2	0.2	2	0.84
A	10-15	RB	4.5	0.15	0.3	2	6.75
			4	0.15	0.3	3	9
B	9'-16	RB	4.5	0.15	0.3	4	13.5
			4	0.15	0.3	3	9
C	9'-16	RB	4.5	0.15	0.3	4	13.5
			4	0.15	0.3	3	9
9,18	B-C	RB	7	0.15	0.3	2	10.5
10,15	A-B	RB	2	0.15	0.3	2	3
11,14	A-C	RB	7	0.15	0.3	2	10.5
			2	0.15	0.3	2	3
Total =							718.438

B1 = 29.4
 B2 = 52.5
 B3 = 10
 B4 = 157.5
 B5 = 138.4
 B6 = 126
 B7 = 48
 B8 = 63.2
 BK = 5.688
 RB = 87.75

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

V. Pekerjaan Atap

1. Kuda-Kuda

a. WF250.125.6.9

Lokasi		Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
			m	kg/m	buah	kg
As	As		a	b	c	V = a*b*c
11-14	A-C	KK1	3.12	29.6	8	738.816
			5.93	29.6	8	1404.224
			5.98	29.6	4	708.032
		KK1'	3.12	29.6	4	369.408
			6.02	29.6	2	356.384
		JR	3.12	29.6	4	369.408
			5.93	29.6	4	702.112
		JD	2.17	29.6	6	385.392
			2.61	29.6	6	463.536
2-9'	B-C	KK2	3.02	29.6	16	1430.272
			3.9	29.6	16	1847.04
			4.1	29.6	8	970.88
		JR	3.02	29.6	2	178.784
			3.9	29.6	2	230.88
		1/2KD	3.02	29.6	1	89.392
			3.9	29.6	1	115.44
16'-23	B-C	KK2	3.02	29.6	16	1430.272
			3.9	29.6	16	1847.04
			4.1	29.6	8	970.88
		JR	3.02	29.6	2	178.784
			3.9	29.6	2	230.88
		1/2KD	3.02	29.6	1	89.392
			3.9	29.6	1	115.44
12-13	A'-A''	KK3	2.17	29.6	4	256.928
			2.61	29.6	4	309.024
			2.4	29.6	2	142.08
		JR	3.02	29.6	2	178.784
			3.9	29.6	2	230.88
		1/2KD	3.02	29.6	1	89.392
			3.9	29.6	1	115.44
					Total =	16545.216

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

2. Gording

a.

Lokasi		Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
			m	kg/m	buah	kg
As	As		a	b	c	$V = a*b*c$
2-9'/16'-23	B-C	GD	71.13	6.13	2	872.054
			69.03	6.13	2	846.308
			64.17	6.13	2	786.724
			62.7	6.13	2	768.702
			59.85	6.13	2	733.761
			56.83	6.13	2	696.736
			55.06	6.13	2	675.036
9'-16	A'-C	GD	73.49	6.13	1	450.494
			76.1	6.13	1	466.493
			79.674	6.13	1	488.402
			81.677	6.13	1	500.680
			61.126	6.13	1	374.702
			58.11	6.13	1	356.214
			42.057	6.13	1	257.809
			24.93	6.13	1	152.821
Total =						8426.936

3. Ikatan Angin Ø12

Lokasi		Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
			m	kg/m	buah	kg
As	As		a	b	c	$V = a*b*c$
2-9'/16'-23	B-C	Ø12	60.54	0.887	2	107.398
			54.612	0.887	2	96.882
9'-16	A'-C	Ø12	21.868	0.887	2	38.794
			16.4	0.887	2	29.094
Total =						272.167

4. Penggantung Gording Ø10

Lokasi		Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
			m	kg/m	buah	kg
As	As		a	b	c	$V = a*b*c$
2-9'/16'-23	B-C	Ø10	13.82	0.62	14	119.958
			5.61	0.62	4	13.913
9'-16	A'-C	Ø10	18.1	0.62	2	22.444
			12.17	0.62	1	7.545
			8.42	0.62	2	10.441
Total =						174.301

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BETON

5. Usuk Galvalum

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Jumlah	Volume
			m	m	buah	m2
As	As		a	b	c	$V = a*b*c$
2-9'/16'-23	B-C		28.395	3.9	4	442.962
			45.08	3.01	4	542.763
			4.2	3.9	2	16.380
			8.54	3.01	2	51.411
9'-16	A'-C		21.375	5.93	2	126.754
			29.575	3.12	2	101.946
			6.2	5.93	2	36.766
			11.8	3.12	2	66.347
			14.1	2.22	2	62.604
			12.245	1.99	2	48.735
			7.985	3.9	4	124.566
			3.93	3.01	4	47.317
					Total =	1668.551

6. Reng Galvalum

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Jumlah	Volume
			m	m	buah	m2
As	As		a	b	c	$V = a*b*c$
2-9'/16'-23	B-C		28.395	3.9	4	442.962
			45.08	3.01	4	542.763
			4.2	3.9	2	16.380
			8.54	3.01	2	51.411
9'-16	A'-C		21.375	5.93	2	126.754
			29.575	3.12	2	101.946
			6.2	5.93	2	36.766
			11.8	3.12	2	66.347
			14.1	2.22	2	62.604
			12.245	1.99	2	48.735
			7.985	3.9	4	124.566
			3.93	3.01	4	47.317
					Total =	1668.551

7. Genteng Metal

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Jumlah	Volume
			m	m	buah	m2
As	As		a	b	c	$V = a*b*c$
2-9'/16'-23	B-C		28.395	3.9	4	442.962
			45.08	3.01	4	542.763
			4.2	3.9	2	16.380
			8.54	3.01	2	51.411
9'-16	A'-C		21.375	5.93	2	126.754
			29.575	3.12	2	101.946
			6.2	5.93	2	36.766
			11.8	3.12	2	66.347
			14.1	2.22	2	62.604
			12.245	1.99	2	48.735
			7.985	3.9	4	124.566
			3.93	3.01	4	47.317
					Total =	1668.551

RENCANA ANGGARAN BIAYA
PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
I.	Pekerjaan Persiapan				
1.	Pemasangan Bowplank Gedung	titik	88.00	74,335.00	Rp 6,541,480.00
2.	Mob demob (sewa mobile crane)	LS	1.00	383,500,000.00	Rp 383,500,000.00
II.	Pekerjaan Tanah				
1.	Pekerjaan Galian Tanah Poer				
a.	Poer A	m³	338.13	30,215.00	Rp 10,216,597.95
b.	Poer B	m³	307.80	30,215.00	Rp 9,300,177.00
2.	Pekerjaan Urug Poer				
a.	Poer A	m³	176.26	173,700.00	Rp 30,615,667.20
b.	Poer B	m³	143.86	173,700.00	Rp 24,987,787.20
3.	Pekerjaan Galian Tanah Sloof				
a.	Sloof TB 1	m³	253.86	30,215.00	Rp 7,670,319.47
b.	Sloof TB 2	m³	13.09	30,215.00	Rp 395,514.35
4.	Pekerjaan Urug Sloof				
a.	Sloof TB 1	m³	172.49	173,700.00	Rp 29,960,731.35
b.	Sloof TB 2	m³	8.33	173,700.00	Rp 1,446,921.00
				SUB TOTAL =	Rp 114,593,715.52
III.	Pekerjaan Pondasi				
1.	Pekerjaan Pancang Ø35 cm	m'	2,520.00	269,234.00	Rp 678,469,680.00
2.	Pemotongan Kepala Tiang	titik	280.00	228,000.00	Rp 63,840,000.00
				SUB TOTAL =	Rp 742,309,680.00
IV.	Pekerjaan Struktur				
	Lantai 1				
1.	Pekerjaan Poer				
a.	Poer A				
-	Lantai kerja	m²	17.99	642,736.46	Rp 11,560,258.04
-	Bekisting Batako	m²	250.24	312,529.00	Rp 78,207,256.96
-	Pembesian	kg	12,372.87	9,281.00	Rp 114,832,574.54
-	Beton K300	m³	143.89	971,454.56	Rp 139,780,653.14
b.	Poer B				
-	Lantai kerja	m²	18.22	642,736.46	Rp 11,708,087.42
-	Bekisting Batako	m²	215.04	312,529.00	Rp 67,206,236.16
-	Pembesian	kg	11,793.85	9,281.00	Rp 109,458,682.50
-	Beton K300	m³	145.73	971,454.56	Rp 141,568,129.53
2.	Pekerjaan Sloof				
a.	Sloof TB 1				
-	Lantai kerja	m²	14.80	642,736.46	Rp 9,509,285.98
-	Bekisting Batako	m²	319.31	312,529.00	Rp 99,794,260.05
-	Pembesian	kg	14,543.53	9,281.00	Rp 134,978,470.37
-	Beton K250	m³	41.43	935,385.59	Rp 38,749,283.54
b.	Sloof TB 2				
-	Lantai kerja	m²	0.68	642,736.46	Rp 437,060.80
-	Bekisting Batako	m²	16.32	312,529.00	Rp 5,100,473.28
-	Pembesian	kg	394.61	9,281.00	Rp 3,662,361.30
-	Beton K250	m³	3.26	935,385.59	Rp 3,053,098.57
3.	Pekerjaan Pelat lantai				
a.	Wiremesh M10	m²	884.00	54,775.00	Rp 48,421,100.00
b.	Beton K250	m³	129.26	935,385.59	Rp 120,909,326.01
4.	Pekerjaan Kolom Pedestal				
a.	Pembesian	kg	6,297.35	9,281.00	Rp 58,445,709.06
b.	Angkur	pcs	704.00	3,550.00	Rp 2,499,200.00
c.	Bekisting	m²	158.40	307,535.00	Rp 48,713,544.00
d.	Beton K250	m³	17.82	935,385.59	Rp 16,668,571.25
5.	Pekerjaan kolom baja				
a.	Kolom K1				
-	WF 300.300.11.17	kg	111,936.00	23,185.00	Rp 2,595,236,160.00
-	Baseplate	kg	4,196.61	23,185.00	Rp 97,298,402.85
6.	Pekerjaan Tangga Lantai 1-2				
a.	Bekisting	m²	77.96	288,575.00	Rp 22,498,634.45
b.	Pembesian	kg	4,691.08	9,281.00	Rp 43,537,927.96
c.	Beton K250	m³	22.22	935,385.59	Rp 20,781,499.12
				SUB TOTAL =	Rp 4,044,616,246.88

