

SKRIPSI

**ANALISA PERBANDINGAN BLAYA DAN WAKTU DALAM PERKERJAAN
PEMASANGAN DINDING LUAR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN
MENGUNAKAN DINDING BATU BATA MERAH DAN DINDING BATU
BATA RINGAN PADA PROYEK GEDUNG KALTIM POST TENGGARONG**



Disusun Oleh :

Johan Sony.J Putra

10.21.034

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2015

SKRIPSI

**ANALISA PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU DALAM PERKERJAAN
PEMASANGAN DINDING LUAR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN
MENGUNAKAN DINDING BATU BATA MERAH DAN DINDING BATU
BATA RINGAN PADA PROYEK GEDUNG KALTIM POST TENGGARONG**



Disusun Oleh :

Johan Sony. J Putra

10.21.034

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISA PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU DALAM PERKERJAAN PEMASANGAN DINDING LUAR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN MENGGUNAKAN DINDING BATU BATA MERAH DAN DINDING BATU BATA RINGAN PADA PROYEK GEDUNG KALTIM POST TENGGARONG

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)

Institut Teknologi Nasional Malang

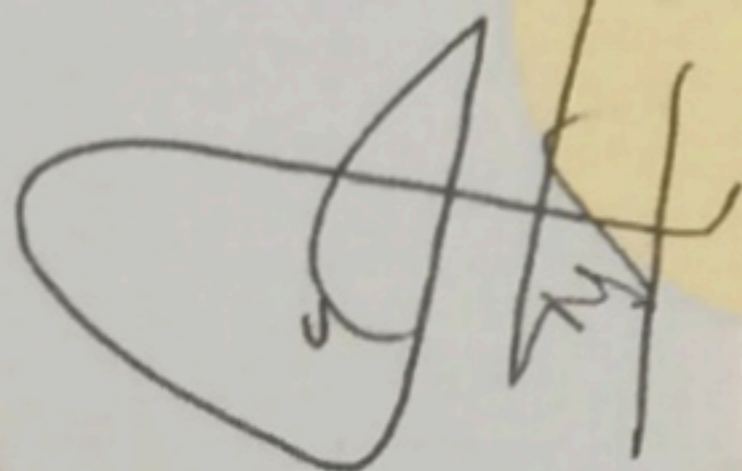
Disusun oleh :

JOHAN SONY.J PUTRA

10.21.034

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



Ir. Munasih, MT

Dosen Pembimbing II



Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. A. Agus Santosa, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2015

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU DALAM PERKERJAAN
PEMASANGAN DINDING LUAR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN
MENGUNAKAN DINDING BATU BATA MERAH DAN DINDING BATU
BATA RINGAN PADA PROYEK GEDUNG KALTIM POST TENGGARONG

*Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji
Ujian Akhir Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Hari Kamis, 13 Agustus 2015*

Disusun oleh :

JOHAN SONY.J PUTRA
10.21.034

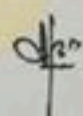
Disahkan Oleh :

Ketua



Ir. A. Agus Santosa, M

Sekretaris



Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT

Anggota Tim Penguji

Penguji I



Ir. Edi Hargono D.P, MS

Penguji II



Ir. Tiong Isbandar, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Johan Sony.J Putra
NIM : 10.21.034
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**ANALISA PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU DALAM
PERKERJAAN PEMASANGAN DINDING LUAR GEDUNG
BERTINGKAT DENGAN MENGGUNAKAN DINDING BATU BATA
MERAH DAN DINDING BATU BATA RINGAN PADA PROYEK
GEDUNG KALTIM POST TENGGARONG**

Adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur seluruh karya orang lain kecuali yang disebutkan dari sumber aslinya atau tercantum dalam daftar pustaka.

Malang, September 2015

Yang membuat pernyataan

Johan Sony.J Putra

ABTRAKSI

Johan Sony.J Putra 2015, “**Analisa Perbandingan Biaya Dan Waktu Dalam Pekerjaan Pemasangan Dinding Luar Gedung Bertingkat Dengan Menggunakan Dinding Batu Bata Merah Dan Dinding Batu Bata Ringan Pada Proyek Gedung Kaltim Post Tenggarong**”, Skripsi jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dosen Pembimbing I : Ir. Munasih, MT
Dosen Pembimbing II : Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT

Kata Kunci : Perbandingan,Biaya Dan Waktu

Penggunaan bata merah sebagai bahan pengisi dinding sudah jamak kita lihat diberbagai bangunan dari dulu hingga kini. Bahan material ini, hingga sekarang sepertinya masih punya tempat dihati masyarakat kendati sudah banyak gempuran teknologi sipil dengan berbagai rekayasa konstruksi seperti bata ringan. Cukup bisa dimaklumi, bata merah masih lebih banyak digunakan dari pada bata ringan, karena selain sudah teruji kekuatannya, juga mendapatkannya pun tidak susah.

Kemudian pertanyaan yang beredar dimasyarakat tentunya adalah apakah bata ringan sudah bisa menggantikan bata merah baik tinjauan dari harga, kekuatan, kemudahan mendapatkannya. Lokasi studi yang akan di jadikan studi pembandingan tugas akhir kali ini adalah proyek pembangunan gedung Pada penulisan tugas akhir ini, penulis mencoba mendesain ulang struktur bangunan yang di titik berat kan pada pekerjaan pemasangan dinding batu bata merah diganti dengan menggunakan bahan baku batu bata ringan pada proyek bangunan gedung.

Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pasangan dinding dan plesteran batu bata merah adalah 76 hari sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pasangan dan plesteran batu bata ringan adalah 56 hari, selisih waktu antara kedua pekerjaan pasangan dinding dan plesteran tersebut adalah $76 - 56 = 20$ hari. Biaya total untuk pekerjaan pasangan dinding bata merah ditambahkan dengan biaya plesteran adalah **Rp.217.295.997.9.** dan biaya total dari pekerjaan pasangan batu bata ringan ditambahkan dengan plesteran adalah **Rp.170.453.329.0**

	2.9.3 Kelebihan Dan Kelebihan Bata Merah	29
BAB III	METODE PEMBAHASAN	30
	3.1 Deskripsi Proyek	30
	3.2 Data	30
	3.3 Tahapan Analisa	31
BAB IV	PEMBAHASAN	33
	4.1 Deskripsi Proyek	33
	4.2 Hasil Kerja Data	33
	4.3 Perhitungan Biaya	34
	4.3.1 Pekerjaan Pasangan Batu Bata Merah	34
	4.3.2 Karakteristik Pasangan Batu Bata Merah	34
	4.3.3 Kebutuhan SDM	35
	4.3.4 Perhitungan Volume	35
	4.3.5 Harga Satuan Pekerjaan	41
	4.3.6 Analisa Biaya	41
	4.4 Pekerjaan Bata Ringan	43
	4.4.1 Harga Satuan Pekerjaan	44
	4.4.2 Analisa Biaya	44
	4.4.3 Perhitungan Waktu Pekerjaan	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	46
	5.1 Kesimpulan	46
	5.2 Saran	46

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAKSI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Lingkup Pembahasan	3
BABII LANDASAN TEORI	4
2.1 Sejarah Batu Bata	4
2.2 Jenis – Jenis Batu Bata	5
2.3 Penelitian Terdahulu	7
2.4 Kelebihan dan Kelemahan Bata Ringan	9
2.5 Material Yang Digunakan Dalam Pemasangan Bata Ringan	10
2.6 Sistem Pemasangan Batu Bata Ringan	10
2.7 Perencanaan Pada Proyek Konstruksi	11
2.7.1 Jadwal Rencana Kerja	21
2.7.2 Menyusun Urutan Kegiatan	22
2.7.3 Jaringan Kerja	24
2.8 Sumber Daya	25
2.8.1 Sumber Daya Yang Berupa Tenaga Kerja	25
2.8.2 Sumber Daya Berupa Material	27
2.9 Pasangan Dinding Batu Bata	28
2.9.1 Pasangan Dinding	28
2.9.2 Plesteran Dan Aci	28

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari data yang diperoleh dari lokasi proyek yang berupa data – data gambar, data survey dan berdasarkan hasil perhitungan maka dapat disimpulkan :

1. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan dinding dan plesteran batu bata merah adalah 76 hari sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan dan plesteran batu bata ringan adalah 56 hari, jadi selisih waktu antara kedua pekerjaan pemasangan dinding dan plesteran tersebut adalah $76 - 56 = 20$ hari.
2. Biaya total untuk pekerjaan pemasangan dinding bata merah di tambahkan dengan biaya plesteran adalah Rp. **217.295.997.9** dan biaya total dari pekerjaan pasangan batu bata ringan di tambahkan dengan biaya plesteran adalah Rp. **170.453.329.0** dan selisih biaya dari kedua pekerjaan tersebut adalah Rp. **46.842.266.8**
3. Pekerjaan pasangan batu bata merah = Rp. **217.295.997.9**
Pekerjaan pasangan batu bata ringan = Rp. **170.453.329.0**

5.2 Saran

Saran yang diusulkan oleh penulis yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Dalam menentukan bahan dari pekerjaan pemasangan dinding, dapat juga digunakan alternatif pembanding selain bata merah dan bata ringan, misalnya dinding kaca dan metal cladding.

2	Lantai 1				
	Pekerjaan pemasangan bata ringan 1 : 5	160.70	m2	122.925.00	19.754.047.5
	Plesteran 1 : 5	321.40	m2	131.390.00	42.228.746
3	Lantai 2				
	Pekerjaan pemasangan bata ringan 1 : 5	251.76	m2	122.925.00	30.946.983.38
	Plesteran 1 : 5	503.51	m2	131.390.00	96.099.918.60
4	Lantai 3				
	Pekerjaan pemasangan bata ringan 1 : 5	44.71	m2	122.925.00	5.495.976.75
	Plesteran 1 : 5	89.42	m2	131.390.00	17.066.701.20
	Total				170.453.329.0

Jadi total biaya untuk pekerjaan pemasangan dinding bata ringan adalah Rp. **170.453.329.0**

4.4.3 Perhitungan Waktu Pekerjaan

- Pasangan bata ringan

$$waktu = \frac{605.765 \text{ m}^2}{20 \text{ m}^2/\text{hari}} = 30 \text{ hari}$$

- Plesteran

$$waktu = \frac{1211.51 \text{ m}^2}{45 \text{ m}^2/\text{hari}} = 26 \text{ hari}$$

4.4.1 Harga Satuan Pekerjaan

No	Macam pekerjaan	Satuan	Koef.pengali	Harga satuan	Harga
1	Pasangan bata ringan				
	Bata ringan	Buah	15	2.500	37.500.000
	Pc	Zak	0.1250	75.000	9.375.00
	Pasir pasang	m3	0.4000	175.000	7.000.00
	pekerja	O.H	0.5000	85.000	42.500.00
	Tukang batu	O.H	0.2000	100.000	20.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.0200	125.000	2.500.00
	Mandor	O.H	0.0300	135.000	4.050.00
			Harga HSPK		122.925.00
2	Plesteran				
	Pc	Zak	0.1660	75.000	12.450.00
	Pekerja	O.H	0.4000	85.000	34.000.00
	Tukang batu	O.H	0.2000	100.000	20.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.0200	125.000	2.500.00
	Mandor	O.H	0.0220	135.000	2.9700
			Harga HSPK		131.390.00

Harga bahan bangunan dan nilai dari koefesien di peroleh dari standart nasional (SNI) yang berlaku perhitungan harga satuan digunakan sebagai standart harga yang digunakan sebagai harga patokan dari item – item pekerjaan proyek konstruksi.

