

# ANALISA PERBANDINGAN ANGGARAN BIAYA PROYEK ANTARA MATERIAL CERUCUK DAN SCAFFOLDING PADA BANGUNAN PERTINGKAT

Yunita<sup>1)</sup>, Riyanni Pratiwi<sup>2)</sup>, Syahrudin<sup>2)</sup>

[yunitaalpian@yahoo.co.id](mailto:yunitaalpian@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

*Perancah adalah salah satu komponen terpenting dalam setiap proyek pembangunan rumah atau gedung bertingkat. Ketepatan dalam pemilihan perancah yang sesuai dengan karakteristik proyek sangat penting agar proyek yang dijalankan dapat berjalan dengan baik.*

*Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi kontraktor dalam memilih perancah yang akan digunakan, antara lain adalah faktor biaya, tingkat keselamatan dan keamanan, tingkat kesulitan dalam hal pemasangan maupun pembongkarannya, durasi proyek dan lain sebagainya.*

*Faktor biaya dalam pemilihan jenis perancah merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam keseluruhan nilai proyek. Pemilihan perancah yang tidak tepat bisa menyebabkan tingginya estimasi biaya yang diajukan dalam penawaran sehingga berakibat pada pemborosan pemakaian sumber daya.*

**Kata kunci:** Perancah kayu cerucuk/gelam, Scaffolding, biaya, waktu.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu bagian penting didalam pelaksanaan infrastruktur adalah pembuatan perancah. Pekerjaan konstruksi bangunan baik itu bangunan bertingkat atau tidak, sangat membutuhkan perancah yang baik untuk menompang manusia, bahan dan alat serta membentuk struktur yang sesuai dengan perencanaan. Pemilihan jenis perancah sering kali menjadi masalah didalam pelaksanaan proyek, yaitu bagaimana memilih perancah yang tepat dan ekonomis.

Di kota Pontianak sendiri, kayu cerucuk sudah sejak lama digunakan sebagai bahan dasar pembangunan perancah, tetapi seiring dengan perkembangan jaman, pengetahuan tentang kekuatan dan kepedulian manusia terhadap lingkungan, orang lebih memilih perancah dari besi (*scaffolding*) karena dianggap lebih aman dan mudah didapat.

Pemilihan perancah yang tidak tepat bisa menyebabkan tingginya estimasi biaya yang diajukan dalam penawaran sehingga berakibat pada pemborosan pemakaian sumber daya. Atas dasar permasalahan tersebut, penulis

tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbandingan material perancah cerucuk dan *scaffolding*, ditinjau dari segi kekuatan, waktu, kesehatan dan keselamatan kerja, dan biaya untuk bangunan bertingkat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Latar Belakang Perancah

Sejak zaman *Shakespeare* istilah “perancah” sering disamakan dengan “*scaffolding*”, zaman dahulu orang lebih banyak menggunakan perancah dari kayu atau bambu. Tercatat hingga akhir tahun 1970 an hampir 99% perancah menggunakan bahan kayu. Tetapi, seiring dengan perkembangan besi, pengetahuan tentang kekuatannya dan kepedulian manusia terhadap lingkungan, orang lebih memilih perancah dari besi karena lebih praktis dan mudah didapat.

### 2.2 Pengertian dan Fungsi Perancah

Fungsi perancah adalah sebagai berikut:

- Sebagai tempat untuk bekerja yang aman bagi tukang / pekerja sehingga keselamatan kerja terjamin.

- b. Sebagai pelindung bagi pekerja yang lain, seperti pekerja dibawah harus terlindung dari jatuhnya bahan dan alat.

### 2.3 Syarat Perancah

Ada tiga persyaratan umum dalam mendesain suatu struktur, baik struktur permanen maupun sementara seperti perancah, setidaknya ada tiga persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu:

- Syarat kekuatan.
- Syarat kekakuan.
- Syarat stabilitas

### 2.4 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Jenis Perancah

#### a. Jenis Material Perancah

Jenis material perancah yang akan digunakan didalam penelitian ini adalah perancah kayu dan scaffolding.

#### b. Metode Pelaksanaan

Aspek-aspek yang harus diperhatikan didalam me-review metode pelaksanaan adalah :

- Aspek biaya
- Aspek kemudahan
- Aspek kecepatan
- Seleksi
- Infomasi
- Analisis
- Presentasi
- Pelaksanaan

#### c. Biaya

Menurut *Ir. Daryatmo, 2001* Peralatan merupakan unsur pendukung utama dalam pelaksanaan suatu proyek, untuk proyek bendungan dan irigasi, nilai bobot biaya alat berkisar 20% sampai 40%, sedangkan untuk bangunan gedung bertingkat tinggi, nilai 3% sampai 6%.