RENCANA ANGGARAN BIAYA
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
	Lantai 2				
1 .	Pekerjaan Balok Baja				
a.	Balok BI				
-	WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	23,185.00	Rp 317,393,376.00
-	Baseplate	kg	1,430.90	23,185.00	Rp 33,175,370.13
-	Mur & Baut	pcs	2,480.00	3,550.00	Rp 8,804,000.00
-	Hounch	kg	1,488.00	23,185.00	Rp 34,499,280.00
b.	Balok BA				
-	WF 250.125.6.9	kg	18,736.80	23,185.00	Rp 434,412,708.00
-	Baseplate	kg	1,629.38	23,185.00	Rp 37,777,115.02
-	Mur & Baut	pcs	1,254.00	3,550.00	Rp 4,451,700.00
-	Hounch	kg	1,095.20	23,185.00	Rp 25,392,212.00
2 .	Pekerjaan Pelat lantai				
a.	Steel Deck	m ²	884.00	150,000.00	Rp 132,600,000.00
b.	Wiremesh M10	m ²	884.00	54,775.00	Rp 48,421,100.00
c.	Beton K250	m ³	128.18	935,385.59	Rp 119,897,725.20
3 .	Pekerjaan Tangga Lantai 2-3				
a.	Bekisting	m ²	77.96	288,575.00	Rp 22,498,634.45
b.	Pembesian	kg	4,691.08	9,281.00	Rp 43,537,927.96
c.	Beton K250	m ³	22.22	935,385.59	Rp 20,781,499.12
				SUB TOTAL =	Rp 1,283,642,647.86
	Lantai 3				
1 .	Pekerjaan Balok Baja				
a.	Balok BI				
-	WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	23,185.00	Rp 317,393,376.00
-	Baseplate	kg	1,430.90	23,185.00	Rp 33,175,370.13
-	Mur & Baut	pcs	2,480.00	3,550.00	Rp 8,804,000.00
-	Hounch	kg	1,488.00	23,185.00	Rp 34,499,280.00
b.	Balok BA				
-	WF 250.125.6.9	kg	18,736.80	23,185.00	Rp 434,412,708.00
-	Baseplate	kg	1,629.38	23,185.00	Rp 37,777,115.02
-	Mur & Baut	pcs	1,254.00	3,550.00	Rp 4,451,700.00
-	Hounch	kg	1,095.20	23,185.00	Rp 25,392,212.00
2 .	Pekerjaan Pelat lantai				
a.	Steel Deck	m ²	884.00	150,000.00	Rp 132,600,000.00
b.	Wiremesh M10	kg	884.00	54,775.00	Rp 48,421,100.00
c.	Beton K250	m ³	128.18	935,385.59	Rp 119,897,725.20
3 .	Pekerjaan Tangga Lantai 3-4				
a.	Bekisting	m ²	77.96	288,575.00	Rp 22,498,634.45
b.	Pembesian	kg	4,691.08	9,281.00	Rp 43,537,927.96
c.	Beton K250	m ³	22.22	935,385.59	Rp 20,781,499.12
				SUB TOTAL =	Rp 1,283,642,647.86
	Lantai 4				
1 .	Pekerjaan Balok Baja				
a.	Balok BI				
-	WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	23,185.00	Rp 317,393,376.00
-	Baseplate	kg	1,430.90	23,185.00	Rp 33,175,370.13
-	Mur & Baut	pcs	2,480.00	3,550.00	Rp 8,804,000.00
-	Hounch	kg	1,488.00	23,185.00	Rp 34,499,280.00
b.	Balok BA				
-	WF 250.125.6.9	kg	18,736.80	23,185.00	Rp 434,412,708.00
-	Baseplate	kg	1,629.38	23,185.00	Rp 37,777,115.02
-	Mur & Baut	pcs	1,254.00	3,550.00	Rp 4,451,700.00
-	Hounch	kg	1,095.20	23,185.00	Rp 25,392,212.00
2 .	Pekerjaan Pelat lantai				
a.	Steel Deck	m ²	884.00	150,000.00	Rp 132,600,000.00
b.	Wiremesh M10	kg	884.00	54,775.00	Rp 48,421,100.00
c.	Beton K250	m ³	128.18	935,385.59	Rp 119,897,725.20
3 .	Pekerjaan kolom baja				
a.	Kolom				
-	WF 300.300.11.17	kg	37,312.00	23,185.00	Rp 865,078,720.00
-	Baseplate	kg	2,538.69	23,185.00	Rp 58,859,527.65
-	Mur & Baut	kg	704.00	3,550.00	Rp 2,499,200.00
				SUB TOTAL =	Rp 2,123,262,034.00

RENCANA ANGGARAN BIAYA
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
	Lantai Atap				
I .	Pekerjaan Balok Baja				
a.	Balok BI				
-	WF 350.175.7.11	kg	13,689.60	23,185.00	Rp 317,393,376.00
-	Baseplate	kg	1,430.90	23,185.00	Rp 33,175,370.13
-	Mur & Baut	pcs	2,480.00	3,550.00	Rp 8,804,000.00
-	Hounch	kg	1,488.00	23,185.00	Rp 34,499,280.00
b.	Balok BA				
-	WF 250.125.6.9	kg	18,736.80	23,185.00	Rp 434,412,708.00
-	Baseplate	kg	1,629.38	23,185.00	Rp 37,777,115.02
-	Mur & Baut	pcs	1,254.00	3,550.00	Rp 4,451,700.00
-	Hounch	kg	1,095.20	23,185.00	Rp 25,392,212.00
c.	Balok BK				
-	WF 100.50.5.7	kg	81.84	23,185.00	Rp 1,897,460.40
-	Baseplate	kg	4.71	23,185.00	Rp 109,201.35
-	Mur & Baut	pcs	30.00	3,550.00	Rp 106,500.00
				SUB TOTAL =	Rp 898,018,922.90
V.	Pekerjaan Atap				
1.	Kuda-Kuda				
a.	JL 100.100.10 & JL 60.60.6	kg	31,290.50	23,185.00	Rp 725,470,355.18
2.	Gording				
a.	WF 100.100.6.9	kg	30,106.02	23,185.00	Rp 698,008,018.06
3.	Ikatan Angin Ø12	kg	911.23	23,185.00	Rp 21,126,768.87
4.	Penggantung Gording Ø10	kg	174.30	23,185.00	Rp 4,041,159.41
5.	Usuk Galvalum	m²	1,668.55	329,500.00	Rp 549,787,505.08
6.	Reng Galvalum	m²	1,668.55	329,500.00	Rp 549,787,505.08
7.	Genteng Metal	m²	1,668.55	157,240.00	Rp 262,362,935.65
				SUB TOTAL =	Rp 2,810,584,247.32