4.4.2 Analisa Biaya

Analisa biaya untuk biaya pemasangan batu bata ringan selanjutnya akan di tampilkan dalam tabel di bawah ini :

ANALISA BIAYA PEKERJAAN PEMASANGAN BATA RINGAN					
No	Uraian pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan	Jumlah harga
1	Lantai dasar				
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1 : 5	123.63	m2	122.925.00	15.197.217.75
	Plesteran 1 : 5	247.26	m2	131.390.00	32.487.491.4

4.4 Pekerjaan Bata Ringan

Material dinding yang terakhir adalah Bata ringan atau sering disebut hebel atau celcon. Material bata ringan ini pembuatannya sudah sangat modern dimana material ini dibuat dengan menggunakan mesin pabrik. Bata ini cukup ringan, halus dan memiliki tingkat kerataan yang baik. Bata ringan ini diciptakan agar dapat memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung.

DAFTAR VOLUME PEKERJAAN			
No	Uraian	Volume	Satuan
1	Lantai Dasar		
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	123.63	m2
	Plesteran 1:5	247.26	m2
2	Lantai 1		
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	160.70	m2
	Plesteran 1:5	321.40	m2
3	Lantai 2		
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	251.76	m2
	Plesteran 1:5	503.51	m2
4	Lantai 3		
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	44.71	m2
	Plesteran 1:5	89.42	m2

- Volume yang mampu dikerjakan perhari untuk pekerjaan pasangan dinding bata ringan ± 20 m2
- Volume yang mampu dikerjakan perhari untuk pekerjaan plesteran dinding bata ringan ± 45 m2

	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	123.63	m2	144.330.00	17.842.940.58
	Plesteran 1 : 3	247.25	m2	79.450.00	34.281.489.80
2	Lantai 1				
	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	160.70	m2	144.330.00	23.193.109.34
	Plesteran 1 : 3	321.39	m2	79.450.00	44.560.723.50
3	Lantai 2				
	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	251.755	m2	144.330.00	36.335.799.15
	Plesteran 1 : 3	503.51	m2	79.450.00	40.003.869.5
4	Lantai 3				
	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	69.68	m2	144.330.00	10.005.914
	Plesteran 1 : 3	139.36	m2	79.450.00	11.072.152
	Total				217.295.997.9

Jadi total biaya untuk pekerjaan pasangan dinding batu bata merah adalah Rp. **217.295.997.9**

4.3.7 Perhitungan Waktu Pekerjaan

- Pasangan batu bata merah

$$waktu = \frac{605.765 \text{ m}^2}{15 \text{ m}^2/\text{hari}} = 41 \text{ hari}$$

- Plesteran

$$waktu = \frac{1211.51 \text{ m}^2}{35 \text{ m}^2/\text{hari}} = 35 \text{ hari}$$

- Volume yang mampu di kerjakan untuk pekerjaan plesteran perhari adalah $\pm 35 \text{ m}^2$

4.3.5 Harga Satuan Pekerjaan

no	Macam pekerjaan	Satuan	Koef.pengali	Harga satuan	Harga
1	Pasangan bata merah				
	Bata merah	Buah	70	1.100	77.000.00
	Pc	Zak	0.2874	75.000	21.555.00
	Pasir pasang	m ³	0.0400	175.000	7.000.00
	pekerja	O.H	0.3000	85.000	25.500.00
	Tukang batu	O.H	0.1000	100.000	10.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.0100	125.000	1.250.00
	Mandor	O.H	0.0150	135.000	1.250.00
			Harga HSPK :		144.330.00
2	Plesteran				
	Pc	Zak	0.2700	75.000	20.250.00
	Pekerja	O.H	0.400	85.000	34.000.00
	Tukang batu	O.H	0.200	100.000	20.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.020	125.000	2.500.00
	Mandor	O.H	0.020	135.000	2.700.00
			Harga HSPK :		79.450.00

Harga bahan bangunan dan nilai dari koefisien di peroleh dari standart nasional (SNI) yang berlaku perhitungan harga satuan digunakan sebagai standart harga yang digunakan sebagai harga patokan dari item – item pekerjaan proyek konstruksi.

4.3.6 Analisa Biaya

Analisa biaya untuk pekerjaan dinding batu bata merah selanjutnya akan ditampilkan dalam tabel dibawah ini :

ANALISA BIAYA PEKERJAAN PEMASANGAN BATA MERAH					
No	Uraian pekerjaan	volume	Satuan	Harga satuan	Jumlah harga
1	Lantai dasar				

Luas total tampak kiri sama dengan luas kanan = 24.96 m²

Dinding tampak depan

Lebar = 8.4 – 0.40 – 0.40 = 7.6 m

Tinggi = 3.00 – 0.40 = 2.6 m

Luas total dinding tampak depan = 7.6 x 2.6 = 19.76 m²

Dinding tampak belakang

Luas dinding tampak belakang sama dengan luas total tampak depan = 19.76 m²

Setelah semua pekerjaan perhitungan selesai dilakukan pekerjaan selanjutnya adalah memasukan volume pekerjaan,daftar harga satuan bahan dan upah pekerja. Daftar – daftar tersebut menjadi acuan sehingga mudah kan menghitung volume,biaya dan pelaksana konstruksi.

DAFTAR VOLUME PEKERJAAN			
No	Uraian pekerjaan	Volume	Satuan
1	Lantai dasar		
	Pekerjaan pasangan bata merah 1 : 3	123.63	m2
	Plesteran 1 : 3	247.25	m2
2	Lantai 1		
	Pekerjaan pasangan bata merah 1 : 3	160.70	m2
	Plesteran 1 : 3	321.39	m2
3	Lantai 2		
	Pekerjaan pasangan bata merah 1 : 3	251.755	m2
	Plesteran 1 : 3	503.51	m2
4	Lantai 3		
	Pekerjaan pasangan bata merah 1 : 3	69.68	m2
	Plesteran 1 : 3	139.36	m2

- Volume yang yang mampu dikerjakan perhari untuk pasangan dinding bata merah adalah ± 15 m2

Dinding tampak belakang

$$\text{Lebar} = 8.4 - 0.40 - 0.40 = 7.6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.60 \text{ m} - 0.40 = 3.2 \text{ m}$$

$$\text{Luas total tampak belakang} = 24.32 \text{ m}^2$$

Dinding tampak kanan

$$\text{Lebar} = 40 \text{ m} - 2.8 = 37.2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.60 \text{ m} - 0.40 = 3.2 \text{ m}$$

$$\text{Luas dinding tampak kanan} = 37.2 \times 3.2 = 119.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas jendela} = 1.30 \times 1.85 = 2.40 \text{ m}$$

$$= 2.40 \times 2 = 4.8 \text{ m}$$

$$\text{Luas ventilasi} = 0.31 \times 0.65 = 0.20 \text{ m}^2$$

$$= 0.20 \times 2 = 0.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total dinding tampak kanan} = 119.04 - 4.8 - 0.4 = 113.84 \text{ m}^2$$

Dinding tampak kiri

$$\text{Luas tampak kiri sama dengan luas tampak kanan} = 113.84 \text{ m}^2$$

- Lantai 4

Tampak kanan

$$\text{Lebar} = 10 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 9.6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.00 - 0.40 \text{ m} = 2.6 \text{ m}$$

$$\text{Luas total dinding tampak kanan} = 9.6 \times 2.6 = 24.96 \text{ m}^2$$

Tampak kiri

$$\begin{aligned}\text{Luas ventilasi} &= 0.31 \times 0.65 = 0.20 \text{ m}^2 \\ &= 0.20 \times 2 = 0.4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Luas total dinding tampak kanan} = 119.04 - 14.4 - 0.4 = 104.24 \text{ m}^2$$

Dinding tampak kiri

$$\text{Luas kiri tampak dinding sama dengan luas dinding tampak kanan} = 104.24 \text{ m}^2$$

Dinding tampak dalam

$$\text{Lebar} = 4.20 \text{ m} - 0.40 = 3.8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 4 \text{ m} - 0.40 = 3.60 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2.1 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Luas pintu} = 0.85 \times 2.10 \text{ m} = 1.78 \text{ m}^2$$

$$= 1.78 \times 3 = 5.34 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas ventilasi} = 0.31 \times 0.65 = 0.20 \text{ m}^2$$

$$= 0.20 \times 2 = 0.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Tinggi} = 3.60 \text{ m} - 0.40 = 3.2 \text{ m}$$

$$\text{Luas total dinding dalam} = 13.5 \times 3.2 = 43.20 - 5.34 - 0.4 = 37.46 \text{ m}^2$$

- Lantai 3

$$\text{Lebar} = 8.4 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 7.6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.60 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 3.2 \text{ m}$$

$$\text{Luas dinding tampak depan} = 24.32 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas jendela} = 2.90 \times 1.85 = 5.365 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas dinding tampak depan} = 24.32 - 5.365 = 18.955 \text{ m}^2$$

$$\text{Lebar} = 4.20 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 3.8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.34 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 2.94 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 4.20 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 3.8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2.1 \text{ m}$$

$$\text{Luasan total dinding tampak dalam} = 11.7 \times 2.94 = 34.398 \text{ m}^2$$

- Lantai 2

Dinding tampak depan

$$\text{Lebar} = 8.4 \text{ m} - 0.40 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 7.6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.60 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 3.2 \text{ m}$$

$$\text{Luas dinding tampak depan} = 7.6 \text{ m} \times 3.2 \text{ m} = 24.32 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas jendela} = 2.90 \times 1.85 \text{ m} = 5.365 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total dinding tampak depan} = 24.32 - 5.365 = 18.955 \text{ m}^2$$

Dinding tampak belakang

$$\text{Lebar} = 8.4 \text{ m} - 0.40 - 0.40 = 7.6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.60 \text{ m} - 0.40 = 3.2 \text{ m}$$

$$\text{Luas total tampak belakang} = 24.32 \text{ m}^2$$

Dinding tampak kanan

$$\text{Lebar} = 40 \text{ m} - 2.8 = 37.2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.60 \text{ m} - 0.40 = 3.2 \text{ m}$$

$$\text{Luas dinding tampak kanan} = 37.2 \times 3.2 = 119.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas jendela} = 1.30 \times 1.85 \text{ m} = 2.40 \text{ m}^2$$

$$= 2.40 \times 6 = 14.4 \text{ m}$$

Dinding tampak belakang

$$\text{Lebar} = 4.20 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 3.8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.34 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 2.94 \text{ m}$$

$$\text{Luas total dinding tampak belakang} = 11.172 \text{ m}^2$$

Dinding tampak kanan

$$\text{Lebar} = 16 \text{ m} - 1.2 \text{ m} = 14.8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.34 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 2.94 \text{ m}$$

$$\text{Luas dinding tampak kanan} = 43.512 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas jendela} = 1.30 \text{ m} \times 1.85 \text{ m} = 2.40 \text{ m}^2$$

$$= 2.40 \times 2 = 4.8 \text{ m}$$

$$\text{Luas ventilasi} = 0.31 \times 0.65 = 0.20 \text{ m}^2$$

$$= 0.20 \times 2 = 0.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total dinding tampak kanan} = 43.512 - 4.8 - 0.4 = 38.312 \text{ m}^2$$

Dinding tampak kiri

$$\text{Lebar} = 16 \text{ m} - 1.2 \text{ m} = 14.8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.34 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 2.94 \text{ m}$$

$$\text{Luas tampak dinding kiri} = 43.512 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas jendela} = 1.30 \text{ m} \times 1.85 \text{ m} = 2.40 \text{ m}^2$$

$$= 2.40 \times 3 = 7.2 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas pintu} = 0.85 \times 2.10 = 1.78 \text{ m}^2$$

$$= 1.78 \times 3 = 5.34 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total tampak samping kiri} = 43.512 - 7.2 - 5.34 = 30.972 \text{ m}^2$$

Dinding tampak dalam

takaran semen dipadu dengan 3 takaran pasir yang sudah diayak). Untuk dinding yang tidak harus kedap air, dapat digunakan perbandingan 1:4 hingga 1:6. Untuk dinding seluas 1 m², bila menggunakan bata berukuran 23 cm x 17 cm x 5 cm, maka kira-kira membutuhkan 70 buah batu bata.