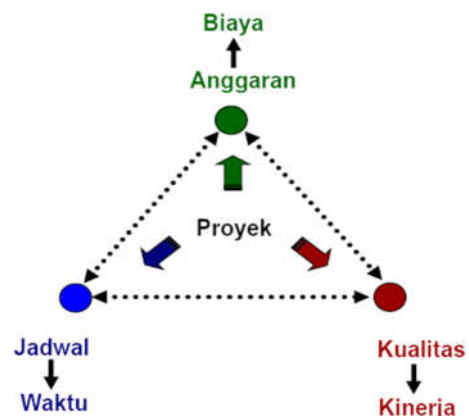
#### d. Waktu

Untuk mempercepat penyelesaian kegiatan dalam suatu proyek dapat menggunakan berbagai cara, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Dengan mengadakan shift pekerjaan.
- Dengan memperpanjang waktu kerja (lembur)
- Dengan menggunakan alat bantu yang lebih produktif, menambah jumlah pekerja, menggunakan material yang lebih cepat, dan penerapan inovasi dalam konstruksi dapat mengurangi durasi dari suatu pekerjaan (*Edward m, 1986*).

#### e. Mutu dan Kualitas

Mutu adalah karakteristik produk, sesuai dengan keinginan pemilik proyek, dimana standar yang diminta dituangkan dalam dokumen kontrak (*Ir. Daryanto*).



Gambar 1. Hubungan *Triple Constrain* (Soeharto, 1999)

Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Pada perkembangan selanjutnya ditambahkan parameter lingkup sehingga parameter diatas menjadi lingkup, biaya, jadwal, dan mutu.

#### f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perancah

Perlengkapan dan alat penunjang program keselamatan dan kesehatan kerja, meliputi:

- Promosi program keselamatan dan kesehatan kerja yang terdiri dari :
- Alat Pelindung Diri (*personal protective equipment*)

## 2.5 Pembebanan Pada Perancah

As 1576-1 mengenakan 3 (tiga) elemen beban dengan melibatkan perhitungan beban desain, yaitu:

- Beban Mati (*Dead Loads*)
- Beban Tambahan (*Environmental Loads*)
- Beban Hidup (*live Loads*)

Tabel 1. *Scaffolding Duty*

No	Jenis beban	Typical Users	Ukuran Transom (m)	Ukuran ledger (m)	Berat beban per bay (kg)
1	Heavy	Electricians Painters	1,5	1,8	675
2	Medium	Carpenters Plasterers Glaziers	1,8	2,4	450
3	Light	Bricklayers Stonemason	2,4	3,0	225

Tabel 2. Tabel Kekuatan *Main Frame*

MF A-1217 B	2500 kg/kaki
MF 0917	
MF A-1219	2250 kg/kaki

Sumber: Brosur dan Spesifikasi Perancah. 2000

Untuk perancah yang menggunakan cerucuk, besarnya beban yang dapat dipikul oleh tiap batang perancah tergantung pada angka kelangsingan dan luas penampang dari kayu/ cerucuk yang digunakan.

Tabel 3. Tabel Tegangan Kayu Yang Diperkenankan.

		Kelas Kuat					
		KL I	KL II	KL III	KL IV	KL V	Jati
$\hat{O}_t$	Kg/cm <sup>2</sup>	150	100	75	50	-	130
$\hat{O}_t = \hat{O}_t$ (teg tekan tarik sejajar)	Kg/cm <sup>2</sup>	130	85	60	45	-	110
$\hat{O}_t$ (teg tekan)	Kg/cm <sup>2</sup>	40	25	15	10	-	30

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (1961), peraturan Konstruksi Kayu Indonesia. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

Tabel 4. Tegangan Leleh dan Tegangan Dasar

Macam Baja		Tegangan leleh		Tegangan dasar	
Sebutan lama	Sebutan baru	σ <sub>l</sub>		σ	
		Kg/cm <sup>2</sup>	M Pa	Kg/cm <sup>2</sup>	M Pa
St.33	Fe. 310	2000	200	1333	133,3
St.37	Fe. 360	2400	240	1600	160
St.44	Fe. 430	2800	280	1867	186,7
St.52	Fe. 510	3600	360	2400	240