Tasks

Cost

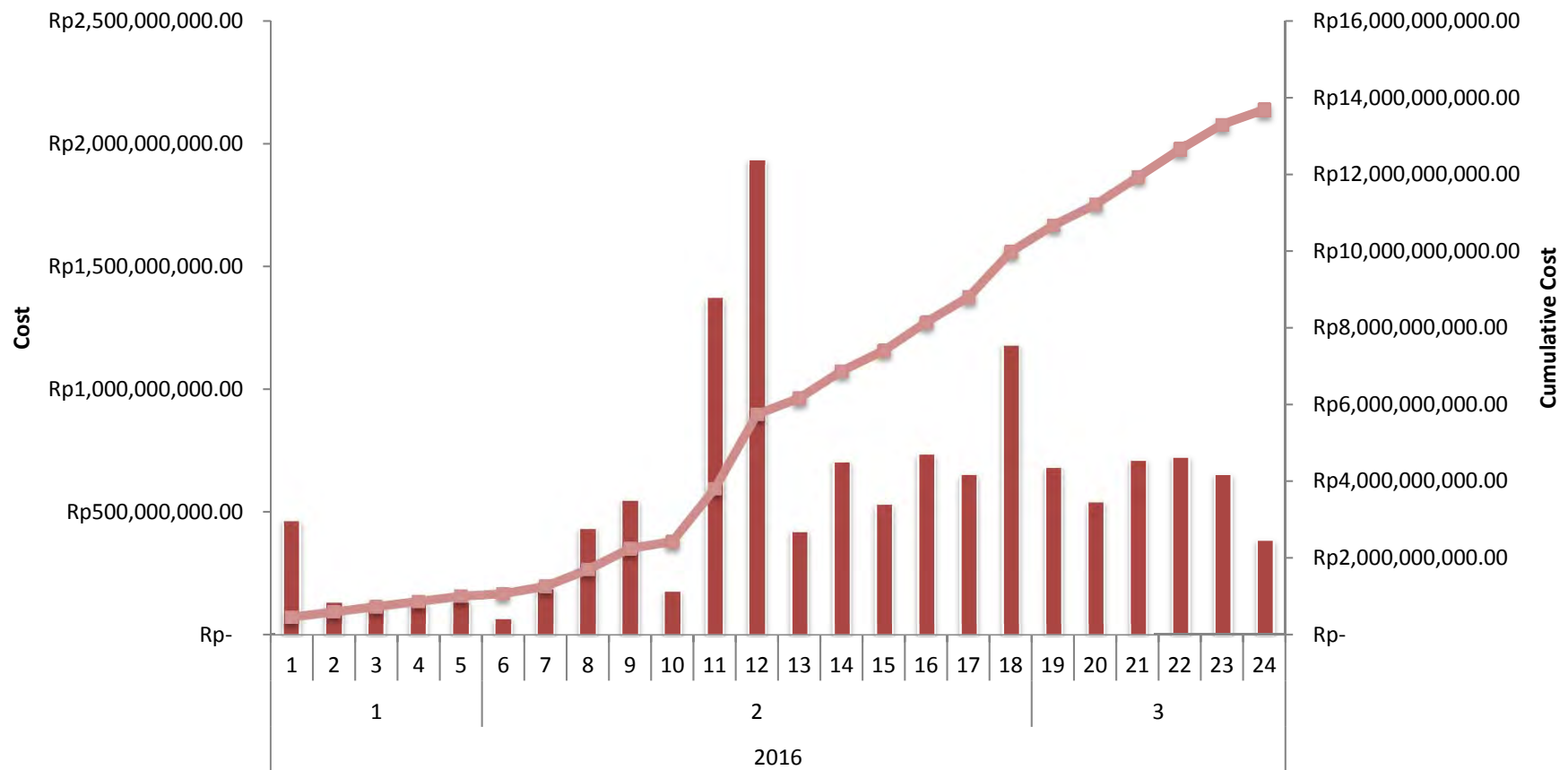
Cumulative Cost

Kurva S Struktur Baja

Values

Cost

Cumulative Cost



Weekly Calendar

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MAD

PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA										DURASI			
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG		Q / GROUP		Qt					
I.	Pekerjaan Persiapan																
1.	Pemasangan Bowplank Gedung	88.00	titik			4	OH			40.00	titik/hari			2.2	hari	3	hari
II.	Pekerjaan Tanah																
1.	Pekerjaan Galian Tanah Poer																
a.	Poer A	338.13	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	7.0444	hari	8	hari
b.	Poer B	307.80	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	6.4125	hari	7	hari
2.	Pekerjaan Urug Poer																
a.	Poer A	176.26	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	3.672	hari	4	hari
b.	Poer B	143.86	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	2.997	hari	3	hari
3.	Pekerjaan Galian Tanah Sloof																
a.	Sloof TB 1	253.86	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	5.2887	hari	6	hari
b.	Sloof TB 2	13.09	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	0.2727	hari	1	hari
4.	Pekerjaan Urug Sloof																
a.	Sloof TB 1	172.49	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	3.5934	hari	4	hari
b.	Sloof TB 2	8.33	m³	1.00	OH			3	OH	6.00	m³/jam	48.00	m³/hari	0.1735	hari	1	hari
III.	Pekerjaan Pondasi																
1.	Pekerjaan Pancang Ø35 cm	2,520.00	m'	2.00	OH					16.00	m'/jam	73.39	m'/hari	34.335	hari	35	hari
2.	Pemotongan Kepala Tiang	280.00	titik	1.00	OH			40	OH	10.00	titik/hari			28	hari	28	hari
IV.	Pekerjaan Struktur																
	Lantai 1																
1.	Pekerjaan Poer																
a.	Poer A																
-	Lantai kerja	17.99	m²		OH	3	OH		OH	16.67	m²/hari			1.0792	hari	2	hari
-	Bekisting Batako	250.24	m²		OH	10	OH		OH	66.67	m²/hari			3.7536	hari	4	hari
-	Pembesian	12,372.87	kg		OH	15	OH		OH	2,142.86	kg/hari			5.774	hari	6	hari
b.	Poer B																
-	Lantai kerja	18.22	m²		OH	3	OH		OH	15.00	m²/hari			1.2144	hari	2	hari
-	Bekisting Batako	215.04	m²		OH	10	OH		OH	66.67	m²/hari			3.2256	hari	4	hari
-	Pembesian	11,793.85	kg		OH	15	OH		OH	2,142.86	kg/hari			5.5038	hari	6	hari
2.	Pekerjaan Sloof																
a.	Sloof TB 1																
-	Lantai kerja	14.80	m²		OH	2	OH		OH	10.00	m³/hari			1.4795	hari	2	hari
-	Bekisting Batako	319.31	m²		OH	10	OH		OH	66.67	m²/hari			4.7897	hari	5	hari
-	Pembesian	14,543.53	kg		OH	15	OH		OH	2,142.86	kg/hari			6.787	hari	7	hari
b.	Sloof TB 2																
-	Lantai kerja	0.68	m²		OH	2	OH		OH	10.00	m³/hari			0.068	hari	1	hari
-	Bekisting Batako	16.32	m²		OH	3	OH		OH	20.00	m²/hari			0.816	hari	1	hari
-	Pembesian	394.61	kg		OH	3	OH		OH	428.57	kg/hari			0.9208	hari	1	hari
3.	Pekerjaan Pelat lantai																
a.	Wiremesh M10	884.00	m²		OH	10	OH		OH	400.00	m²/hari			2.21	hari	3	hari

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MAD

PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA									DURASI				
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt						
4 .	Pekerjaan Kolom Pedestal																
	a. Pembesian	6,297.35	kg		OH	10	OH		OH	1,428.57	kg/hari			4.4081	hari	5	hari
	b. Angkur	704.00	pcs		OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari			0.352	hari	1	hari
	c. Bekisting	158.40	m²		OH	10	OH		OH	30.30	m³/hari			5.2272	hari	6	hari
5 .	Pekerjaan kolom baja																
	a. Kolom K1																
	- Baseplate	4,196.61	kg		OH	3	OH		OH	3,000.00	kg/hari			1.3989	hari	2	hari
6 .	Pekerjaan Tangga Lantai 1-2																
	a. Bekisting	77.96	m²		OH	8	OH		OH	24.24	m²/hari			3.216	hari	4	hari
	b. Pembesian	4,691.08	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			4.6911	hari	5	hari
	Lantai 2																
1 .	Pekerjaan Balok Baja																
	a. Balok BI																
	- Baseplate	1,430.90	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.7154	hari	1	hari
	- Mur & Baut	2,480.00	pcs		OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari			1.24	hari	2	hari
	- Hounch	1,488.00	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.744	hari	1	hari
	b. Balok BA																
	- Baseplate	1,629.38	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.8147	hari	1	hari
	- Mur & Baut	1,254.00	pcs		OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari			0.627	hari	1	hari
	- Hounch	1,095.20	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.5476	hari	1	hari
2 .	Pekerjaan Pelat lantai																
	a. Steel Deck	884.00	m²														
	b. Wiremesh M10	884.00	m²		OH	8	OH		OH	320.00	m²/hari			2.7625	hari	3	hari
3 .	Pekerjaan Tangga Lantai 2-3																
	a. Bekisting	77.96	m²		OH	8	OH		OH	24.24	m²/hari			3.216	hari	4	hari
	b. Pembesian	4,691.08	kg		OH	7	OH		OH	1,000.00	kg/hari			4.6911	hari	5	hari
	c. Beton K250	22.22	m³		OH	5	OH		OH	18.18	m³/hari			1.2219	hari	2	hari
	Lantai 3																
1 .	Pekerjaan Balok Baja																
	a. Balok BI																
	- Baseplate	1,430.90	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.7154	hari	1	hari
	- Mur & Baut	2,480.00	pcs		OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari			1.24	hari	2	hari
	- Hounch	1,488.00	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.744	hari	1	hari
	b. Balok BA																
	- Baseplate	1,629.38	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.8147	hari	1	hari
	- Mur & Baut	1,254.00	pcs		OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari			0.627	hari	1	hari
	- Hounch	1,095.20	kg		OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari			0.5476	hari	1	hari
2 .	Pekerjaan Pelat lantai																
	a. Steel Deck	884.00	m²														
	b. Wiremesh M10	884.00	kg		OH	8	OH		OH	320.00	m²/hari			2.7625	hari	3	hari
3 .	Pekerjaan Tangga Lantai 3-4																
	a. Bekisting	77.96	m²		OH	8	OH		OH	24.24	m²/hari			3.216	hari	4	hari
	b. Pembesian	4,691.08	kg		OH	15	OH		OH	2,142.86	kg/hari			2.1892	hari	3	hari

PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MAD

PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

NO	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	KAPASITAS PRODUKSI TENAGA KERJA								DURASI			
				MANDOR		TUKANG		P. TUKANG	Q / GROUP		Qt				
	Lantai 4														
1 .	Pekerjaan Balok Baja														
a.	Balok BI														
	- Baseplate	1,430.90	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.7154	hari	1	hari
	- Mur & Baut	2,480.00	pcs	OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari		1.24	hari	2	hari
	- Hounch	1,488.00	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.744	hari	1	hari
b.	Balok BA														
	- Baseplate	1,629.38	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.8147	hari	1	hari
	- Mur & Baut	1,254.00	pcs	OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari		0.627	hari	1	hari
	- Hounch	1,095.20	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.5476	hari	1	hari
2 .	Pekerjaan Pelat lantai														
a.	Steel Deck	884.00	m²												
b.	Wiremesh M10	884.00	kg	OH	8	OH		OH	320.00	m²/hari		2.7625	hari	3	hari
3 .	Pekerjaan kolom baja														
a .	Kolom														
	- Baseplate	2,538.69	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		1.2693	hari	2	hari
	- Mur & Baut	704.00	kg	OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari		0.352	hari	1	hari
	Lantai Atap														
1 .	Pekerjaan Balok Baja														
a.	Balok BI														
	- Baseplate	1,430.90	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.7154	hari	1	hari
	- Mur & Baut	2,480.00	pcs	OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari		1.24	hari	2	hari
	- Hounch	1,488.00	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.744	hari	1	hari
b.	Balok BA														
	- Baseplate	1,629.38	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.8147	hari	1	hari
	- Mur & Baut	1,254.00	pcs	OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari		0.627	hari	1	hari
	- Hounch	1,095.20	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.5476	hari	1	hari
c.	Balok BK														
	- Baseplate	4.71	kg	OH	2	OH		OH	2,000.00	kg/hari		0.0024	hari	1	hari
	- Mur & Baut	30.00	pcs	OH			2	OH	2,000.00	pcs/hari		0.015	hari	1	hari
V.	Pekerjaan Atap														
1.	Kuda-Kuda														
a.	JL 100.100.10 & JL 60.60.6	31,290.50	kg	OH	5	OH		OH	3,000.00	kg/hari		10.43	hari	11	hari
2.	Gording														
a.	WF 100.100.6.9	30,106.02	kg	OH	5	OH		OH	3,000.00	kg/hari		10.035	hari	11	hari
3.	Ikatan Angin Ø12	911.23	kg	OH	3	OH		OH	3,000.00	kg/hari		0.3037	hari	1	hari
4.	Penggantung Gording Ø10	174.30	kg	OH	3	OH		OH	3,000.00	kg/hari		0.0581	hari	1	hari
5.	Usuk Galvalum	1,668.55	m²	OH	15	OH		OH	150.00	m²/hari		11.124	hari	12	hari
6.	Reng Galvalum	1,668.55	m²	OH	15	OH		OH	150.00	m²/hari		11.124	hari	12	hari
7.	Genteng Metal	1,668.55	m²	OH	15	OH		OH	200.00	m²/hari		8.3428	hari	9	hari

REKAPITULASI

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

No	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL	TOTAL KESELURUHAN
I.			
I.	Pekerjaan Persiapan	Rp 390,041,480.00	Rp 390,041,480.00
II.	Pekerjaan Tanah		Rp 114,593,715.52
1 .	Pekerjaan Galian Tanah Poer	Rp 19,516,774.95	
2 .	Pekerjaan Urug Poer	Rp 55,603,454.40	
3 .	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	Rp 8,065,833.82	
4 .	Pekerjaan Urug Sloof	Rp 31,407,652.35	
III.	Pekerjaan Pondasi		Rp 742,309,680.00
1 .	Pekerjaan Pancang Ø35 cm	Rp 678,469,680.00	
2 .	Pemotongan Kepala Tiang	Rp 63,840,000.00	
IV.	Pekerjaan Struktur		Rp 9,633,182,499.50
	Lantai 1	Rp 4,044,616,246.88	
	Lantai 2	Rp 1,283,642,647.86	
	Lantai 3	Rp 1,283,642,647.86	
	Lantai 4	Rp 2,123,262,034.00	
	Lantai Atap	Rp 898,018,922.90	
V.	Pekerjaan Atap	Rp 2,810,584,247.32	Rp 2,810,584,247.32
	TOTAL =	Rp 13,690,711,622.34	Rp 13,690,711,622.34
	PPN 10% =	Rp 1,369,071,162.23	Rp 1,369,071,162.23
	GRAND TOTAL =	Rp 15,059,782,784.58	Rp 15,059,782,784.58
	Pembulatan =	Rp 15,059,700,000.00	Rp 15,059,700,000.00

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	May 15, '16		Jun 5, '16		Jun 26, '16		Jul 17, '16			Aug 7, '16			Aug 28, '16			Sep 18, '16			Oct 9, '16			Oct 30, '16		Nov 20, '16		Dec 1, '16
						M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
0	0	Pembanguna Ruang Kuliah Universitas	165 days	Wed 6/1/16	Sat 11/12/16																										
1	1	Pekerjaan Persiapan	3 days	Wed 6/1/16	Fri 6/3/16																										
4	2	Pekerjaan Tanah	26 days	Wed 7/6/16	Sun 7/31/16																										
5	2.1	Pekerjaan Galian Tanah Poer	12 days	Wed 7/6/16	Sun 7/17/16																										
8	2.2	Pekerjaan Urug Poer	7 days	Sat 7/23/16	Fri 7/29/16																										
11	2.3	Pekerjaan Galian Tanah Sloof	6 days	Wed 7/6/16	Mon 7/11/16																										
14	2.4	Pekerjaan Urug Sloof	16 days	Sat 7/16/16	Sun 7/31/16																										
17	3	Pekerjaan Pondasi	75 days	Wed 6/1/16	Sun 8/14/16																										
20	4	Pekerjaan Struktur	92 days	Mon 7/11/16	Mon 10/10/16																										
21	4.1	Lantai 1	63 days	Mon 7/11/16	Sun 9/11/16																										
22	4.1.1	Pekerjaan Poer	16 days	Wed 7/13/16	Thu 7/28/16																										
23	4.1.1.1	Poer A	12 days	Wed 7/13/16	Sun 7/24/16																										
28	4.1.1.2	Poer B	12 days	Sun 7/17/16	Thu 7/28/16																										
33	4.1.2	Pekerjaan Sloof	20 days	Mon 7/11/16	Sat 7/30/16																										
44	4.1.3	Pelat lantai	7 days	Wed 7/27/16	Tue 8/2/16																										
47	4.1.4	Kolom Pedestal	9 days	Wed 8/3/16	Thu 8/11/16																										
52	4.1.5	Kolom baja	4 days	Fri 8/12/16	Mon 8/15/16																										
56	4.1.6	Tangga Lantai 1-2	9 days	Sat 9/3/16	Sun 9/11/16																										
60	4.2	Lantai 2	34 days	Tue 8/16/16	Sun 9/18/16																										
61	4.2.1	Balok Baja	9 days	Tue 8/16/16	Wed 8/24/16																										
72	4.2.2	Pelat lantai	9 days	Thu 8/25/16	Fri 9/2/16																										
76	4.2.3	Tangga Lantai 2-3	7 days	Mon 9/12/16	Sun 9/18/16																										
80	4.3	Lantai 3	26 days	Wed 8/31/16	Sun 9/25/16																										
81	4.3.1	Balok Baja	9 days	Wed 8/31/16	Thu 9/8/16																										
92	4.3.2	Pelat lantai	9 days	Fri 9/9/16	Sat 9/17/16																										
96	4.3.3	Tangga Lantai 3-4	7 days	Mon 9/19/16	Sun 9/25/16																										
100	4.4	Lantai 4	17 days	Thu 9/15/16	Sat 10/1/16																										
101	4.4.1	Balok Baja	7 days	Thu 9/15/16	Wed 9/21/16																										
112	4.4.2	Pelat lantai	9 days	Thu 9/22/16	Fri 9/30/16																										
116	4.4.3	Kolom baja	4 days	Wed 9/28/16	Sat 10/1/16																										
121	4.5	Lantai Atap	9 days	Sun 10/2/16	Mon 10/10/16																										
122	4.5.1	Balok Baja	9 days	Sun 10/2/16	Mon 10/10/16																										
137	5	Pekerjaan Atap	33 days	Tue 10/11/16	Sat 11/12/16																										
138	5.1	Kuda-Kuda	11 days	Tue 10/11/16	Fri 10/21/16																										
140	5.2	Gording	11 days	Tue 10/18/16	Fri 10/28/16																										
142	5.3	Ikatan Angin Ø12	1 day	Fri 10/28/16	Fri 10/28/16																										
143	5.4	Penggantung Gording Ø10	1 day	Fri 10/28/16	Fri 10/28/16																										
144	5.5	Usuk Galvalum	12 days	Mon 10/24/16	Fri 11/4/16																										
145	5.6	Reng Galvalum	12 days	Sat 10/29/16	Wed 11/9/16																										
146	5.7	Genteng Metal	9 days	Fri 11/4/16	Sat 11/12/16																										