4.3.3 Kebutuhan SDM

Untuk penyelenggaraan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Dalam penyediaan tenaga kerja jenis ketrampilan dan keahlian harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung. Dalam merencanakan sumber daya yang berupa tenaga kerja ini diawali dengan memperkirakan tenaga kerja yang diperlukan, yaitu dengan mengkonversikan lingkup proyek dari jumlah jam orang menjadi jumlah tenaga kerja.

4.3.4 Perhitungan Volume

Perhitungan volume berdasarkan pada gambar detail rencana yang didapatkan dari lokasi proyek, yaitu perhitungan volume tampak samping, tampak belakang dan tampak depan.

a) Tampak kanan + kiri (simetris)

- Lantai dasar

Dinding tampak depan.

$$\text{Lebar} = 4.20 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 3.8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 3.34 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 2.94 \text{ m}$$

$$\text{Luas dinding tampak depan} = 11.172 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas jendela} = 1.30 \text{ m} \times 1.85 \text{ m} = 2.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total dinding tampak depan} = 11.172 - 2.40 = 8.772 \text{ m}^2$$

Tabel 4.1

Informasi Data

Proyek : pembangunan gedung kaltim post		
Item : pekerjaan pemasangan dinding		
No	Sumber informasih	Data infomasih yang diterima
1		Gambar rencana Gambar detail

Sumber :

4.3 PerhitunganBiaya

Pada bab ini akan dibahas masalah perhitungan biaya untuk kedua jenis pasangan dinding batu bata merah dan batu bata merah,yaitu :

4.3.1 Pekerjaan Pasangan Batu Bata Merah

Pekerjaan pasangan dinding batu bata merah terdiri dari 3 proses yaitu pekerjaan pasangan bata ringan, plesteran dan pengecatan. Jadi dari ketiga proses pengerjaan diatas dicari volume pekerjaannya sehingga dapat di ketahui jumlah biaya yang akan dikeluarkan.

4.3.2 Karateristik Pasangan Batu Bata Merah

Batu bata merah dibuat dari tanah liat yang dicetak dan di bakar, tanah liat tidak semuanya bisa digunakan. Hanya yang terdiri dari kandungan pasir tertentu. Umumnya memiliki ukuran: panjang 22 cm, lebar 11 cm, tebal 4.5 cm. Berat rata-rata 3 kg/biji (tergantung merek dan daerah asal pembuatannya). Bahan baku yang dibutuhkan untuk pasangan dinding bata merah adalah semen dan pasir ayakan. Untuk dinding kedap air diperlukan campuran 1:2 atau 1:3 (artinya, 1

BAB IV

PEMBAHASAN

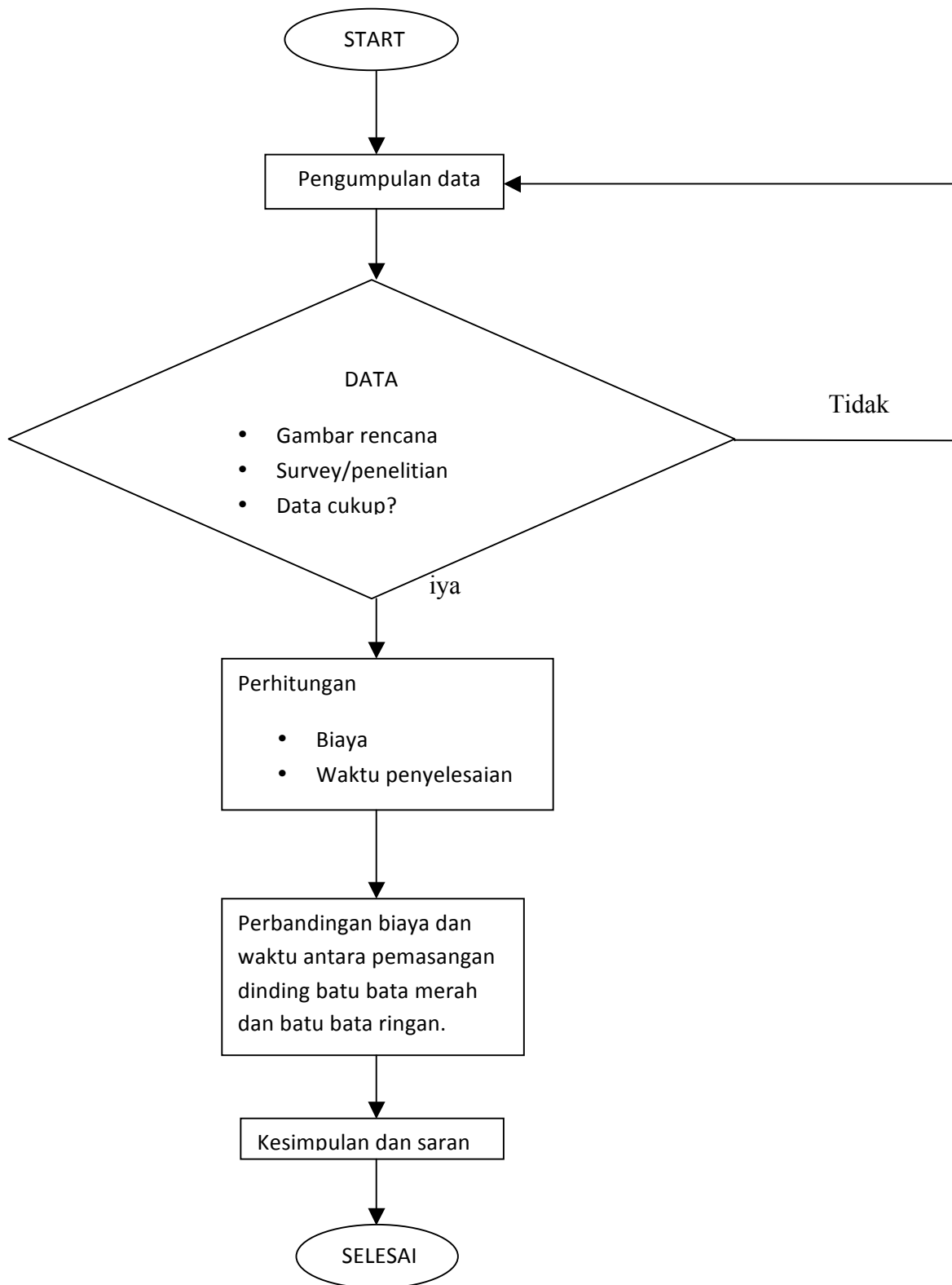
4.1 Deskripsi Proyek

1. Nama proyek = pembangunan gedung kaltim post
2. Pemilik proyek = kaltim post
3. Jenis proyek/pekerjaan = gedung 4 lantai
4. Lokasi = tenggarong
5. Kontraktor = kaltim post
6. Fungsi bangunan = kantor
7. Jumlah lantai = 4 lantai

4.2 Hasil Kerja Data

Dalam setiap tahap pengumpulan informasi yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang seksama dari item studi dan mengidentifikasi pekerjaan yang akan ditinjau dengan mengumpulkan data – data sebanyak mungkin yang mendukung. Dapat dilihat table 4.1.

TABEL FLOWCHART



b. Data sekunder

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan.

3.3 Tahap Analisa

Pada penyusunan tugas akhir ini tahapan – tahapan pengerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Mengitung volume pengerjaan dari kedua desain kemudian dikalikan dengan daftar harga harga satuan yang berlaku saat ini sehingga dapat diketahui besarnya biaya total dari desain pasangan dinding yang menggunakan bahan baku batu bata merah dan batu bata ringan dengan menggunakan program bantu Microsoft excel.
- b. Setelah biaya total dari kedua desain itu didapat maka setelah itu kita melakukan dengan menghitung bobot pekerjaan dengan cara membagi biaya total dengan biaya satuan pekerjaan kemudian hasilnya dikalikan dengan seratus persen.
- c. Dari bobot satuan pekerjaan yang dilakukan selama seminggu pertama dan minggu – minggu selanjutnya kita dapat mengetahui jumlah volume pekerjaan yang mampu diselesaikan dan juga waktu yang di butuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut.
- d. Hasil dari perhitungan biaya dan waktu antara pasangan dinding batu bata merah dan batu bata ringan kita bandingkan mana yang lebih hemat dan lebih cepat waktunya.

Ini adalah tahapan akhir dari proses pengerjaan,yang terdiri dari Persiapan dan pengajian kesimpulan hasil kerja kepada pihak yang berkepentingan.

BAB III

METODOLOGI PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Proyek

Pada pembangunan proyek Gedung kaltim post, adapun pihak yang berkepentingan disini adalah :

Nama Proyek : Pembangunan gedung kaltim post

Jenis proyek / pekerjaan : Gedung

Lokasi : Gedung kaltim post tenggarong

Pemilik proyek : Kaltim post

Kontraktor pelaksana : Kaltim post

3.2 Data

Data – data yang digunakan untuk analisa perhitungan ada 2 macam, yaitu :

a. Data primer

Data primer merupakan sumber data yang diperoleh langsung dari sumber asli (tidak melalui media perantara). Data primer dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan, dan hasil pengujian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data primer yaitu : (1) metode survei dan (2) metode observasi.

cm. pekerjaan plesteran yang di lakukan dengan sistem yang benar dan baik serta padat sehingga hasilnya terlihat lurus dan memiliki permukaan yang rata. Ini dilakukan agar dalam pengerjaan berikutnya yaitu pengecian (aci) menjadi muda.

2.9.3 Kelebihan Dan Kelemahan Bata Merah

Kelebihan bata merah

- Ukurannya yang kecil memudahkan untuk pengangkutan.
- Mudah untuk membentuk bidang kecil.
- Mudah mendapatkannya.
- Tahan panas, sehingga dapat menjadi perlindungan terhadap api.

Kelemahan bata merah

- Menyerap panas pada musim panas dan menyerap dingin pada musim dingin, sehingga suhu pada ruangan tidak stabil.
- Bata merah menimbulkan beban yang cukup besar pada struktur bangunan.
- Karena sulit mendapatkan pasangan yang cukup rapi, maka dibutuhkan plesteran yang cukup tebal untuk menghasilkan dinding yang cukup rata.

d. Penyimpanan.

2.9 Pasangan dinding batu bata

Pasangan dinding berfungsi sebagai pembagi atau penyekat antara ruangan yang satu sama lainnya sehingga membentuk suatu ruangan dengan ukuran tertentu seperti yang direncanakan. Setelah pemasangan dinding selesai, maka pekerjaan yang selanjutnya dikerjakan adalah pekerjaan plesteran. Pekerjaan plesteran dilakukan supaya dinding terlihat rapi dan memiliki permukaan yang rata.

2.9.1 Pasangan Dinding

Pasangan dinding pada umumnya dipasang dengan perbandingan adukan 1 semen : 3 pasir atau 1 semen : 5 pasir. Adukan 1 semen : 3 pasir dipakai pada tempat – tempat yang kedap air, seperti dinding KM (WC) setinggi 160 cm dari lantai. Adukan 1 semen : 5 pasir dipasang diatas dinding bata trasram. Pekerjaan pasangan bata merah diatas beton sloof 30 cm disebut dalam istilah bangunan sebagai pasangan dinding trasram.

2.9.2 Plesteran Dan Aci

Pekerjaan plesteran dilakukan setelah pekerjaan dinding batu merah. Berfungsi sebagai pelapis pasangan dinding batu bata yang dipasang rapi. Ketebalan plesteran dinding berkisar antara 1.5 cm sampai dengan 2

puncak dan periodenya berguna bagi merencanakan kapasitas fasilitas penganan transportasi dan arus dana (cash flow) pembiayaan proyek.

- c. Jumlah tenaga kantor pusat.
- d. Perkiraan jumlah tenaga kerja konsruksi.
- e. Meratakan jumlah tenaga kerja guna mencegah gejolak yang tajam.