Sumber : Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia Tahun 1984

### a. Perhitungan Kekuatan Struktur Perancah

Syarat kekuatan yang diizinkan digunakan untuk perhitungan dimensi jarak serta acuan dan perancah adalah :

### b. (Tegangan yang terjadi < tegangan izin)

Tegangan yang terjadi merupakan hasil dari momen maksimal yang terjadi dengan momen tahanan material tersebut.

$$w = \frac{M \max}{W} \left( \frac{kg}{m^2} \right)$$

## 2.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berdasarkan pada proses perkembangan proyek dari mulai gagasan/ide sampai proyek diserahkan

dari kontraktor ke pemilik, Rencana Anggaran Biaya dibagi dalam 4 jenis, yaitu:

- Rencana Anggaran Biaya Kasar (Taksiran) Untuk Pemilik.
- Rencana Anggaran Biaya Pendahuluan Oleh Konsultan Perencana.
- Rencana Anggaran Biaya Detail Oleh Kontraktor.
- Anggaran Biaya Sesungguhnya (*Real Cost*) Setelah Proyek Selesai.

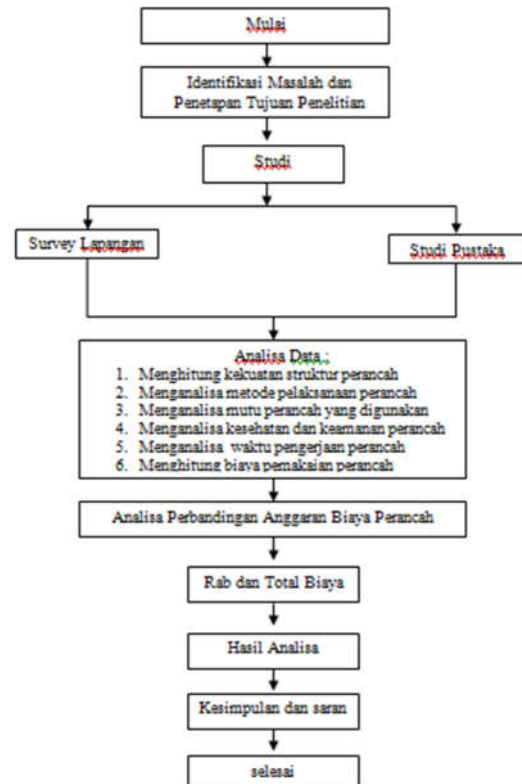
#### a. Komponen Penyusun RAB

Bahasa matematis yang dapat dituliskan adalah sebagai berikut:

$$RAB = \sum [(Volume) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}]$$

### 3. METOLOGI PENELITIAN

Setelah hasil pengamatan tersebut dirumuskan, dilakukan studi pustaka sebagai landasan dasar untuk melakukan tindakan selanjutnya, kemudian dilakukan analisa. Setelah dianalisis, hasil perhitungan akan digunakan berdasarkan rumusan masalah.



Gambar 2. Alur penelitian

### 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Proyek

Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Baru Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Pontianak berlokasi di jalan Letnan Jend Soeprapto No.19, kelurahan Benua Melayu Darat, kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak, provinsi Kalimantan Barat.

#### 4.2 Analisa Kekuatan Struktur Perancah

##### a. Perancah Cerucuk

Kondisi struktur dilapangan :

Data Umum Struktur :

- Kolom : 60/60
- Balok induk : 40/70
- Balok anak : 30/60
- Tebal plat : 12 cm
- Tebal anak tangga : 25/2 cm

Data umum perancah Kayu:

- Kayu cerucuk kelas III ukuran 8-10 cm
- Panjang perancah 4 m

Berdasarkan tabel tegangan kayu yang diperkenankan didapat nilai  $\sigma_{tk}$  tegangan tekan untuk kayu kelas III adalah  $15 \text{ kg/cm}^2$

Karena kondisi lapangan yang sulit diprediksi, maka nilai reduksi dari kekuatan perancah kayu cerucuk yang digunakan sebesar 0,7. Dengan demikian, maka kekuatan tiap tiang perancah dalam menahan beban adalah : 452 kg (Beban yang dipikul dengan jarak antar perancah 60 cm (sepanjang 9 meter untuk 16 titik)

Besar beban titik (beban struktur) yang harus dipikul oleh tiap tiang cerucuk adalah sebesar :