<

- Pembantu Tukang[3]
- Pembantu Tukang[3]
- Tukang Besi[15]
- Tukang Besi[15]
- Tukang Kayu[15]

Project: Pembanguna Ruang Ku Date: Thu 6/2/16	Task		Project Summary		Manual Task		Start-only		Deadline	
	Split		Inactive Task		Duration-only		Finish-only		Progress	
	Milestone		Inactive Milestone		Manual Summary Rollup		External Tasks		Manual Progress	
	Summary		Inactive Summary		Manual Summary		External Milestone			

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

I. Pekerjaan Persiapan

- 1 . Pemasangan Bowplank Gedung
 Volume = 88 titik

II. Pekerjaan Tanah

- 1 . Pekerjaan Galian Tanah Poer

Lokasi		Type PC	Jml PC	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar	tinggi	Volume	PA = 338.13 PB = 307.8
As	As		titik	atas	atas	bawah	bawah	m	m3	
A'	10-15	PA	6	4.1	4.1	2.3	2.3	0.9	59.67	
A	1-24	PB	24	5.1	4.1	3.3	2.3	0.9	307.8	
B	1-24	PA	4	4.1	4.1	2.3	2.3	0.9	39.78	
C	1-24	PA	24	4.1	4.1	2.3	2.3	0.9	238.68	
Total =									645.93	

- 2 . Pekerjaan Urugan Poer

Lokasi		Type PC	Jml PC	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume	PA = 176.256 PB = 143.856
As	As		titik	m	m	m	m3	
A'	10-15	PA	6	12.8	0.9	0.9	31.104	
A	1-24	PB	24	14.8	0.9	0.9	143.856	
B	1-24	PA	4	12.8	0.9	0.9	20.736	
C	1-24	PA	24	12.8	0.9	0.9	124.416	
Total =							320.112	

- 3 . Pekerjaan Galian Tanah Sloof

Lokasi		Type Sloof	P. Sloof	Panjang	Lebar	tinggi	Jml Sloof	Volume	TB1 = 253.858 TB2 = 13.09
As	As		m	atas	atas	m	m	m3	
A'	10-15	TB1	4.5	1.35	0.25	0.55	2	3.96	
			4	1.35	0.25	0.55	3	5.28	
A''	10-11/14-15	TB2	4.5	1.8	0.4	0.7	2	6.93	
A	1-24	TB1	4.5	1.35	0.25	0.55	16	31.68	
			4	1.35	0.25	0.55	7	12.32	
B	1-24	TB1	4.5	1.35	0.25	0.55	16	31.68	
			4	1.35	0.25	0.55	7	12.32	
B'	2-3,12-13	TB1	4	1.35	0.25	0.55	2	3.52	
	21-22		4.5	1.35	0.25	0.55	1	1.98	
	1-2/23-24	TB2	4	1.8	0.4	0.7	2	6.16	
C	1-24	TB1	4.5	1.35	0.25	0.55	16	31.68	
			4	1.35	0.25	0.55	7	12.32	
1,2,3,5,7,17,19,21,22,23,24	A-C	TB1	2	1.35	0.25	0.55	11	9.68	
			7	1.35	0.25	0.55	11	33.88	
4,6,8,18,20	A-B	TB1	2	1.35	0.25	0.55	5	4.4	
9,9',16,16'	A-C	TB1	2	1.65	0.55	0.55	2	2.42	
			7	1.65	0.55	0.55	2	8.47	
10,13,15	A'-B	TB1	7	1.35	0.25	0.55	3	9.24	
			2	1.35	0.25	0.55	3	2.64	
11,12,13,15	A'-C	TB1	7	1.35	0.25	0.55	4	12.32	
			2	1.35	0.25	0.55	4	3.52	
			7	1.35	0.25	0.55	4	12.32	
1',23'	B'-C	TB1	4.675	1.35	0.25	0.55	2	4.114	
10',14'	A'-A''		4.675	1.35	0.25	0.55	2	4.114	
Total =								266.948	

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

2. Pekerjaan Urugan Sloof

Lokasi		Type Sloof	P. Sloof	Jml Sloof	Lebar	Tinggi	Volume	Ket.
As	As		m	m	m	m	m ³	
A'	10-15	TB1	4.5	2	0.55	0.55	2.72	Memanjang
			4	3	0.55	0.55	3.63	
A''	10-11/14-15	TB2	4.5	2	0.7	0.7	4.41	
A	1-24	TB1	4.5	16	0.55	0.55	21.78	
			4	7	0.55	0.55	8.47	
B	1-24	TB1	4.5	16	0.55	0.55	21.78	
			4	7	0.55	0.55	8.47	
B'	2-3,12-13	TB1	4	2	0.55	0.55	2.42	
	21-22		4.5	1	0.55	0.55	1.36	
	1-2/23-24	TB2	4	2	0.7	0.7	3.92	
C	1-24	TB1	4.5	16	0.55	0.55	21.78	
			4	7	0.55	0.55	8.47	
1,2,3,5,7,17,19,21,22,23,24	A-C	TB1	2	11	0.55	0.55	6.66	Melintang
			7	11	0.55	0.55	23.29	
4,6,8,18,20	A-B	TB1	2	5	0.55	0.55	3.03	
9,9',16,16'	A-C	TB1	2	2	0.55	0.55	1.21	
			7	2	0.55	0.55	4.24	
10,13,15	A'-B	TB1	7	3	0.55	0.55	6.35	
			2	3	0.55	0.55	1.82	
11,12,13,15	A'-C	TB1	7	4	0.55	0.55	8.47	
			2	4	0.55	0.55	2.42	
			7	4	0.55	0.55	8.47	
1',23'	B'-C	TB1	4.675	2	0.55	0.55	2.83	
10',14'	A'-A''		4.675	2	0.55	0.55	2.83	
Total =							180.8155	

TB1 = 172.49

TB2 = 8.33

III. Pekerjaan Pondasi

1. Pemancanga 30x30 cm

Lokasi		Type PC	Jml PC	Jml TP	Volume	Panjang TP	Volume
As	As		titik	titik	titik	m	m'
A'	10-15	PA	6	4	24	9	216
A	1-24	PB	24	6	144	9	1296
B	1-24	PA	4	4	16	9	144
C	1-24	PA	24	4	96	9	864
					280	Total =	2520

Ket :

TP = Tiang Pancang

PC = PileCape

2. Pemotongan Kepala Tiang

Volume = 280 titik

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

IV. Pekerjaan Struktur

Lantai 1

1. Pekerjaan Poer

a. Lantai kerja

Lokasi		Type PC	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
			m	m	m	titik	m3
As	As		a	b	c	d	$V = a*b*c*d$
A'	10-15	PA	2.3	2.3	0.1	6	3.174
A	1-24	PB	3.3	2.3	0.1	24	18.216
B	1-24	PA	2.3	2.3	0.1	4	2.116
C	1-24	PA	2.3	2.3	0.1	24	12.696
Total =							36.202

PA = 17.986

PB = 18.216

b. Bekisting

Lokasi		Type PC	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
			m	m	m	titik	m2
As	As		a	b	c	d	$V = (a+b)*2*c*d$
A'	10-15	PA	2.3	2.3	0.8	6	44.16
A	1-24	PB	3.3	2.3	0.8	24	215.04
B	1-24	PA	2.3	2.3	0.8	4	29.44
C	1-24	PA	2.3	2.3	0.8	24	176.64
Total =							465.28

PA = 250.24

PB = 215.04

c. Beton

Lokasi		Type PC	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
			m	m	m	titik	m3
As	As		a	b	c	d	$V = a*b*c*d$
A'	10-15	PA	2.3	2.3	0.8	6	25.392
A	1-24	PB	3.3	2.3	0.8	24	145.728
B	1-24	PA	2.3	2.3	0.8	4	16.928
C	1-24	PA	2.3	2.3	0.8	24	101.568
Total =							289.616

PA = 143.888

PB = 145.728

2. Pekerjaan Sloof

a. Lantai kerja

Lokasi		Type PC	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
			m	m	m	buah	m3
As	As		a	b	c	d	$V = a*b*c*d$
A'	10-15	TB1	4.5	0.25	0.1	2	0.225
			4	0.25	0.1	3	0.3
A''	10-11/14-15	TB2	4.5	0.4	0.1	2	0.36
A	1-24	TB1	4.5	0.25	0.1	16	1.8
			4	0.25	0.1	7	0.7
B	1-24	TB1	4.5	0.25	0.1	16	1.8
			4	0.25	0.1	7	0.7
B'	2-3,12-13	TB1	4	0.25	0.1	2	0.2
	21-22		4.5	0.25	0.1	1	0.1125
	1-2/23-24	TB2	4	0.4	0.1	2	0.32
C	1-24	TB1	4.5	0.25	0.1	16	1.8
			4	0.25	0.1	7	0.7