2.8.2 Sumber Daya Berupa Material

Pada proyek konstruksi yang lebih besar, lebih dari separuh biaya proyeknya diserap oleh bahan – bahan yang digunakan dan barang atau peralatan yang dibeli, pengaruh yang terjadi jika penundaan yang di sebab kan oleh kurangnya bahan adalah peningkatan biaya proyek.

Salah satu cara mengatasi adalah dengan cara mengadakan pembelian secara mendadak (panic buying) terhadap bahan – bahan yang dibutuhkan, yang akan berakibatkan pengeluaran yang lebih besar. Jadi pengendalian bahan yang dapat mempengaruhi pencapaian laba baik secara langsung mau pun tidak langsung. Ada tiga pokok yang mempengaruhi terhadap manajemen konsrtuksi,yaitu :

- a. Siklus pengadaan bahan.
- b. Pengadaan bahan – bahan dapat di anggap sebagai proyek mini yang tersendiri dan dalam arti manajer proyek diganti dengan manajer pembelian atau logistik.
- c. Penanganan material bangunan

a. Tenaga kerja langsung

Adalah tenaga kerja yang di rekrut dan mendatangi ikatan kerja perorangan dengan perusahaan kontraktor.

b. Tenaga kerja borongan

Adalah tenaga kerja yang berdasarkan ikatan kerja (labor supplier) dengan kontraktor dengan jangka waktu tertentu.

Dalam merencanakan tenaga kerja proyek yang realistis perlu diperhatikan beberapa faktor antara lain :

a. Produktifitas tenaga kerja

Produktifitas sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

- Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu.
- Superfisi, perencanaan dan kordinasi.
- Komposisi kelompok kerja.
- Ukuran besar proyek.
- Kurva pengalaman.
- Pekerjaan langsung versus subkontraktor.

b. tenaga kerja periode puncak

Adalah periode yang paling sibuk dalam arti banyak membutuhkan tenaga kerja, pengetahuan mengenai seberapa besar tenaga kerja

2.8 Sumber Daya

Sumber daya meliputi manusia, material, alat, metode dan uang. sumber daya yang dimaksudkan disini ada dua yaitu sumber daya manusia dan sumber daya material / berupa bahan.

2.8.1 Sumber Daya Yang Berupa Tenaga Kerja

Untuk penyelenggaraan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Dalam penyediaan tenaga kerja jenis ketrampilan dan keahlian harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung.

Dalam merencanakan sumber daya yang berupa tenaga kerja ini diawali dengan memperkirakan tenaga kerja yang diperlukan, yaitu dengan mengkonversikan lingkup proyek dari jumlah jam orang menjadi jumlah tenaga kerja.

Sesudah kebutuhan – kebutuhan sumber daya yang dipikirkan dan direncanakan, maka langkah berikutnya adalah melakukan analisis dan klasifikasi pekerjaan sebelum dana diturunkan atau diaktualisasikan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pentingnya analisis dan klasifikasi pekerjaan dengan tujuan orientasi pekerjaan dan efisiensi yang akhirnya berkaitan dengan anggaran (*Soeharto,1995 : 230*)

Dilihat dari hubungan kerja antara pihak yang bersangkutan, maka tenaga kerja proyek khususnya tenaga kerja konstruksi dibedakan menjadi : (*Soeharto,1995 : 174*)

2.7.3 Jaringan kerja

Jaringan kerja atau yang dikenal dengan "Network Planning" merupakan sebuah alat manajemen yang memungkinkan untuk dapat lebih luas dan lengkapnya perencanaan pengawasan suatu proyek. Sedang fungsi dari network planning adalah : (*Soeharto,1995 : 193*)

- a) Dengan digambarkan logika ketergantungan dari tiap kegiatan (activity) dalam sebuah network memaksa kita untuk merencanakan sesuatu proyek sampai mendetail sebelum melaksanakan. Dengan menghitung dan mengetahui waktu terjadinya tiap – tiap kejadian atau even yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan, maka kita dapat mengetahui dengan pasti kesukaran – kesukaran yang ditimbulkan jauh sebelum terjadinya, sehingga kita dapat mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan.
- b) Dengan network yang ditunjukkan dengan jelas, dimana hal – hal yang waktu penyelesaiannya kritis dan yang tidak, sehingga memungkinkan kita untuk mengatur pembagian usaha dan perhatian terhadap hal – hal tersebut.
- c) Network planning memberikan kita batuan yang sangat berharga dalam komunikasi.
- d) Memungkinkan dapat tercapainya pelaksanaan proyek yang lebih ekonomis dipandang dari segi biaya langsung (direct cost), ketidak ragu – ragan dalam penggunaan sumber – sumber tenaga, biaya dan lain – lain.

- a) Kegiatan apa yang dinilai terlebih dahulu.
- b) Kegiatan apa yang dikerjakan berikutnya.
- c) Adakah kegiatan yang berlangsung sejajar.
- d) Perlukah mulainya pekerjaan yang lain menunggu yang lain.

Penyusunan urutan kegiatan harus memperkirakan waktu yang dinyatakan dengan jam, hari, minggu atau bulan dengan perkiraan jumlah jam orang untuk menyelesaikan suatu macam pekerjaan, sehingga bila telah diketahui perkiraan tersebut dan ditentukan berapa jumlah tenaga kerja yang dipakai. Faktor – faktor yang perlu diperhatikan dalam memperkirakan kurun waktu kegiatan adalah :

- a) Angka perkiraan kirannya harus bebas dari perkiraan kurun waktu kegiatan yang mendahului atau yang terjadi sesudahnya.
- b) Angka perkiraan kurun waktu kegiatan dihasilkan dari asumsi bahwa sumber daya tersedia dalam jumlah yang normal.
- c) Pada tahap analisis angka perkiraan ini di anggap tidak ada keterbatasan jumlah sumber daya.
- d) Gunakan hari kerja normal, jangan memakai asumsi kerja lembur.
- e) Bebas dari pertimbangan mencapai target jadwal penyelesaian proyek.

Dalam hal ini macam – macam urutan kegiatan maupun urutan pelaksanaan bagian pekerjaan tergantung dari macam bangunan yang dilaksanakan (*Soeharto, 1995 : 193*)

1. Keadaan lapangan kerja (job site/project site)
2. Kemampuan tenaga kerja.
3. Penyediaan bahan bangunan.
4. Peralatan pembangunan.
5. Gambar – gambar kerja.
6. Kelangsungan lapangan pekerjaan.

Untuk perbandingan terhadap rencana kerja harus didasarkan kepada prinsip – prinsip penting sebagai berikut :

- Betapapun rumitnya proyek yang diuraikan, jadwal kerja harus dapat memberikan informasi yang mudah di pahami.
- Jadwal rencana kerja harus realistis dan dapat menggambarkan keadaan sebenarnya yang dihadapi proyek.
- Jadwal rencana kerja harus dapat dipakai sebagai alat untuk memantau dan mengendalikan berlangsungnya proyek.
- Karena konstruksi merupakan proyek yang dinamis, maka jadwal rencana kerja harus menyediakan kemungkinan perubahan komponen kegiatan yang dapat merusak rencana kegiatan.
- Jadwal rencana kerja harus lengkap, menyeluruh, mencakup seluruh tahapan konstruksi sejak diterangkannya gagasan proyek sampai dengan operasi penggunaan bangunan.

2.7.2 Menyusun Urutan Kegiatan

Menyusun urutan atau hubungan satu dengan yang lain dalam proses membuat jaringan kerja didasarkan pada logika ketergantungan, antara lain :

2.7 waktu

Waktu atau jadwal kerja merupakan salah satu sasaran utama proyek. Keterlambatan akan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, diantaranya adalah penambahan biaya.

Pengelolaan waktu meliputi perencanaan rancang bangun dapat lebih panjang sehingga kualitas desainnya makin sempurna dan proyek dapat direncanakan seoptimal mungkin, penyusunan dan pengendalian jadwal. Salah satu teknik yang spesifik adalah mengelola float dan slack pada jaringan kerja, serta konsep cadangan waktu.

Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan sesuatu jenis pekerjaan perlu diketahui volume dan satuan dari jenis pekerjaan tersebut, baik yang memakai tenaga kerja manusia maupun yang menggunakan peralatan bangunan. Apabila pelaksanaan dari masing – masing pekerjaan telah dihitung dan disusun menurut urutan sesuai dengan rencana dalam pelaksanaan pekerjaan, maka akan diperoleh rencana kerja secara menyeluruh dari pekerjaan pembangunan yang akan dilaksanakan. Angka kurun waktu dihitung dengan rumus (soeharto, 1995 : 193)

$$kurun\ waktu = \frac{\text{jam} - \text{orang untuk menyelesaikan pekerjaan}}{\text{jumlah tenaga kerja}}$$

2.7.1 Jadwal Rencana Kerja

Setiap organisasi pekerjaan selalu diawali dengan membuat jadwal rencana kerja dan selama berlangsungnya pekerjaan harus diukur. Hasil – hasil yang harus diperhatikan, antara lain :

- Biaya berdasarkan volume produknya

Pada dasarnya penulisan sripsi kali ini perhitungan biaya hanya di batasi dengan perhitungan biaya pekerjaan, biaya tak langsung akibat dari selisih waktu kedua pekerjaan tersebut dan biaya perawatan dari pasangan dinding saja dan menggunakan harga satuan upah kerja dan bahan tahun anggaran 2009. Sedangkan biaya material meliputi harga batu bata merah, batu bata ringan dan sealant yang kemudian disatukan dalam harga satuan bahan. selanjutnya adalah perhitungan harga satuan pekerjaan, yaitu jumlah bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analitis.

Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di setiap daerah berbeda – beda. Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu proyek harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan lokasi proyek.

$$\text{Harga satuan pekerjaan} = \text{bahan} + \text{upah}$$

Biaya suatu bangunan konstruksi adalah menghitung banyaknya biaya – biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analitis. Jadi dapat disimpulkan, yang dimaksud dengan biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing – masing perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan.

$$RAB = \sum (\text{volume} \times \text{harga satuan pekerjaan})$$

(Ibrahim, B. "rencana dan estimate of real cost" 2003)

Komponen ini mengikuti pengeluaran operasi perusahaan yang dibeban kan kepada proyek (menyewa kantor, membayar listrik, telepon, biaya pemasaran) dan pengeluaran untuk pajak asuransi, royalti dan uang jaminan.

- berdasarkan waktu
 - a) Biaya masa lalu, yaitu secara riil telah dikeluarkan yang dibuktikan dengan catatan historis pengeluaran kegiatan.
 - b) Biaya perkiraan, yaitu perkiraan biaya yang akan di keluarkan apabila kegiatan tersebut dilaksanakan.
 - c) Biaya actual, yaitu biaya yang sebenarnya dikeluarkan.
- Biaya berdasar sifat kelompok penggunaanya
 - a) Biaya investasi, yaitu biaya yang ditanam kan dalam rangka menyiapkan kebutuhan usaha untuk siap beroperasi dengan baik.
 - b) Biaya operasional, yaitu biaya yang dikelurkan dalam rangka menjalankan aktivitas tersebut sesuai dengan tujuannya.
 - c) Biaya perawatan, yaitu biaya yang diperuntuhkan dalam menjaga/ menjamin performance kerja fasilitas atau peralatan agar selalu prima dan siap untuk dioperasikan.
- Biaya berdasarkan produknya
 - a) Biaya pabrikasi
 - b) Biaya komersial yaitu akumulasi biaya yang membuat produk itu dapat di jual diluar biaya produksi dan dipergunakan biasanya untuk menghitung harga jual produk.