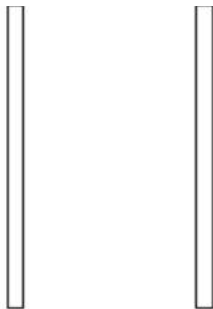
$$P = \frac{8.404,8 \times 0,6}{16} = 315,18 \text{ kg}$$

Besar total beban yang harus ditahan oleh tiap tiang perancah cerucuk :

- $P_{awal}$  (beban total struktur)
- = 215, 18 kg
- Beban kejut (beban penuangan)
- = 20 kg

TOTAL BEBAN  
 = 215, 18 + 20  
 = 335,18 kg  
 $P = 528 \text{ kg} > 335,18 \text{ kg}$  .....aman.

$$P = 568,884 \text{ kg} \quad P = 568,884 \text{ kg}$$



Gambar 3. Beban Pada Tiap Tiang Perancah Kayu Cerucuk.

Kekuatan tanah untuk menahan beban di atasnya adalah:

Berdasarkan tabel 2.4 untuk tanah jenis Campuran tanah liat dan lempung berlanau didapat besar daya dukungnya

adalah  $7,5 \text{ ton} = 75000 \text{ kg} > 8.404,8 \text{ kg}$  ..... aman

### b. Perancah Scaffolding

Kondisi struktur dilapangan :

Data Umum Struktur :

- Balok induk : 40/70
- Balok anak : 30/60
- Kolom : 60/60
- Tebal plat : 12 cm
- Tebal anak tangga : 25/2 cm

Data umum perancah scaffolding:

- *Main frame* 190 dan 120 (kapasitas maksimum 2500 kg/tiang)
- *U head jack*
- *Cross*
- *Joint*

Besar beban titik (beban struktur) yang harus dipikul oleh tiap tiang *scaffolding* adalah sebesar :

$$P = \frac{8.404,8 \times 1,2}{10} = 1008,576 \text{ kg}$$

Besar total beban yang harus ditahan oleh tiap tiang *scaffolding* :

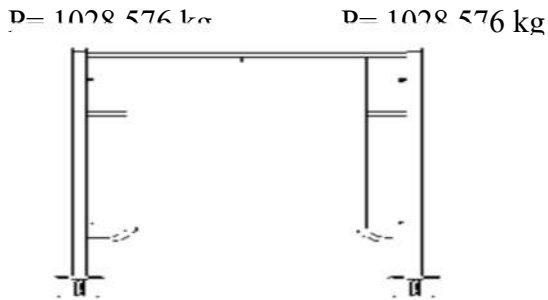
- $P_{awal}$  (beban total struktur)
- = 1008,576 kg
- Beban kejut (beban penuangan)
- = 20 kg

TOTAL BEBAN = 1028,576 kg

Analisa perhitungan :

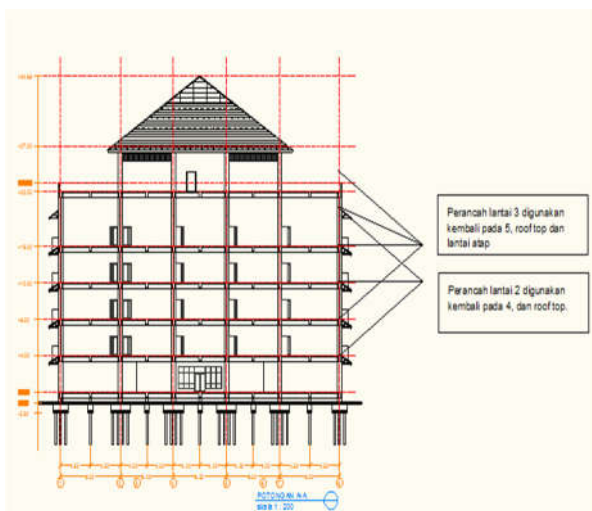
Akibat kondisi lapangan yang sulit diprediksi, maka nilai reduksi dari kekuatan scaffolding yang digunakan sebesar 0,7. Dengan demikian, maka besar kekuatan tiap tiang *scaffolding* untuk menahan beban adalah :

$$P = 0,6 \times 2500 \text{ kg} = 1750 \text{ kg} > 1028,576 \text{ kg} \text{ ..... aman}$$