TB1 = 14.795

TB2 = 0.68

15.475

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

1,2,3,5,7,17,19,21,22,23,24	A-C	TB1	2	0.25	0.1	11	0.55
			7	0.25	0.1	11	1.925
4,6,8,18,20	A-B	TB1	2	0.25	0.1	5	0.25
9,9',16,16'	A-C	TB1	2	0.55	0.1	2	0.22
			7	0.55	0.1	2	0.77
10,13,15	A'-B	TB1	7	0.25	0.1	3	0.525
			2	0.25	0.1	3	0.15
11,12,13,15	A'-C	TB1	7	0.25	0.1	4	0.7
			2	0.25	0.1	4	0.2
			7	0.25	0.1	4	0.7
1',23'	B'-C	TB1	4.675	0.25	0.1	2	0.23375
10',14'	A'-A''		4.675	0.25	0.1	2	0.23375
Total =							15.475

b. Bekisting

Lokasi		Type PC	Panjang m	Lebar m	Tinggi m	Jumlah buah	Volume m2
As	As		a	b	c	d	V = a*c*d*2
A'	10-15	TB1	4.5		0.28	2	5.04
			4		0.28	3	6.72
A''	10-11/14-15	TB2	4.5		0.48	2	8.64
A	1-24	TB1	4.5		0.28	16	40.32
			4		0.28	7	15.68
B	1-24	TB1	4.5		0.28	16	40.32
			4		0.28	7	15.68
B'	2-3,12-13	TB1	4		0.28	2	4.48
	21-22		4.5		0.28	1	2.52
	1-2/23-24	TB2	4		0.48	2	7.68
C	1-24	TB1	4.5		0.28	16	40.32
			4		0.28	7	15.68
1,2,3,5,7,17,19,21,22,23,24	A-C	TB1	2		0.28	11	12.32
			7		0.28	11	43.12
4,6,8,18,20	A-B	TB1	2		0.28	5	5.6
9,9',16,16'	A-C	TB1	2		0.28	2	2.24
			7		0.28	2	7.84
10,13,15	A'-B	TB1	7		0.28	3	11.76
			2		0.28	3	3.36
11,12,13,15	A'-C	TB1	7		0.28	4	15.68
			2		0.28	4	4.48
			7		0.28	4	15.68
1',23'	B'-C	TB1	4.675		0.28	2	5.236
10',14'	A'-A''		4.675		0.28	2	5.236
Total =							335.632

TB1 = 319.312
TB2 = 16.32
335.632

c. Beton

Lokasi		Type PC	Panjang m	Lebar m	Tebal m	Jumlah buah	Volume m3
As	As		a	b	c	d	V = a*b*c*d
A'	10-15	TB1	4.5	0.25	0.28	2	0.63
			4	0.25	0.28	3	0.84
A''	10-11/14-15	TB2	4.5	0.4	0.48	2	1.728
A	1-24	TB1	4.5	0.25	0.28	16	5.04
			4	0.25	0.28	7	1.96
B	1-24	TB1	4.5	0.25	0.28	16	5.04
			4	0.25	0.28	7	1.96
B'	2-3,12-13	TB1	4	0.25	0.28	2	0.56
	21-22		4.5	0.25	0.28	1	0.315
	1-2/23-24	TB2	4	0.4	0.48	2	1.536
C	1-24	TB1	4.5	0.25	0.28	16	5.04
			4	0.25	0.28	7	1.96
1,2,3,5,7,17,19,21,22,23,24	A-C	TB1	2	0.25	0.28	11	1.54
			7	0.25	0.28	11	5.39
4,6,8,18,20	A-B	TB1	2	0.25	0.28	5	0.7
9,9',16,16'	A-C	TB1	2	0.55	0.28	2	0.616
			7	0.55	0.28	2	2.156
10,13,15	A'-B	TB1	7	0.25	0.28	3	1.47
			2	0.25	0.28	3	0.42
11,12,13,15	A'-C	TB1	7	0.25	0.28	4	1.96
			2	0.25	0.28	4	0.56
			7	0.25	0.28	4	1.96
1',23'	B'-C	TB1	4.675	0.25	0.28	2	0.6545
10',14'	A'-A''		4.675	0.25	0.28	2	0.6545
Total =							44.69

TB1 = 41.426
TB2 = 3.264

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

a. Plastik Cor

c . Beton

5 . Pekerjaan Kolom Pedestal

a . Angkur

b. Bekistingc. Beton K250

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume
			m	m	m	buah	m3
As	As		a	b	c	d	$V = a*b*c*d$
A'	10-15	K	0.45	0.45	1	6	1.215
A	1-24	K	0.45	0.45	1	26	5.265
B	1-24	K	0.45	0.45	1	26	5.265
B'	1-2/23-24	K	0.45	0.45	1	4	0.81
C	1-24	K	0.45	0.45	1	26	5.265
						Total =	17.820

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

a. Kolom

Lokasi		Kode	Panjang	BJ		Jumlah	Volume
			m	kg/m		buah	kg
As	As		a	b		c	$V = a \cdot b \cdot c$
A'	10-15	K1	12	106		6	7632
A	1-24	K1	12	106		26	33072
B	1-24	K1	12	106		26	33072
B'	1-2/23-24	K1	12	106		4	5088
C	1-24	K1	12	106		26	33072
						Total =	111936,000

Lokasi		Panjang	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		m	m	m	kg/m	buah	kg
As	As	a	b	c	d	e	$V = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e$
A'	10-15	0.45	0.45	0.03	7850	6	286.1325
A	1-24	0.45	0.45	0.03	7850	26	1239.9075
B	1-24	0.45	0.45	0.03	7850	26	1239.9075
B'	1-2/23-24	0.45	0.45	0.03	7850	4	190.755
C	1-24	0.45	0.45	0.03	7850	26	1239.9075
						Total =	4196.610

a . Bekisting

a . Bekisting

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m2	
As	As	a	b	c	d	$V = a \times c \times d \times 2$	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825		2	28.178	plat tangga
		3.85	1.925		2	29.645	plat bordes
		3.86	0.17		4	5.2496	anak tangga
		1.825	0.17		24	14.892	
10-11	A'-A	3.86	1.825		2	28.178	plat tangga
		3.85	1.925		2	29.645	plat bordes
		3.86	0.17		4	5.2496	anak tangga
		1.825	0.17		24	14.892	
					Total =	77.965	

b . Beton K250

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m3	
As	As	a	b	c	d	$V = a * b * c * d * 2$	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	anak tangga
10-11	A'-A	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	
					Total =	22.217	

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
 PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

IV. Pekerjaan Struktur

Lantai 2

1. Pekerjaan Balok Baja

a. Balok BI

- WF 350.175.7.11

Lokasi		Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
As	As		m	kg/m		kg
			a	b	c	$V = a*b*c$
1-2/23-24	A-C	BI	3.5	49.6	8	1388.8
			2	49.6	4	396.8
3-9/16-22	A-C	BI	7	49.6	16	5555.2
			2	49.6	16	1587.2
10-15	A'-C	BI	7	49.6	6	2083.2
			2	49.6	6	595.2
			7	49.6	6	2083.2
Total =						13689.600

- Baseplate

Lokasi		Panjang	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
As	As	m	m	m	kg/m3	buah	kg
		a	b	c	d	e	$V = a*b*c*d*e*2$
1-2/23-24	A-C	0.7	0.175	0.012	7850	8	184.632
		0.7	0.175	0.012	7850	4	92.316
3-9/16-22	A-C	0.7	0.175	0.012	7850	16	369.264
		0.7	0.175	0.012	7850	16	369.264
10-15	A'-C	0.7	0.175	0.012	7850	6	138.474
		0.7	0.175	0.012	7850	6	138.474
		0.7	0.175	0.012	7850	6	138.474
Total =							1430.898

- Mur & Baut

Lokasi		Baut	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
As	As	pcs	m	m	kg/m	buah	pcs
		a	b	c	d	e	$V = a*e*2$
1-2/23-24	A-C	20				8	320
		20				4	160
3-9/16-22	A-C	20				16	640
		20				16	640
10-15	A'-C	20				6	240
		20				6	240
		20				6	240
Total =							2480.000

- Hounch

Lokasi		Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
As	As		m	kg/m		kg
			a	b	c	$V = a*b*c*2$
1-2/23-24	A-C	BI	1	24.8	8	396.8
3-9/16-22	A-C	BI	1	24.8	16	793.6
10-15	A'-C	BI	1	24.8	6	297.6
			1	24.8	6	297.6
Total =						1488.000

- WF 250.125.6.9

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	buah	m2
1-2	A-C		4	2		1	8.000
2-3	A-C		8	4		1	32.000
3-9	A-C		8	4.5		6	216.000
9'-10	A-C		8	4.5		1	36.000
10-11	A'-C		8	4.5		1	36.000
11-14	A'-C		16	4		3	192.000
14-15	A'-C		8	4.5		1	36.000
15-16	A-C		8	4.5		1	36.000
16'-22	A-C		8	4.5		7	252.000
22-23	A-C		8	4		1	32.000
23-24	A-C		4	2		1	8.000
						Total =	884.000