Disamping peralatan seperti butir 1, terdapat juga peralatan konstruksi yang digunakan sebagai sarana bantu konstruksi yang tidak akan menjadi bagian permanen dari pabrik / instansi. Contoh : truk, crane, fork lift, dan lain – lain.

c) Upah tenaga kerja

Hal ini terdiri dari tenaga kerja kantor pusat yang sebagian besar terdiri dari tenaga ahli bidang masing – masing mengidentifikasi biaya tenaga kerja perjam orang merupakan penjabaran lebih lanjut dari mengkaji lingkup proyek.

d) Biaya subkontrak

Pekerjaan subkontrak umumnya merupakan paket kerja yang terdiri dari jasa dan material yang disediakan oleh subkontraktor dan belum yang termasuk yang didalam klasifikasi butir 1,2 dan 3.

e) Biaya transportasi

Termasuk biaya transportasi material, peralatan, tenaga kerja yang berkaitan dengan penyelenggaraan proyek.

f) Fee / laba

Setelah semua komponen biaya terkumpul, kemudian di perhitungkan jumlah fee/laba.

g) Overhead dan administrasi

- b) Biaya yang tak terduga, adalah biaya untuk kejadian yang mungkin bisa terjadi atau mungkin bisa saja tidak terjadi.
- c) Keuntungan adalah hasil jerih payah dari keahlian ditambah dari hasil faktor resiko.

(*Paulus nugraha,ishak natan,R.sucipto,"manajemen proyek konstruksi"*)

Menurut imam Suharto, perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada tahap pertama di pergunakan untuk mengetahui besarnya biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya memiliki fungsi dengan spectrum yang amat luas yaitu merencanakan dan mengalihkan sumber daya seperti material,tenaga kerja,pelayanan maupun waktu. Suatu perkiraan biaya mengandung unsure meliputi :

- a) Biaya pembelian material dan bahan.

Menyusun perkiraan biaya pembelian material dan peralatan amat kompleks, mulai dari membuat spesifikasih, mencari sumber, maengadakan lelang sampai pada membayar harga.Terdapat berbagai alternative yang tersedia untuk kegiatan tersebut sehingga bila kurang tepat menanganinya mudah sekali membuat biaya proyek menjadi ekonomis. Material peralatan ini terdiri dari material curah, peralatan utama yang terpasang sebagai fisik pabrik, dan lain – lainyang diperlukan dalam proses pelaksanaan proyek seperti fasilitas sementara dan lain – lain.

- b) Biaya penyewaan alat atau pembelian alat konsruksi.

c. Biaya Peralatan / equipment

Secara umum biaya peralatan dihitung berdasarkan :

- Biaya pemilikan

Adalah biaya yang diperlukan atau dikeluarkan untuk penguasaan atau pemilikan alat, yang meliputi :

- a. Biaya investasi, mencakup bunga uang yang di investasikan, semua jenis pajak yang dibebankan kepada peralatan, asuransi dan biaya penyimpanan.
- b. Biaya penyusutan, adalah penurunan nilai suatu peralatan dengan perjalanan waktu. Umumnya disebabkan oleh kerusakan akibat pemakaian, kemesorotan, keusangan atau menurunnya kebutuhan.

- Biaya operasional

Adalah biaya – biaya yang berkaitan dengan pengoperasian suatu peralatan biaya operasional biasanya terjadi hanya pada waktu peralatan tersebut dipergunakan saja. Biaya operasional meliputi biaya pemeliharaan dan perbaikan, biaya bahan bakar, pelumas dan biaya operator.

2. Biaya Tak Langsung

Adalah biaya yang secara tak langsung berhubungan dengan konstruksi tapi harus ada dan tidak dapat di lepaskan dari proyek tersebut. Biaya tersebut meliputi :

- a) Biaya over head adalah biaya yang melampui batas.

pengalaman kerja yang benar supaya tidak mengalami kerugian di kemudian hari. Biaya proyek konstruksi dapat dibagi menjadi 2 macam, yaitu sebagai berikut :

1. Biaya Langsung

Adalah biaya yang langsung berhubungan dengan konstruksi / bangunan yang didapat dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan tersebut.

Biaya langsung terdiri dari :

a. Biaya Bahan Bangunan

Untuk menghitung biaya bahan bangunan perlu diperhatikan :

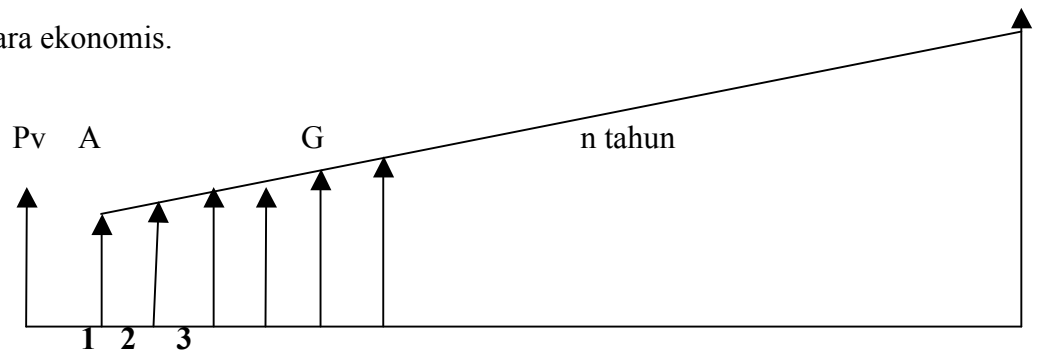
- Bahan sisa atau bahan yang terbuang.
- Mencari harga yang terbaik yang masih memenuhi syarat bestek.
- Cara pembayaran kepada penjual.

b. Upah Buruh

Yang perlu diperhatikan dalam menghitung upah buruh adalah :

- Upah buruh borongan keseluruhan untuk daerah – daerah tertentu.
- Faktor kemampuan dan kapasitas kerjanya.
- Ongkos transport, penginapan, gaji, ekstra bagi buruh dan mandor yang di datangkan dari daerah lain.
- Undang – undang perburuhan yang baru.

Metode ekuivalen adalah metode yang digunakan dalam menghitung kesamaan nilai mata uang dari suatu waktu ke waktu yang lain. Konsep ekuivalensi mengatakan sejumlah uang yang berbeda dibayar pada waktu yang berbeda dapat menghasilkan nilai yang sama (ekuivalen) satu sama lain secara ekonomis.



Keterangan P_v = nilai ekuivalen P

A = biaya perawatan pertahun selama umur bangunan

G = kenaikan biaya pertahun

i = suku bunga bank

n = umur bangunan

Biaya proyek merupakan hal yang sangat penting selain waktu, kedua hal ini berkaitan erat dan dipengaruhi oleh metode pelaksanaan, pemakaian alat, bahan dan tenaga kerja. Dengan adanya persaingan harga dalam tender maka ada perlunya estimasi yang tepat dan akurat serta harus di mulai dari pelaksanaan tender. Sebab biaya yang disetujui dalam kontrak tidak dapat di ubah tanpa sebab yang tepat. Untuk itu diperlukan perhitungan, analisa dan

Konsep ekuivalen sangat berguna dalam menyelesaikan persoalan ekonomi teknik kita bisa merencanakan sebuah alternatif pengembalian suatu pinjaman ataupun investasi tanpa menyebabkan terjadinya perbedaan nilai ekonomis yang signifikan.

Bunga (interest) adalah sejumlah uang yang di bayar kan akibat pemakaian uang yang dipinjam sebelumnya. Penarikan bunga pada dasarnya merupakan kompensasi dari penurunan nilai uang selama waktu peminjaman sehingga besarnya bunga relatif sama besarnya dengan penurunan nilai uang tersebut. Oleh karena itu, seseorang yang membungakan uangnya sebesar tingkat penurunan nilai mata uang (inflasi) tidak akan mendapatkan keuntungan ekonomis terhadap uang yang bunga kan tersebut, tetapi hanya akan menjamin bahwa nilai kekayaan yang bersangkutan relatif dan tetap stabil.

Tingkat suku bunga merupakan rasio antar bunga yang di bebaskan perperiode waktu dengan jumlah uang yang di pinjam kan awal periode dikalikan dengan 100% atau :

$$\text{Rate of interest} = \frac{\text{Bunga yang dibayarkan persatuan waktu}}{\text{jumlah pinjaman awal}} \times 100\%$$

Sistem bunga sederhana yaitu sistem perhitungan bunga yang di dasarkan pada besarnya pinjaman semula, dan bunga periode sebelumnya yang belum dibayarkan tidak termasuk faktor pengali bunga. Sistem bunga majemuk yaitu merupakan sistem perhitungan bunga berdasarkan perhitungan bunga berdasarkan perhitungan awal periode yang bersangkutan, dengan kata lain bunga yang berbunga.

kegiatan / aktifitas tersebut. Akibat suatu kegiatan akan memperoleh suatu manfaat, mungkin dalam bentuk produk benda, jasa atau kemudahan. Jika data tentang keluar masuknya uang dihitung selama masa periode tertentu disebut dengan aliran uang atau cash flow. Periode cash flow ditentukan dalam satuan interval waktu, mulai dari satuan hari, minggu, bulan tahun, tergantung dari tingkat agregasi data yang di butuhkan.

Pembicaraan tentang cash flow menjadi sangat penting saat kita menganalisis evaluasi tentang sesuatu rencana investasi. Dimana suatu rencana investasi akan menyangkut pengeluaran dana yang cukup besar, baik untuk investasi itu sendiri atau penyediaan akan biaya operasional dan perawatannya saat investasi itu di operasikan / dimanfaatkan. Oleh karena itu, pertimbangan melalui analisis yang komprehensif dan sesama perlu dilakukan sebelum investasi di wujudkan.

Penyusunan cash flow pada dasarnya dapat di lakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode table dan grafis. Namun untuk lebih efektifnya komunikasi biasanya kedua metode tersebut dipakai secara simultan atau di kombinasikan satu sama lain.

Metode ekuivalen adalah mencari kesamaan atau kesetaraan nilai uang untuk waktu yang berbeda dan metode ini perlu kan dalam rangka menjumlahkan nilai uang yang terima atau dikeluarkan pada waktu yang berbeda. Dalam perhitungan ekuivalen dibutuhkan data suku bunga (rate of interest).

- Tarik benang antara sudut – sudut dinding,gunakan waterpas.
- Lapisan dasar
 - Gunakan adukan PM-200 atau setara.
 - Tebarkan adukan secara merata.
- Letakan blok di atas adukan PM-200
- Tekan hingga permukaan blok rata dengan benang.
- Periksa kerataan blok dengan waterpas.
- Letakan blok pada masing – masing ujung dinding,periksa kerataan waterpass.
- Bersihkan permukaan blok setiap akan memasang lapisan baru.
- Campur PM -100 dengan air dalam ember hingga rata
 - Tarik benang untuk kelurusan dinding
 - Gunakan trowel sesuai lebar balok
 - Letakan adukan PM-100 pada arah vertical,kemudian pada arah horizontal
 - Tebarkan adukan untuk 1 blok saja.

2.7 Perencanaan pada proyek kontruksi

Setiap kegiatan maupun aktivitas yang dilakukan manusia dewasa ini akan selalu mengakibatkan timbulnya sejumlah biaya untuk penyelenggaraan kegiatan tersebut,baik secara langsung maupun tidak langsung.biaya langsung terdiri dari kebutuhan pembayaran atas material, peralatan dan fasilitas lainnya serta upah yang dibayar kan pada petugas yang melaksanakannya, biaya tidak langsung adalah pengeluaran – pengeluaran lainnya diluar komponen di atas atau kerugian serta dampak negatif yang mungkin diterimah akibat adanya

2.5 Material yang digunakan dalam pemasangan batu bata ringan

Material untuk pemasangan batu bata ringan :

- Masukkan semen instan ke dalam bak adukan.
- Tuangkan air sebanyak 6,0 – 6,5 liter untuk kantong semen instan pasangan bata ringan.
- Aduk campuran hingga rata.