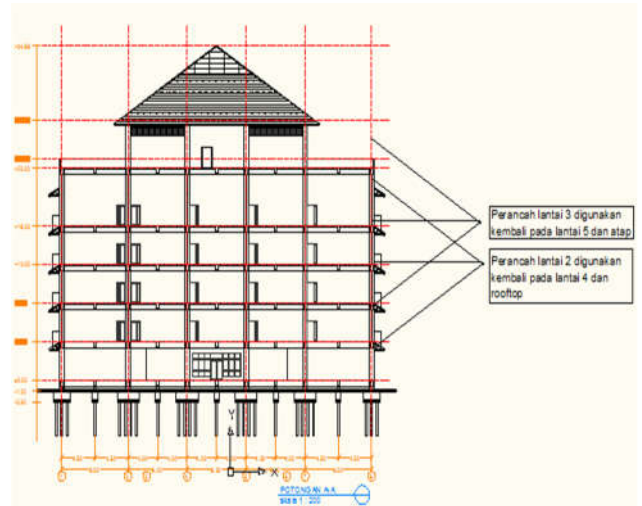


### 4.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Perancah

Dengan mempertimbangkan faktor kekuatan perancah, untuk metode pelaksanaan pemasangan dan pembongkaran perancah pada penelitian ini, penulis merencanakan bahwa untuk perancah yang menggunakan kayu cerucuk, satu perancah akan digunakan secara berulang (faktor pemakaian berulang adalah 2,5), perpindahan perancah akan dilakukan per satu lantai.



Gambar 4. Rencana penggunaan perancah cerucuk.



Gambar 5. rencana penggunaan perancah *Scaffolding*

### 4.4 Analisa Manajemen Mutu dan K3 Perancah

#### 4.4.1. Perancah Cerucuk

Didalam penelitian ini penulis menggunakan perancah kayu cerucuk yang berdiameter 8-10 cm yang termasuk jenis kayu kelas III. Berdasarkan pada tabel 2.3, setiap satu batang kayu kelas III bisa menahan  $\sigma_{tr}$  tegangan tekan/ tarik sejajar sebesar  $60 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai  $\sigma_{tk}$  tegangan tekan untuk kayu kelas III adalah  $15 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 4.4.2. Perancah *Scaffolding*

Untuk perancah *scaffolding*, penulis menggunakan dua jenis perancah yaitu perancah dengan ukuran 190, 220, 120 dan ukuran 120, 220, 120. Perancah *scaffolding* tersebut bisa menahan beban sebesar 2500 kg.

#### 4.5 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Perancah

Tabel 5. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) Perancah

No	Keterangan	Cerucuk	Scaffolding
1	<b>Bahaya Untuk Pekerja</b>		
	- Struktur perancah harus lurus	/	/
	- Menggunakan bahan tajam	/	X
	- Struktur perancah harus kuat	/	/
	- Dipasang pada pondasi yang kuat dan rata	/	/
	- Menggunakan alat yang berbahaya	/	X
	- Membutuhkan pekerja yang sudah terlatih	X	/
2	<b>Bahaya Untuk Lingkungan</b>		
	- Bisa digunakan ulang		
	< 5 kali	/	/
	> 5 kali	X	/
	- Tahan terhadap perubahan cuaca	/	X
	- Diameter < 8 cm	X	/
	- Membutuhkan pemeliharaan	X	/

Sumber: Hasil Analisa, 2017

#### 4.6 Analisa Waktu Pengerjaan Perancah

Berdasarkan penelitian dan wawancara secara informal dilapangan, didapat data-data sebagai berikut:

- Jumlah Pekerja : 12 orang
- Estimasi waktu pemasangan 1 m<sup>2</sup> perancah cerucuk :
- 8,24 menit (untuk lantai 2,3,4,5 dan atap) dan 13 menit untuk lantai 6
- Estimasi waktu pembongkaran 1 m<sup>2</sup> perancah cerucuk :
- 7,20 menit (untuk lantai 2,3,4,5 dan atap) dan 12 menit untuk lantai 6
- Estimasi jumlah truk : 5 buah
- Satu truk bisa mengangkut 1000 batang kayu cerucuk.

Berdasarkan hasil analisa perhitungan yang telah dilakukan, total waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan dan pembongkaran perancah cerucuk adalah 72 hari sedangkan perancah *scaffolding* adalah 35 hari. Lamanya waktu pengerjaan perancah akan berpengaruh terhadap biaya upah pekerja yang akan dikeluarkan.