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
			m	m	m	buah	m2
As	As		a	b	c	d	$V = a \cdot b \cdot d$
1-2	A-C		4	2		1	8.000
2-3	A-C		8	4		1	32.000
3-9	A-C		8	4.5		6	216.000
9'-10	A-C		8	4.5		1	36.000
10-11	A'-C		8	4.5		1	36.000
11-14	A'-C		16	4		3	192.000
14-15	A'-C		8	4.5		1	36.000
15-16	A-C		8	4.5		1	36.000
16'-22	A-C		8	4.5		7	252.000
22-23	A-C		8	4		1	32.000
23-24	A-C		4	2		1	8.000
						Total =	884.000

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	buah	m3
1-2	A-C		a	b	c	d	$V = a*b*d$
2-3			4	2	0.145	1	1.160
3-9	A-C		8	4	0.145	1	4.640
9'-10	A-C		8	4.5	0.145	6	31.320
10-11	A'-C		8	4.5	0.145	1	5.220
11-14	A'-C		8	4.5	0.145	1	5.220
14-15	A'-C		16	4	0.145	3	27.840
15-16	A'-C		8	4.5	0.145	1	5.220
16'-22	A-C		8	4.5	0.145	1	5.220
22-23	A-C		8	4.5	0.145	7	36.540
23-24	A-C		8	4	0.145	1	4.640
			4	2	0.145	1	1.160
						Total =	128.180

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m ²	
As	As	a	b	c	d	$V = a \cdot c \cdot d \cdot 2$	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825		2	28.178	plat tangga
		3.85	1.925		2	29.645	plat bordes
		3.86	0.17		4	5.2496	anak tangga
		1.825	0.17		24	14.892	
10-11	A'-A	3.86	1.825		2	28.178	plat tangga
		3.85	1.925		2	29.645	plat bordes
		3.86	0.17		4	5.2496	anak tangga
		1.825	0.17		24	14.892	
					Total =	77.965	

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m3	
As	As	a	b	c	d	$V = a * b * c * d * 2$	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	anak tangga
10-11	A'-A	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	
					Total =	22.217	

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

Lantai 3

a Balok BI

- WF 350.175.7.11

Total =	13689.600
---------	-----------

Total =	1430.898
---------	----------

Total =	2480.000
---------	----------

Total =	1488.000
---------	----------

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

- WF 250.125.6.9

- Baseplate

- Mur & Baut

- Houch

2 . Pekerjaan Pelat lantai

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
			m	m	m	buah	m ²
As	As		a	b	c	d	V = a*b*d
1-2	A-C		4	2		1	8.000
2-3			8	4		1	32.000
3-9	A-C		8	4.5		6	216.000
9'-10	A-C		8	4.5		1	36.000
10-11	A'-C		8	4.5		1	36.000
11-14	A'-C		16	4		3	192.000
14-15	A'-C		8	4.5		1	36.000
15-16	A-C		8	4.5		1	36.000
16'-22	A-C		8	4.5		7	252.000
22-23	A-C		8	4		1	32.000
23-24	A-C		4	2		1	8.000
						Total =	884.000

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	buah	m2
1-2	A-C		4	2		1	8.000
2-3			8	4		1	32.000
3-9	A-C		8	4.5		6	216.000
9'-10	A-C		8	4.5		1	36.000
10-11	A'-C		8	4.5		1	36.000
11-14	A'-C		16	4		3	192.000
14-15	A'-C		8	4.5		1	36.000
15-16	A-C		8	4.5		1	36.000
16'-22	A-C		8	4.5		7	252.000
22-23	A-C		8	4		1	32.000
23-24	A-C		4	2		1	8.000
						Total =	884.000

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
			m	m	m	buah	m3
As	As		a	b	c	d	$V = a \cdot b \cdot d$
1-2	A-C		4	2	0.145	1	1.160
2-3			8	4	0.145	1	4.640
3-9	A-C		8	4.5	0.145	6	31.320
9'-10	A-C		8	4.5	0.145	1	5.220
10-11	A'-C		8	4.5	0.145	1	5.220
11-14	A'-C		16	4	0.145	3	27.840
14-15	A'-C		8	4.5	0.145	1	5.220
15-16	A-C		8	4.5	0.145	1	5.220
16'-22	A-C		8	4.5	0.145	7	36.540
22-23	A-C		8	4	0.145	1	4.640
23-24	A-C		4	2	0.145	1	1.160
						Total =	128.180

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m ²	
As	As	a	b	c	d	$V = a \cdot c \cdot d$	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825		2	28.178	plat tangga
		3.85	1.925		2	29.645	plat bordes
		3.86	0.17		4	5.2496	anak tangga
		1.825	0.17		24	14.892	
10-11	A'-A	3.86	1.825		2	28.178	plat tangga
		3.85	1.925		2	29.645	plat bordes
		3.86	0.17		4	5.2496	anak tangga
		1.825	0.17		24	14.892	
					Total =	77.965	

Lokasi		Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume	Ket.
		m	m	m	buah	m3	
As	As	a	b	c	d	= a*b*c*d	
1-2/23-24	B-C	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	anak tangga
10-11	A'-A	3.86	1.825	0.12	2	3.38136	plat tangga
		3.85	1.925	0.12	2	3.5574	plat bordes
		1.825	0.28	0.17	24	4.16976	
					Total =	22.217	

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

Lantai 4

a. Balok BI

Lokasi		Kode	Panjang	BJ		Jumlah	Volume
			m	kg/m		buah	kg
As	As		a	b		c	V = a*b*c
1-2/23-24	A-C	BI	3.5	49.6		8	1388.8
			2	49.6		4	396.8
3-9/16-22	A-C	BI	7	49.6		16	5555.2
			2	49.6		16	1587.2
10-15	A'-C	BI	7	49.6		6	2083.2
			2	49.6		6	595.2
			7	49.6		6	2083.2
						Total =	13689.600

Lokasi		Panjang	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		m	m	m	kg/m3	buah	kg
As	As	a	b	c	d	e	$V = a*b*c*d*e*2$
1-2/23-24	A-C	0.7	0.175	0.012	7850	8	184.632
		0.7	0.175	0.012	7850	4	92.316
3-9/16-22	A-C	0.7	0.175	0.012	7850	16	369.264
		0.7	0.175	0.012	7850	16	369.264
10-15	A'-C	0.7	0.175	0.012	7850	6	138.474
		0.7	0.175	0.012	7850	6	138.474
		0.7	0.175	0.012	7850	6	138.474
						Total =	1430.898

Lokasi		Baut	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		pcs	m	m	kg/m	buah	pcs
As	As	a	b	c	d	e	$V = a \cdot e \cdot 2$
1-2/23-24	A-C	20				8	320
		20				4	160
3-9/16-22	A-C	20				16	640
		20				16	640
10-15	A'-C	20				6	240
		20				6	240
		20				6	240
						Total =	2480.000

Lokasi		Kode	Panjang	BJ		Jumlah	Volume
			m	kg/m		buah	kg
As	As		a	b		c	$V = a*b*c*2$
1-2/23-24	A-C	Bl	1	24.8		8	396.8
3-9/16-22	A-C	Bl	1	24.8		16	793.6
10-15	A'-C	Bl	1	24.8		6	297.6
			1	24.8		6	297.6
						Total =	1488.000

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

- WF 250.125.6.9

- Baseplate

- Mur & Baut

- Houch

2 . Pekerjaan Pelat lantai

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
			m	m	m	buah	m ²
As	As		a	b	c	d	V = a*b*d
1-2	A-C		4	2		1	8.000
2-3			8	4		1	32.000
3-9	A-C		8	4.5		6	216.000
9'-10	A-C		8	4.5		1	36.000
10-11	A'-C		8	4.5		1	36.000
11-14	A'-C		16	4		3	192.000
14-15	A'-C		8	4.5		1	36.000
15-16	A-C		8	4.5		1	36.000
16'-22	A-C		8	4.5		7	252.000
22-23	A-C		8	4		1	32.000
23-24	A-C		4	2		1	8.000
						Total =	884.000

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
As	As		m	m	m	buah	m2
1-2	A-C		4	2		1	8.000
2-3			8	4		1	32.000
3-9	A-C		8	4.5		6	216.000
9'-10	A-C		8	4.5		1	36.000
10-11	A'-C		8	4.5		1	36.000
11-14	A'-C		16	4		3	192.000
14-15	A'-C		8	4.5		1	36.000
15-16	A-C		8	4.5		1	36.000
16'-22	A-C		8	4.5		7	252.000
22-23	A-C		8	4		1	32.000
23-24	A-C		4	2		1	8.000
						Total =	884.000

Lokasi		Kode	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
			m	m	m	buah	m3
As	As		a	b	c	d	V = a*b*d
1-2	A-C		4	2	0.145	1	1.160
2-3			8	4	0.145	1	4.640
3-9	A-C		8	4.5	0.145	6	31.320
9'-10	A-C		8	4.5	0.145	1	5.220
10-11	A'C		8	4.5	0.145	1	5.220
11-14	A'C		16	4	0.145	3	27.840
14-15	A'C		8	4.5	0.145	1	5.220
15-16	A-C		8	4.5	0.145	1	5.220
16'-22	A-C		8	4.5	0.145	7	36.540
22-23	A-C		8	4	0.145	1	4.640
23-24	A-C		4	2	0.145	1	1.160
						Total =	128.180