Kemudian, bersihkan dasar permukaan dari serpihan, kotoran dan minyak yang dapat mengurangi daya rekat adukan. Lalu, pasanglah bata dengan tebal spasi 10mm. jangan lupa untuk membasahi bata ringan yang hendak dipasang dengan air terlebih dahulu. Ini dilakukan karena bata memiliki daya serap air yang cukup tinggi, yaitu sebesar 20 gram/menit. Kemampuan yang dimiliki bata ringan ini bisa membuat campuran mortar mengalami dehidrasi sebelum proses pengerasan terjadi karena terserap oleh bata kering. Oleh karena itu, sebaiknya basahi dulu bata bata sekitar 1-2 menit sebelum di pasang.

Jika menggunakan semen pasangan bata, dalam 1 x 24 jam setelah bata ringan selesai dipasang, anda sudah bisa memplester dinding batu bata tersebut menggunakan plesteran dan 1 x 24 jam selanjutnya anda sudah mengacinya menggunakan acian.

2.6 Sistem pemasangan batu bata ringan

- Sloof dan posisi dinding
 - Siapkan sloof dan pondasi

Uji laboratorium dilakukan untuk mendapat koefisien pekerja dan tukang baru pada pekerjaan pemasangan dinding yang nantinya akan dimasukkan kedalam RAB pada rumah type 36 dan akhirnya akan didapatkan biaya total dan durasi total pembangunan rumah type 36. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan batako puzzle lebih mahal Rp 7.205.445,00 dibanding penggunaan batu bata merah dan penggunaan batako puzzle menghasilkan durasi 2 hari lebih cepat dibanding penggunaan batu bata merah

2.4 Kelebihan dan kelemahan batu bata ringan

Kelebihan

- Memiliki ukuran dan kualitas yang seragam sehingga dapat menghasilkan dinding yang rapi.
- Tidak memerlukan siar yang tebal sehingga menghemat penggunaan perekat.
- Lebih ringan dari pada batu bata biasa sehingga memperkecil beban struktur.

Kelemahan

- Karena ukurannya yang besar, untuk ukuran tanggung, membuang sisa cukup banyak.
- Perekat khusus. Umumnya adalah semen instan, yang saat ini sudah tersedia di lapangan.
- Diperlukan keahlian khusus untuk memasangnya, karena jika tidak dampaknya sangat kelihatan.

1. Kajian hanya dilakukan dengan membandingkan biaya yang di perlukan antara pekerjaan pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.
2. Kajian hanya dilakukan dengan membandingkan waktu yang diperlukan antara pekerjaan pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.

Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Penggunaan Batako Puzzle dan Batu

Bata Merah pada Rumah Sederhana; Salsabiel Firdaus, 091910301040; 2013; 45

halaman; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Jember. Pertumbuhan penduduk di Indonesia semakin tidak terkendali, dari data sensus penduduk tahun 2010 jumlah penduduk Indonesia mencapai 237,641,326 jiwa. Berdasarkan data kementerian perumahan rakyat, kebutuhan akan tempat tinggal di Indonesia mencapai 800.000 unit rumah per tahun, dan hanya sekitar 200.000 unit yang bisa dibangun pertahun. berdasarkan data tersebut dapat diketahui ternyata masih banyak kebutuhan akan

tempat tinggal di Indonesia. Karena itu pembangunan rumah yang murah dan cepat tanpa mengurangkan kualitas bangunan menjadi sangat diperlukan untuk percepatan pembangunan kedepannya. Bahan bangunan lain sebagai pembanding dalam penelitian ini adalah batako puzzle, yang merubah bentuk batu bata merah menjadi batako yang berbentuk seperti puzzle yang saling mengunci satu sama lain sehingga dapat mengurangi kebutuhan akan semen perekat. Bentuknya yang presisi satu sama lain juga diharapkan mampu mempercepat proses pemasangannya. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji laboratorium

bentuknya yang standart.Sesuai dengan namanya bata ini lebih ringan dari pada bata merah biasa sehingga mengurangi beban penyangga.

2.3 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu dengan judul STUDY PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATU BATA DAN DINDING KACA PADA PROYEK PEMBANGUNAN OFFICE BUILDING PT.DJARUM.yang membahas biaya dan waktu dengan menggunakan pasangan dinding batu bata dan dinding kaca pada pembangunan gedung.

- Rumusan masalah
Studi pada pekerjaan pasangan dinding pembangunan office building PT.DJARUM ini adalah :

1). Berapa selisih waktu yang di perlukan untuk melakukan pekerjaan pemasangan dinding batu bata dan dinding kaca.

2). Berapa besar perbandingan biaya pada pekerjaan pasangan dinding batu bata dan dinding kaca pada office building PT.DJARUM.

- Maksud dan tujuan

Maksud dan Tujuan dilakukan analisa ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besarnya waktu yang diperlukan pada pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.

2. Untuk mengetahui besarnya biaya yang diperlukan pada pekerjaan pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.

- Lingkup pembahasan

Berdasarkan masalah yang di uraikan diatas. Maka untuk menghindari penyimpangan perlu di buat batasan – batasan yang di pakai dalam penulisan akhir ini adalah :

- Bata Tanah Liat

Bata tanah liat yang memiliki warna dan tekstur dan permukaan yang kurang rata sering digunakan untuk mengisi dinding yang nantinya masih membutuhkan finishing berupa lapisan plester dan pengecatan. Sementara bata yang digunakan untuk membentuk dinding dan tetap diperlihatkan tekstur dan warnanya sebagai model dinding, disebut dengan batu bata ekspos. Bata merah ekspos memang berbentuk lebih rapi daripada bata merah dari tanah liat tetapi harganya lebih mahal.

- Bata Campuran Pasir Dan Kapur

Batu bata yang terbuat dari campuran pasir dan kapur dalam proses pembuatannya perbandingannya adalah 1:8 dengan cara air ditekan ke dalam bahan sehingga memungkinkan terbentuk bata yang kokoh. Bata ini sering digunakan pada dinding yang terendam air sehingga harus sangat kuat dan tidak keropos.

- Bata Ringan Atau Hebel

Bila batu bata merah banyak dibuat secara tradisional dengan tenaga manusia, maka bata ringan atau hebel dibuat secara pabrikasi dengan menggunakan mesin. Tujuan pembuatan hebel adalah agar dapat mengurangi beban struktur bangunan daripada menggunakan bata merah. Selain itu bentuk yang rapi dan teratur akan mempercepat pemasangan dan penghematan bahan yang digunakan untuk merekatkan material. Selain itu bata ringan juga dapat mengurangi sisa material pada saat pembangunan dinding rumah. Bata hebel dapat membuat pembangunan dinding berjalan lebih cepat dan rapi karena ukuran dan

Bangunan-bangunan bata yang pertama di benua Amerika Utara di bangun pada tahun 1633 di Pulau Manhattan dengan menggunakan bata-bata yang diimpor dari Belanda dan Inggris. Bagaimanapun juga pemanfaatannya baru maksimal hingga ditemukan pembakaran batadengan tungku yang menghasilkan bata yang betul-betul awet. Tungku bata yang pertamadioperasikan di Amerika Serikat adalah sekitar tahun 1650. Bata-bata yang dihasilkan pada masalampau mungkin agak sulit untuk dikenali karena spesifikasi yang sangat berbeda. Misalnya batadari Assyria, ditengah Mesopotamia beratnya lebih dari 18 kilogram, atau bata dengan bentuk segitiga digunakan untuk membangun koloseum Roma, lagi pula bata umum yang beredar di pasaran sangat tipis menyerupai tegel lantai saat ini.

2.2 Jenis – jenis Batu Bata

- Bata merah

Bata merah adalah jenis pengisi dinding yang paling banyak digunakan pada bangunan lama mau pun bangunan modern, dan hingga kini masih digunakan banyak orang walaupun sudah ada penemuan baru untuk mengisi dinding rumah seperti batako atau hebel. Faktor yang menyebabkan material ini masih banyak diminati banyak orang adalah karena terbukti awet, kuat, murah dan mudah didapat kan. Selain itu kelebihan bata merah adalah membuat ruangan didalam rumah menjadi sejuk, tidak mudah retak dan tahan terhadap api. Tetapi kekurangan material ini adalah berat serta membebani struktur penopang, membutuhkan banyak perekat sehingga agak boros karena bentuknya tidak seragam jadi sulit memasangnya dengan rapi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 SEJARAH BATU BATA

Kira-kira dimulai pada 8000 B.C. di Mesopotamia, manusia menemukan pertama kali bahwa tanah liat dapat dibentuk dan di jemur untuk menghasilkan bahan bangunan. Menara Babel dibangun dengan menggunakan bata yang dijemur. Juga digunakan di banyak bagian dari Timur Tengah, Afrika Utara dan Amerika Tengah dan Utara. Pada peradaban Babylonia (4000 B.C.) yang dibangun di lembah antara sungai Tigris dan sungai Efrat. Lumpur tebal dan tanah liat dari sungai-sungai ini sangat cocok untuk pembuatan bata, yang kemudian menjadi bahan bangunan yang umum pada peradaban tersebut. Kerajaan dan kuil di bangun dari bata jemur, dan permukaannya menggunakan bata berlapis/kilap. Penggalan akhir - akhir ini di Mesir, menunjukkan bahwa pada masa Mesir kuno telah digunakan bata yang dijemur dan yang dibakar menggunakan tungku untuk pembangunan rumah dan tempat suci. Orang Roma juga menyebarkan penggunaan bata, antara lain pembuatan bata masuk ke Inggris setelah serangan Roma pada 54 SM, seperti untuk pembangunan Kastil Colchester yang dibangun dari 1080 bata bekas. Sekarang kastil ini dipakai sebagai museum sejarah. Bata Romamemiliki ketebalan yang sangat tipis dibanding dengan panjangnya. Dimana bata-bata tersebut diletakkan di atas lapisan mortar yang tebal. Setelah kejatuhan/runtuhnya Roma pada 410 M, maka seni membuat bata tersebut hilang diseluruh Eropa hingga awal dari abad ke 14. Industri bata kembali marak setelah Flemish masuk ke Inggris pada abad tersebut dan kemudian, keahlian ini masuk ke Australia bersama Pembuangan Pertama (The First Fleet).

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dilakukan analisa ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besarnya waktu yang diperlukan pada plesteran pemasangan batu bata merah dan batu bata ringan.
2. Untuk mengetahui besarnya biaya yang diperlukan pada pekerjaan plesteran pemasangan batu bata merah dan batu bata ringan.

1.4 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan masalah yang di uraikan diatas. Maka untuk menghindari penyimpangan perlu di buat batasan – batasan yang di pakai dalam penulisan akhir ini adalah :

1. Kajian hanya dilakukan dengan membandingkan biaya yang di perlukan antara pekerjaan pemasangan dan plesteran batu bata merah dan batu bata ringan.
2. Kajian hanya dilakukan dengan membandingkan waktu yang diperlukan antara pekerjaan pemasangan dan plesteran batu bata merah dan batu bata ringan.

Bata ringan ini diciptakan agar dapat memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung. Kemudian pertanyaan yang beredar dimasyarakat tentunya adalah apakah bata ringan sudah bisa menggantikan bata merah baik tinjauan dari harga, kekuatan, kemudahan mendapatkannya. Lokasi studi yang akan di jadikan studi pembanding tugas akhir kali ini adalah proyek pembangunan GEDUNG KALTIM POST

Pada penulisan tugas akhir ini, penulis mencoba mendesain ulang struktur bangunan yang di titik berat kan pada pekerjaan pemasangan dinding batu bata merah diganti dengan menggunakan bahan baku batu bata ringan pada proyek GEDUNG KALTIM POST.

Penulisan tugas akhir ini sebagai pembanding desain awal dengan usulan dari penulis.

1.2 Rumusan Masalah

Studi pada pekerjaan pemasangan batu bata merah dan batu bata ringan pada pembangunan GEDUNG KALTIM POST adalah :

1. Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan pemasangan batu bata merah dan batu bata ringan ?
2. Berapa besar biaya pada pekerjaan pemasangan batu bata merah dan batu bata ringan ?