#### 4.7 Analisa Biaya Pengerjaan Perancah

Analisa biaya perancah meliputi biaya pemasangan perancah, biaya pembongkaran perancah, mobilisasi dan demobilisasi perancah dan biaya lain-lain. Biaya lain-lain yang dimaksudkan disini contohnya adalah biaya penggunaan perancah yang digunakan sebagai perancah non-struktur. Contohnya: penggunaan perancah untuk pekerjaan pengecatan dinding, pekerjaan pemasangan lampu, dan lain sebagainya.

#### Perancah Cerucuk

Tabel 6. Daftar Upah kerja/hari

Nama	upah (Rp)
Pekerja	85.000
tukang kayu	100.000
kepala tukang	125.000
Mandor	135.000

Tabel 7. Daftar Harga Satuan Material

bahan material	harga (Rp)
Paku 2,5"/kg	18000
Kayu cerucuk 8-10 cm/4 m	10000
Kayu kelas III	1.963.500
Balok kayu kelas II	2.924.400

Berdasarkan hasil analisa perhitungan yang telah dilakukan, total biaya bahan material yang dibutuhkan untuk perancah cerucuk adalah Rp.238.779.813,16 sedangkan total biaya bahan material yang dibutuhkan untuk perancah *scaffolding* adalah Rp. 308.316.344,00.

Total biaya bahan material *scaffolding* lebih mahal karena lamanya waktu pengerjaan perancah berpengaruh terhadap biaya penggunaan *scaffolding*. Semakin lama waktu pengerjaan, maka biaya sewa *scaffolding* akan semakin mahal.

Untuk Total biaya upah perkerja yang dibutuhkan untuk perancah cerucuk adalah Rp.80.290.000,00 sedangkan total biaya bahan material yang dibutuhkan untuk perancah *scaffolding* adalah Rp. 25.600.000,00. Total biaya upah untuk perancah cerucuk lebih mahal karena lamanya waktu pengerjaan perancah berpengaruh terhadap biaya upah pekerja. Semakin lama waktu pengerjaan, maka biaya upah pekerja akan semakin mahal.

Total biaya untuk perancah cerucuk adalah Rp. 319.069.813, sedangkan untuk perancah *scaffolding* adalah Rp. Rp. 333.916.334,00

Selisih biaya diantara kedua jenis material perancah adalah sebesar Rp.14.846.530,00

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari segi waktu pelaksanaan, penggunaan perancah *Scaffolding* lebih cepat pengerjaannya jika dibandingkan dengan perancah cerucuk dengan selisih waktu antara kedua jenis material perancah adalah 27 hari.

Sedangkan dari segi biaya, penggunaan perancah cerucuk lebih murah jika dibandingkan dengan perancah *Scaffolding*.

Selisih biaya diantara kedua jenis material perancah adalah sebesar Rp.14.846.530,00

### 5.2 Saran

Penelitian ini hanya membandingkan dua jenis perancah, yaitu perancah kayu cerucuk dan perancah *scaffolding*, untuk penelitian berikutnya diharapkan dapat membandingkan lebih dari dua jenis perancah.

Penelitian ini hanya menitik beratkan perbandingan kedua jenis perancah dari segi biaya, untuk penelitian berikutnya diharapkan dapat lebih menitik beratkan perbandingan perancah ditinjau

dari dari faktor-faktor yang lain, seperti faktor metode pelaksanaan kedua jenis perancah, waktu pengerjaan perancah, kesehatan dan keselamatan kerja (K3) Perancah, dan lain sebagainya.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. (2000). *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*. (SNI kayu 2002, bahan konsus. Jakarta.

Brosur dan spesifikasi perancah. (2000). *Slab & Beam, Formwork & Scaffolding by : Beton Concrete Form specialist*.

Departemen Pekerjaan Umum. (2002). *Standar Nasional Indonesia Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan Pekerjaan* Departemen Pekerjaan Umum.

Djamaluddin dan Safudin, 1999. *Kontruksi Beton Bertulang. Bandung*

Gunawan , Andy dan Kristianto,Robby , 2007. *Studi Kasus Perbandingan Biaya Perancah Kayu, Gelam, dan Besi PadaProyek Ruko Surabaya*. Universitas Kristen Petra

Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.

Suparno, 2012. *Pemilihan jenis bahan perancah beton Pada pembangunan gedung Bertingkat*. Universitas Diponegoro Semarang

Sumargo dan Ario Raja Nata, 2006. *Keruntuhan perancah scaffolding Saat pelaksanaan pengecoran*. Politeknik Negeri Bandung