Lokasi		Kode	Panjang	BJ		Jumlah	Volume
			m	kg/m		buah	kg
As	As		a	b		c	$V = a*b*c$
A'	10-15	K1	4	106		6	2544
A	1-24	K1	4	106		26	11024
B	1-24	K1	4	106		26	11024
B'	1-2/23-24	K1	4	106		4	1696
C	1-24	K1	4	106		26	11024
						Total =	37312.000

Lokasi		Panjang	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		m	m	m	kg/m	buah	kg
As	As	a	b	c	d	e	$V = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e$
A'	10-15	0.35	0.35	0.03	7850	6	173.0925
A	1-24	0.35	0.35	0.03	7850	26	750.0675
B	1-24	0.35	0.35	0.03	7850	26	750.0675
B'	1-2/23-24	0.35	0.35	0.03	7850	4	115.395
C	1-24	0.35	0.35	0.03	7850	26	750.0675
						Total =	2538.690

Lokasi		Baut	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		pcs	m	m	kg/m	buah	pcs
As	As	a	b	c	d	e	$V = a \cdot e$
A'	10-15	8				6	48
A	1-24	8				26	208
B	1-24	8				26	208
B'	1-2/23-24	8				4	32
C	1-24	8				26	208
						Total =	704.000

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

1 . Pekerjaan Balok Baja

- WF 350.175.7.11

Total =	13689.600
---------	-----------

Total =	1430.898
---------	----------

Total =	2480.000
---------	----------

Total =	1488.000
---------	----------

- WF 250.125.6.9

Total =	18736.800
---------	-----------

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

Lokasi		Panjang	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		m	m	m	kg/m3	buah	kg
As	As	a	b	c	d	e	$V = a*b*c*d*e*2$
A'	10-15	0.25	0.125	0.012	7850	2	11.775
		0.25	0.125	0.012	7850	3	17.6625
A''-A'''	11-13	0.2	0.11	0.012	7850	36	149.2128
A,B,C	1'-24	0.25	0.125	0.012	7850	48	282.6
		0.25	0.125	0.012	7850	21	123.6375
B''-B'''	2-23	0.2	0.11	0.012	7850	192	795.8016
		0.2	0.11	0.012	7850	60	248.688
						Total =	1629.377

Lokasi		Baut	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		pcs	m	m	kg/m	buah	pcs
As	As	a	b	c	d	e	$V = a * e$
A'	10-15	6				2	12
		6				3	18
A''-A'''	11-13	6				9	54
		3				9	
A,B,C	1'-24	6				48	288
		6				21	126
B''-B'''	2-23	6				48	288
		3				15	90
		6				48	288
		3				15	90
						Total =	1254.000

Lokasi		Kode	Panjang	BJ		Jumlah	Volume
			m	kg/m		buah	kg
As	As		a	b		c	$V = a \cdot b \cdot c \cdot 2$
A'	10-15	BA	0.5	14.8		2	29.6
			0.5	14.8		3	44.4
A,B,C	1'-24	BA	0.5	14.8		48	710.4
			0.5	14.8		21	310.8
						Total =	1095.200

Lokasi		Kode	Panjang	BJ		Jumlah	Volume
			m	kg/m		buah	kg
As	As		a	b		c	$V = a*b*c$
A'-B'	10/15	BK	1.3	9.3		4	48.36
A'	10-15	BK	0.6	9.3		6	33.48
						Total =	81.840

Lokasi		Panjang	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		m	m	m	kg/m3	buah	kg
As	As	a	b	c	d	e	$V = a*b*c*d*e$
A'-B'	10/15	0.1	0.05	0.012	7850	4	1.884
A'	10-15	0.1	0.05	0.012	7850	6	2.826
						Total =	4.710

Lokasi		Baut	Lebar	Tebal	BJ	Jumlah	Volume
		pcs	m	m	kg/m	buah	pcs
As	As	a	b	c	d	e	$V = a \cdot e$
A'-B'	10/15	6				2	12
A'	10-15	6				3	18
						Total =	30.000

PROYEK : PEMBANGUNAN RUANG KULIAH UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
PEKERJAAN : STRUKTUR BAJA

1. Kuda-Kuda

Lokasi		Kode	Panjang	BJ		Jumlah	Volume
			m	kg/m		buah	kg
As	As		a	b		c	V = a*b*c
11-14	A-C	KKB	6.989	29.83		8	1667.855
			2.241	29.83		8	534.792
			11.66	29.83		4	1391.271
			45.651	10.85		4	1981.253
		KKD	2.241	29.83		4	267.396
			12.309	29.83		2	734.355
			24.592	10.85		2	533.646
		JR	6.989	29.83		4	833.927
			2.241	29.83		4	267.396
		JD	2.241	29.83		2	133.698
			12.309	29.83		2	734.355
2-9'	B-C	KKA	4.989	29.83		16	2381.150
			2.241	29.83		16	1069.584
			9.66	29.83		8	2305.262
			40.333	10.85		8	3500.904
		KKE	2.234	29.83		2	133.280
			10.297	29.83		1	307.160
			21.542	10.85		1	233.731
		JR	4.989	29.83		2	297.644
			2.241	29.83		2	133.698
16'-23	B-C	KKA	4.989	29.83		16	2381.150
			2.241	29.83		16	1069.584
			9.66	29.83		8	2305.262
			40.333	10.85		8	3500.904
		KKE	2.234	29.83		2	133.280
			10.297	29.83		1	307.160
			21.542	10.85		1	233.731
		JR	4.989	29.83		2	297.644
			2.241	29.83		2	133.698
12-13	A'-A"	KKC	1.989	29.83		4	237.327
			2.241	29.83		4	267.396
			6.625	29.83		2	395.248
			15.364	10.85		2	333.399
		JR	1.989	29.83		2	118.664
			2.241	29.83		2	133.698
						Total =	31290.505

a. WF100.100.6.9

Total =	30106.018
---------	-----------

	Lok
--	-----

Total =	911.226
---------	---------

I also

Total =	174.301
---------	---------

5. Usuk Galvalum

Total =	1668.551
---------	----------

6. Reng Galvalum

Total =	1668.551
---------	----------

7. Genteng Metal

Total =	1668.551
---------	----------

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa dari proyek akhir ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Struktur Beton
 - Biaya total proyek = Rp 8,922,700,000.00
 - Waktu pelaksanaan proyek = 193 Hari
2. Struktur Baja
 - Biaya total proyek = Rp 15,075,700,000.00
 - Waktu pelaksanaan proyek = 165 Hari
3. Selisih biaya dan waktu proyek
 - Selisih total biaya proyek = Rp 6,153,000,000.00
 - Selisih total waktu proyek = 28 hari

Jadi, total biaya dan waktu pelaksanaan proyek yang menggunakan struktur baja lebih mahal Rp 6,153,000,000.00 tetapi lebih cepat 28 hari dibandingkan dengan struktur beton.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa diberikan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan waktu dan biaya proyek bersifat relatif, tergantung dengan studi literatur yang digunakan. Sebaiknya dalam membandingkan perhitungan waktu dan biaya proyek menggunakan studi literatur yang sama.
2. Jika membandingkan dua material yang berbeda maka detailkan perhitungan maupun analisisnya sehingga dapat menemukan perbedaan yang jelas dari kedua material tersebut dan dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing material.

3. Berdasarkan perbandingan waktu dan biaya maka pada proyek pembangunan gedung ruang kuliah Universitas Trunojoyo Madura, untuk pekerjaan agar cepat selesai sebaiknya menggunakan bangunan struktur baja, karena lebih efisien dari segi waktu. Namun bila meninjau dari segi biaya atau penghematan maka disarankan menggunakan bangunan struktur beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryatno. (2003). *Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. Jakarta: PT. Pembangunan Perumahan (PERSERO).
- Dian Arietadi. (2008). *Teknik Kontruksi Bangunan*. Jakarta : Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Fatena, Susy. (2002). *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Perkejaan, Tim Umum. (2013). *Harga Satuan Pokok Kerja (HSPK) 2013*. Surabaya: Dinas Pekerjaan Umum.
- Soedrajat. (1984). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova.
- Soedrajat. (1986). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan*. Bandung: Nova.
- Widiasanti, Irika. (2013). *Manajemen Konstruksi*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Mochamad Ricky Efendi S, lahir di Lamongan, 7 Juli 1993, merupakan anak ke-8 dari 8 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Tunas Bangsa Lamongan, SDN Tlanak 3 Lamongan, SMP Negeri 1 Kedungpring Lamongan, SMA Persatuan Kedungpring Lamongan. Setelah lulus dari SMA Persatuan Kedungpring Lamongan tahun 2011, penulis mengikuti Tes Masuk Program D III Teknik yang diselenggarakan oleh ITS Surabaya dan diterima di Program Studi Diploma III Teknik Sipil FTSP-ITS tahun 2011 dan terdaftar dengan NRP 3111030077. Pada semester 3, penulis mengambil bidang studi Bangunan Gedung dan lulus pada tahun 2014. Kemudian penulis melanjutkan sarjana program Lintas Jalur jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya terdaftar dengan NRP 3114105039.

Di jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya penulis adalah mahasiswa Program Sarjana (S1) Lintas Jalur dengan bidang studi Manajemen Konstruksi.

ricky_sumadi@yahoo.co.id