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Penggunaan bata merah sebagai bahan pengisi dinding sudah jamak kita lihat diberbagai bangunan dari dulu hingga kini. Bahan material ini, hingga sekarang sepertinya masih punya tempat dihati masyarakat kendati sudah banyak gempuran teknologi sipil dengan berbagai rekayasa konstruksi seperti bata ringan. Cukup bisa dimaklumi, bata merah masih lebih banyak digunakan dari pada bata ringan, karena selain sudah teruji kekuatannya, juga mendapatkannya pun tidak susah.

Hampir disetiap daerah menggunakan bata merah ini sebagai salah satu bahan konstruksi bangunan. Bata merah dengan ukuran 24x12x6 cm cukup murah dan mudah didapat, merupakan bata konvensional yang memiliki bahan dasar berupa tanah liat (lempung), dimana proses pembuatannya biasanya dilakukan secara tradisional (manual) atau jika merupakan industri kadang ada yang dikerjakan di pabrik, meskipun pabriknya pun menggunakan mesin yang tradisional. Karena pembuatan bata yang manual, ukuran maupun bentuk tekstur dari bata tersebut sering tidak presisi. Tetapi karena memang berada didalam dinding, kadang hal ini tidak merupakan masalah.

Teknologi sipil terus berkembang untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Atas latar belakang inilah, diciptakannya bata ringan. Bata ringan adalah material yang menyerupai beton dan memiliki sifat kuat, tahan air dan api, awet (durabel) yang dibuat di pabrik menggunakan mesin. Bata ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerataan yang baik.

Saran

Saran yang diusulkan oleh penulis yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Dalam menentukan bahan dari pekerjaan pasangan dinding, dapat juga digunakan alternatif pembanding selain bata merah dan bata ringan, misalnya dinding kaca dan metal cladding.

F. DAFTAR PUSTAKA

Donald S.Barrie,Boyd C.paulson Jr, 1995,Sudiharto, *Manajemen Konsruksi Profesional*, Edisi kedua, penerbit Erlangga,Jakarta,1995.
Soeharto,2001,*Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* penerbit Erlangga,Jakarta,2001
Paulus Nugraha, Ishak Natan, R.sucipto,2003,*Manajemen Proyek Konstruksi*,Yogyakarta,2002 – 2003.
M.Giatman,2006,*Ekonomi Teknik*,penerbit raja Grafindo Jakarta,2006

Renggo S.W *Menghitung Biaya Membuat Rumah*,penerbit penebar swadaya.

Dian hardianto 2009,*study perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding batu bata dan dinding kaca pada proyek pembangunan office building PT.DJARUM*,malang,2009.

Johan sony.j putra,2015,*Analisa Perbandingan Biaya Dan Waktu Dalam Pekerjaan Pemasangan Dinding Luar Gedung Bertingkat Dengan Menggunakan Dinding Batu Bata merah Dan Dinding Batu Bata Ringan Pada Proyek Gedung Kaltim Post Tenggarong*,malang 2015

Analisa Biaya

Analisa biaya untuk biaya pemasangan batu bata ringan selanjutnya

akan di tampilkan dalam tabel di bawah ini :

ANALISA BIAYA PEKERJAAN PEMASANGAN BATA RINGAN					
No	Uraian pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan	Jumlah harga
1	Lantai dasar				
	Pekerjaan pemasangan bata ringan 1 : 5	123.63	m2	122.925.00	15.197.217.75
	Plesteran 1 : 5	247.26	m2	131.390.00	32.487.491.4
2	Lantai 1				
	Pekerjaan pemasangan bata ringan 1 : 5	160.70	m2	122.925.00	19.754.047.5
	Plesteran 1 : 5	321.40	m2	131.390.00	42.228.746
3	Lantai 2				
	Pekerjaan pemasangan bata ringan 1 : 5	251.76	m2	122.925.00	30.946.983.38
	Plesteran 1 : 5	503.51	m2	131.390.00	96.099.918.60
4	Lantai 3				
	Pekerjaan pemasangan bata ringan 1 : 5	44.71	m2	122.925.00	5.495.976.75
	Plesteran 1 : 5	89.42	m2	131.390.00	17.066.701.20
Total					170.453.329.0

Jadi total biaya untuk pekerjaan pemasangan dinding bata ringan adalah Rp. **170.453.329.0**

Perhitungan Waktu Pekerjaan

• Pasangan bata ringan
$$\text{waktu} = \frac{605.765 \text{ m}^2}{20 \text{ m}^2/\text{hari}} = 30 \text{ hari}$$

• Plesteran
$$\text{waktu} = \frac{1211.51 \text{ m}^2}{45 \text{ m}^2/\text{hari}} = 26 \text{ hari}$$

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari data yang diperoleh dari lokasi proyek yang berupa data – data gambar,data survey dan berdasarkan hasil perhitungan maka dapat disimpulkan :

1. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan dinding dan plesteran batu bata merah adalah 76 hari sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan dan plesteran batu bata ringan adalah 56 hari, jadi selisih waktu antara kedua pekerjaan pemasangan dinding dan plesteran tersebut adalah $76 - 56 = 20$ hari.

2. Biaya total untuk pekerjaan pemasangan dinding bata merah di tambahkan dengan biaya plesteran adalah Rp. **217.295.997.9** dan biaya total dari pekerjaan pemasangan batu bata ringan di tambahkan dengan biaya plesteran adalah Rp. **170.453.329.0** dan selisih biaya dari kedua pekerjaan tersebut adalah Rp. **46.842.266.8**
3. Pekerjaan pemasangan batu bata merah = Rp. **217.295.997.9**
Pekerjaan pemasangan batu bata ringan = Rp. **170.453.329.0**

	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	123.63	m2
	Plesteran 1:5	247.26	m2
2	Lantai 1		
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	160.70	m2
	Plesteran 1:5	321.40	m2
3	Lantai 2		
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	251.76	m2
	Plesteran 1:5	503.51	m2
4	Lantai 3		
	Pekerjaan pasangan bata ringan 1:5	44.71	m2
	Plesteran 1:5	89.42	m2

- Volume yang mampu dikerjakan perhari untuk pekerjaan pasangan dinding bata ringan ± 20 m2

- Volume yang mampu dikerjakan perhari untuk pekerjaan plesteran dinding bata ringan ± 45 m2

Harga Satuan Pekerjaan

No	Macam pekerjaan	Satuan	Koef.pengali	Harga satuan	Harga
1	Pasangan bata ringan				
	Bata ringan	Buah	15	2.500	37.500.000
	Pc	Zak	0.1250	75.000	9.375.00
	Pasir pasang	m3	0.4000	175.000	7.000.00
	pekerja	O.H	0.5000	85.000	42.500.00
	Tukang batu	O.H	0.2000	100.000	20.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.0200	125.000	2.500.00
	Mandor	O.H	0.0300	135.000	4.050.00
			Harga HSPK		122.925.00
2	Plesteran				
	Pc	Zak	0.1660	75.000	12.450.00
	Pekerja	O.H	0.4000	85.000	34.000.00
	Tukang batu	O.H	0.2000	100.000	20.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.0200	125.000	2.500.00
	Mandor	O.H	0.0220	135.000	2.9700
			Harga HSPK		131.390.00

Harga bahan bangunan dan nilai dari koefisien di peroleh dari standart nasional (SNI) yang berlaku perhitungan harga satuan digunakan sebagai standart harga

yang digunakan sebagai harga patokan dari item – item pekerjaan proyek konstruksi.

Harga bahan bangunan dan nilai dari koefisien di peroleh dari standart nasional (SNI) yang berlaku perhitungan harga satuan digunakan sebagai standart harga yang digunakan sebagai harga patokan dari item – item pekerjaan proyek konstruksi.

Analisa Biaya

Analisa biaya untuk pekerjaan dinding batu bata merah selanjutnya akan ditampilkan dalam tabel dibawah ini :

ANALISA BIAYA PEKERJAAN PEMASANGAN BATA MERAH					
No	Uraian pekerjaan	volume	Satuan	Harga satuan	Jumlah harga
1	Lantai dasar				
	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	123.63	m2	144.330.00	17.842.940.58
	Pleteran 1 : 3	247.25	m2	79.450.00	34.281.489.80
2	Lantai 1				
	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	160.70	m2	144.330.00	23.193.109.34
	Plesteran 1 : 3	321.39	m2	79.450.00	44.560.723.50
3	Lantai 2				
	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	251.755	m2	144.330.00	36.335.799.15
	Pleteran 1 : 3	503.51	m2	79.450.00	40.003.869.5
4	Lantai 3				
	Pekerjaan pasangan bata merah 1:3	69.68	m2	144.330.00	10.005.914
	Plesteran 1 : 3	139.36	m2	79.450.00	11.072.152
	Total				217.295.997.9

Jadi total biaya untuk pekerjaan pasangan dinding batu bata merah adalah Rp. **217.295.997.9**

Perhitungan Waktu Pekerjaan

- Pasangan batu bata merah

$$\text{waktu} = \frac{405.765 \text{ m}^2}{15 \text{ m}^2/\text{hari}} = 41 \text{ hari}$$

- Plesteran

$$\text{waktu} = \frac{1211.51 \text{ m}^2}{35 \text{ m}^2/\text{hari}} = 35 \text{ hari}$$

Pekerjan Bata Ringan

Material dinding yang terakhir adalah Bata ringan atau sering disebut hebel atau celcon. Material bata ringan ini pembuatannya sudah sangat modern dimana material ini dibuat dengan menggunakan mesin pabrik. Bata ini cukup ringan, halus dan memiliki tingkat

kerataan yang baik. Bata ringan ini diciptakan agar dapat memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung.

DAFTAR VOLUME PEKERJAAN			
No	Uraian	Volume	Satuan
1	Lantai Dasar		

Daftar – daftar tersebut menjadi menghitung volume, biaya dan acuan sehingga memudahkan pelaksana konstruksi.

DAFTAR VOLUME PEKERJAAN			
No	Uraian pekerjaan	Volume	Satuan
1	Lantai dasar		
	Pekerjaan pemasangan bata merah 1 : 3	123.63	m2
	Plesteran 1 : 3	247.25	m2
2	Lantai 1		
	Pekerjaan pemasangan bata merah 1 : 3	160.70	m2
	Plesteran 1 : 3	321.39	m2
3	Lantai 2		
	Pekerjaan pemasangan bata merah 1 : 3	251.755	m2
	Plesteran 1 : 3	503.51	m2
4	Lantai 3		
	Pekerjaan pemasangan bata merah 1 : 3	69.68	m2
	Plesteran 1 : 3	139.36	m2

- Volume yang yang mampu dikerjakan perhari untuk pemasangan dinding bata merah adalah ± 15 m2
- Volume yang mampu di kerjakan untuk pekerjaan plesteran perhari adalah ± 35 m2

Harga Satuan Pekerjaan

no	Macam pekerjaan	Satuan	Koef.pengali	Harga satuan	Harga
1	Pasangan bata merah				
	Bata merah	Buah	70	1.100	77.000.00
	Pc	Zak	0.2874	75.000	21.555.00
	Pasir pasang	m3	0.0400	175.000	7.000.00
	pekerja	O.H	0.3000	85.000	25.500.00
	Tukang batu	O.H	0.1000	100.000	10.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.0100	125.000	1.250.00
	Mandor	O.H	0.0150	135.000	1.250.00
			Harga HSPK :		144.330.00
2	Plesteran				
	Pc	Zak	0.2700	75.000	20.250.00
	Pekerja	O.H	0.400	85.000	34.000.00
	Tukang batu	O.H	0.200	100.000	20.000.00
	Kepala tukang batu	O.H	0.020	125.000	2.500.00
	Mandor	O.H	0.020	135.000	2.700.00
			Harga HSPK :		79.450.00

Mesopotamia beratnya lebih dari 18 kilogram, atau bata dengan bentuk segitiga digunakan untuk membangun koloseum Roma, lagi pula bata

B. PENELITIAN TERDAHULU

Adapun penelitian terdahulu dengan judul **STUDY PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATU BATA DAN DINDING KACA PADA PROYEK PEMBANGUNAN OFFICE BUILDING PT.DJARUM**.yang membahas biaya dan waktu dengan menggunakan pasangan dinding batu bata dan dinding kaca pada pembangunan gedung.

- Rumusan masalah
Studi pada pekerjaan pasangan dinding pembangunan office building PT.DJARUM ini adalah :

1). Berapa selisih waktu yang di perlukan untuk melakukan pekerjaan pemasangan dinding batu bata dan dinding kaca.

2). Berapa besar perbandingan biaya pada pekerjaan pasangan dinding batu bata dan dinding kaca pada office building PT.DJARUM.

- Maksud dan tujuan

C. METODE PEMBAHASAN

Pada penyusunan tugas akhir ini tahapan – tahapan pengerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Mengitung volume pengerjaan dari kedua desain kemudian dikalikan dengan daftar harga harga satuan yang berlaku saat ini sehingga dapat diketahui besarnya biaya total dari desain pasangan dinding yang menggunakan bahan baku batu bata merah dan batu bata ringan dengan menggunakan program bantu Microsoft excel.
- b. Setelah biaya total dari kedua desain itu didapat maka setelah itu kita melakukan dengan menghitung bobot pekerjaan dengan cara membagi biaya total dengan biaya satuan pekerjaan kemudian

D. PEMBAHASAN

Setelah semua pekerjaan perhitungan selesai dilakukan pekerjaan

umum yang beredar di pasaran sangat tipis menyerupai tegel lantai saat ini.

Maksud dan Tujuan dilakukan analisa ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besarnya waktu yang diperlukan pada pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.
2. Untuk mengetahui besarnya biaya yang diperlukan pada pekerjaan pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.

- Lingkup pembahasan

Berdasarkan masalah yang di uraikan diatas. Maka untuk menghindari penyimpangan perlu di buat batasan – batasan yang di pakai dalam penulisan akhir ini adalah :

1. Kajian hanya dilakukan dengan membandingkan biaya yang di perlukan antara pekerjaan pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.
2. Kajian hanya dilakukan dengan membandingkan waktu yang diperlukan antara pekerjaan pemakaian dinding batu bata dan dinding kaca.

hasilnya dikalikan dengan seratus persen.

- c. Dari bobot satuan pekerjaan yang dilakukan selama seminggu pertama dan minggu – minggu selanjutnya kita dapat mengetahui jumlah volume pekerjaan yang mampu diselesaikan dan juga waktu yang di butuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut.
- d. Hasil dari perhitungan biaya dan waktu antara pasangan dinding batu bata merah dan batu bata ringan kita bandingkan mana yang lebih hemat dan lebih cepat waktunya.

Ini adalah tahapan akhir dari proses pengerjaan,yang terdiri dari Persiapan dan pengajian kesimpulan hasil kerja kepada pihak yang berkepentingan.

selanjutnya adalah memasukan volume pekerjaan,daftar harga satuan bahan dan upah pekerja.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan bata merah sebagai bahan pengisi dinding sudah jamak kita lihat diberbagai bangunan dari dulu hingga kini. Bahan material ini, hingga sekarang sepertinya masih punya tempat dihati masyarakat kendati sudah banyak gempuran teknologi sipil dengan berbagai rekayasa konstruksi seperti bata ringan. Cukup bisa dimaklumi, bata merah masih lebih banyak digunakan dari pada bata ringan, karena selain sudah teruji kekuatannya, juga mendapatkannya pun tidak susah.

Hampir disetiap daerah menggunakan bata merah ini sebagai salah satu bahan konstruksi bangunan. Bata merah dengan ukuran 24x12x6 cm cukup murah dan mudah didapat, merupakan bata konvensional yang memiliki bahan dasar berupa tanah liat (lempung), dimana proses pembuatannya biasanya dilakukan secara tradisional (manual) atau jika merupakan industri kadang ada yang dikerjakan di pabrik, meskipun pabriknya pun menggunakan mesin yang tradisional. Karena pembuatan bata yang manual, ukuran maupun bentuk tekstur dari bata tersebut sering tidak presisi. Tetapi karena memang berada didalam dinding, kadang hal ini tidak merupakan masalah.

Teknologi sipil terus berkembang untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi

A. LANDASAN TEORI

Kira-kira dimulai pada 8000 B.C. di Mesopotamia, manusia menemukan pertama kali bahwa tanah liat dapat dibentuk dan di jemur untuk menghasilkan bahan bangunan. Menara Babel dibangun dengan menggunakan bata yang dijemur. Juga digunakan di banyak bagian dari Timur Tengah, Afrika Utara dan Amerika Tengah dan Utara. Pada peradaban Babylonia (4000 B.C.) yang dibangun di lembah antara sungai Tigris dan sungai Efrat. Lumpur tebal dan tanah liat dari sungai-sungai ini sangat cocok untuk pembuatan bata, yang kemudian menjadi bahan bangunan yang umum pada peradaban tersebut. Kerajaan dan kuil di bangun dari bata jemur, dan permukaannya menggunakan bata berlapis/kilap. Penggalan akhir - akhir ini di Mesir, menunjukkan bahwa pada masa Mesir kuno telah digunakan bata yang dijemur dan yang dibakar menggunakan tungku untuk pembangunan rumah dan tempat suci. Orang Roma juga menyebarluaskan penggunaan bata, antara lain pembuatan bata masuk ke Inggris setelah serangan Roma pada 54 SM, seperti untuk pembangunan Kastil Colchester yang dibangun dari 1080 bata bekas. Sekarang kastil ini dipakai sebagai

pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Atas latar belakang inilah, diciptakannya bata ringan. Bata ringan adalah material yang menyerupai beton dan memiliki sifat kuat, tahan air dan api, awet (durabel) yang dibuat di pabrik menggunakan mesin. Bata ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerataan yang baik.

Bata ringan ini diciptakan agar dapat memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung. Kemudian pertanyaan yang beredar dimasyarakat tentunya adalah apakah bata ringan sudah bisa menggantikan bata merah baik tinjauan dari harga, kekuatan, kemudahan mendapatkannya. Lokasi studi yang akan di jadikan studi perbandingan tugas akhir kali ini adalah proyek pembangunan GEDUNG KALTIM POST

Pada penulisan tugas akhir ini, penulis mencoba mendesain ulang struktur bangunan yang di titik berat kan pada pekerjaan pemasangan dinding batu bata merah diganti dengan menggunakan bahan baku batu bata ringan pada proyek GEDUNG KALTIM POST.

museum sejarah. Bata Romamemiliki ketebalan yang sangat tipis dibanding dengan panjangnya. Dimana bata-bata tersebut diletakkan di atas lapisan mortar yang tebal. Setelah kejatuhan/runtuhnya Roma pada 410 M, maka seni membuat bata tersebut hilang diseluruh Eropa hingga awal dari abad ke 14. Industri bata kembali marak setelah Flemish masuk ke Inggris pada abad tersebut dan kemudian, keahlian ini masuk ke Australia bersama Pembuangan Pertama (The First Fleet).

Bangunan-bangunan bata yang pertama di benua Amerika Utara di bangun pada tahun 1633 di Pulau Manhattan dengan menggunakan bata-bata yang diimpor dari Belanda dan Inggris. Bagaimanapun juga pemanfaatannya baru maksimal hingga ditemukan pembakaran batadengan tungku yang menghasilkan bata yang betul-betul awet. Tungku bata yang pertamadioperasikan di Amerika Serikat adalah sekitar tahun 1650. Bata-bata yang dihasilkan pada masalampau mungkin agak sulit untuk dikenali karena spesifikasi yang sangat berbeda. Misalnya batadari Assyria, ditengah

ANALISA PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU DALAM PERKERJAAN PEMASANGAN DINDING LUAR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN MENGGUNAKAN DINDING BATU BATA MERAH DAN DINDING BATU BATA RINGAN PADA PROYEK GEDUNG KALTIM POST TENGGARONG

JOHAN SONY.J PUTRA

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-Gura No. 2 Telp (0341) 551431 (Hunting). Fax. (0341) 553015 Malang
65145

Abstrac

The use of red brick wall as a filler material is common we see various buildings of the past until now. These materials, until now seems to still have a place in the hearts of many people despite the onslaught of civilian technology with various engineering constructions such as lightweight bricks. Quite understandable, red brick still more widely used than the light brick, because in addition to its proven strength, also got it was not difficult.

Then the questions circulating in the community of course is whether the light brick red brick has been able to replace both a review of the price, power, ease of getting it. Lokasih study to be made in the study of comparative final task this time is the building project In this thesis, the author tries to redesign the structure of the buildings in the center of gravity right on the installation work wall red bricks replaced by using raw materials of brick light on the project building.

The length of time it takes to work a couple walls and stucco red brick is 76 days, while the time required for the job pairs and stucco brick light is 56 days, the time difference between the two jobs pairs walls and stucco are $76-56 = 20$ days. The total costs for the work pair of red brick walls are added to the cost of plastering is Rp.217.295.997.9. and the total cost of the work light brick with stucco is added Rp.170.453.329.0.

Keywords: Comparison, Cost And Time

Abstraksi

Aktifitas-aktifitas pada suatu proyek memerlukan sumber daya yang bertugas untuk mengerjakan aktifitas-aktifitas tersebut, maka akan dapat di perkirakan dan direncanakan durasi dan biaya untuk penyelesaian aktifitas tersebut. Untuk memperpendek waktu pelaksanaan proyek dapat dilakukan penambahan sumber daya, tetapi disisi lain biaya pelaksanaan akan meningkat.

Untuk dapat menganalisa percepatan waktu dalam menyelesaikan suatu proyek dapat digunakan metode cut set system, penyesuaian sumber daya untuk dapat mengefisiensikan alokasi sumberdaya pada tiap aktifitas juga diperlukan, sehingga dapat menghasilkan durasi yang diinginkan. Alasan dilakukan analisa metode cut set ini untuk mengetahui hubungan antara durasi waktu yang diinginkan dengan penambahan biaya dalam menyelesaikan suatu proyek, sehingga akan didapatkan pemanfaatan ruang yang lebih efisien dan produktif yang akan melancarkan aliran proses pekerjaan konstruksi.

Hasil dari analisa metode cut set ini didapatkan penambahan biaya sebesar Rp. 79.042.724 dari biaya normal proyek Rp. 6.957.703.309 menjadi Rp. 7,036,746,033. Dan durasi normal proyek 455 hari menjadi 449 hari. Durasi metode Cut Set lebih cepat 1,31% dari pada durasi normal proyek dan jumlah biaya total metode Cut Set mengalami kenaikan sebesar 1,13% dari pada biaya total normal proyek.

Kata Kunci : Perbandingan,Biaya Dan Waktu

DAFTAR PUSTAKA

Donald S.Barrie,Boyd C.paulson Jr, 1995,Sudiharto, *Manajemen Konsruksi Profesional*, Edisi kedua, penerbit Erlangga,Jakarta,1995.

Soeharto,2001,*Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* penerbit Erlangga,Jakarta,2001

Paulus Nugraha, Ishak Natan, R.sucipto,2003,*Manajemen Proyek Konstruksi*,Yogyakarta,2002 – 2003.

M.Giatman,2006,*Ekonomi Teknik*,penerbit raja Grafindo Jakarta,2006

Renggo S.W *Menghitung Biaya Membuat Rumah*,penerbit penebar swadaya.

Dian hardianto 2009,*study perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pemasangan dinding batu bata dan dinding kaca pada proyek pembangunan office building PT.DJARUM*,malang,2009.

Johan sony.j putra,2015,*Analisa Perbandingan Biaya Dan Waktu Dalam Pekerjaan Pemasangan Dinding Luar Gedung Bertingkat Dengan Menggunakan Dinding Batu Bata merah Dan Dinding Batu Bata Ringan Pada Proyek Gedung Kaltim Post Tenggarong*,malang 2015