# ANALISA KOEFISIEN SATUAN PEKERJAAN STRUKTUR PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL PREMIERE ZURI DI JALAN JENDERAL SUDIRMAN PEKANBARU

**Taufik, H.[1], Trikomara, R, [2],**

*ABSTRACT*

*Cost Estimation Plan can be estimated carefully according to the design and technical requirement of a building. Many things must be reckoned in calculating the cost estimation plan such are coefficient/index of material, labor, and equipment that will used during the work. The purpose of this research is to determine the coefficient of material, labor, and equipment which later will resulting a Cost Estimation Plan.*

*this research was conducted a field observation and data collecting for two months. The observation result are time and number of labors, and then conducted a work volume calculation. After that, we calculate coeffisient of materials, labor and tools for first floor beam work, first floor slab , basement floor column, formwork, and pour concrete sub work. These coeficient result will be compared between SNI 2002 and PT.PP. It will help to improve productivity level of workers in reality compare to SNI 2002 and PT. PP coefficients.*

*As a result, it was obtained that the index of iron, labor and head of labors are bigger than SNI and PT.PP. On the other way,in the iron's work, the coefficient of head of labor and head of worker less than SNI 2002 and PT. PP. In the items of beam's work, floor, and coloumn; the coefficient number of head of labor, head of technicians, wood labor and usual worker were less than SNI 2002 and PT. PP. While using ready mix concrete for work of beams, second floor and coloumns result the coefficient of head of labor, head of technicians, wood labor and usual worker were less than SNI 2002 and PT. PP.*

*Keywords :* *coefficient analysis, coefficient of equipment, coefficient of material, coefficient of labor, cost estimated plan.*

*ABSTRAK*

*Dalam membangun suatu bangunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dapat diperkirakan dengan cermat berdasarkan gambar rencana dan persyaratan teknis. Ada beberapa hal yang harus diperhitungkan dalam menghitung Rencana Anggaran Biaya yaitu koefisien/indeks material, tenaga kerja dan alat yang digunakan selama pekerjaan berlangsung. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan koefisien material, tenaga kerja dan alat.*

*Pada penelitian ini dilakukan observasi lapangan dan pengumpulan data selama dua bulan. Hasil observasi yaitu waktu dan jumlah tenaga kerja, kemudian dilakukan perhitungan volume pekerjaan. Setelah itu dilakukan perhitungan koefisien material, tenaga kerja dan alat untuk item pekerjaan balok lantai 1, pelat lantai 1, bekisting dan pengecoran. Hasil koefisien ini dibandingkan dengan 3 (tiga) perbandingan yaitu : SNI 2002 dan PT. PP, untuk mengetahui sejauh mana tingkat produktivitas tenaga kerja antara perhitungan dengan bahan perbandingan.*

*Pada pekerjaan pembesian, koefisien mandor dan kepala tukang lebih besar jika dibandingkan dengan SNI 2002, PT. PP. Sedangkan untuk tenaga kerja tukang besi dan pekerja besi cenderung lebih kecil jika dibandingkan dengan SNI 2002 dan PT. PP. Pada pekerjaan bekisting balok, pelat lantai dan kolom, dari hasil perhitungan koefisien mandor, kepala tukang, tukang kayu dan pekerja kayu lebih kecil dari SNI 2002. Pada pekerjaan Pengecoran dengan menggunakan Ready mix K-300 untuk pekerjaan balok, pelat lantai dan kolom., dari hasil perhitungan untuk tenaga kerja mandor, kepala tukang, tukang batu dan pekerja batu lebih kecil dari PT. PP.*

*Kata kunci:* *analisa koefisien, koefisien alat, koefisien material, koefisien tenaga kerja , rencana anggaran biaya.*

## PENDAHULUAN

Merencanakan suatu bangunan dapat diperkirakan dengan cermat Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dapat dihitung berdasarkan gambar rencana dan persyaratan teknis. Untuk menghitung anggaran biaya suatu bangunan, perlu dibuat analisis/perhitungan terinci tentang banyaknya bahan yang digunakan maupun upah tenaga kerja.

Dalam menentukan Rencana Anggaran Biaya ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan diantaranya adalah koefisien, produktivitas tenaga kerja, bahan/material, serta alat yang diperlukan dalam pembangunan. Untuk memperoleh indeks atau koefisien, hal yang menjadi penentu adalah jumlah tenaga kerja dan bahan/material serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu satuan jenis pekerjaan.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Produktivitas tenaga kerja menentukan keberhasilan suatu proyek dalam melaksanakan *schedule* proyek kontruksi yang telah ditentukan sebelumnya. Oleh karena itu, dalam menentukan *schedule* suatu proyek harus memperhatikan produktivitas tenaga kerja agar terjadi kesesuaian antara durasi dan jumlah tenaga kerja. Besarnya produktivitas tenaga kerja menunjukkan sampai sejauh mana tenaga kerja mampu menyelesaikan jumlah pekerjaan yang telah ditentukan dalam *schedule* proyek (Han dan Leong, 1996).

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perhitungan indeks/koefisien produktivitas tenaga kerja, material, dan alat yang digunakan. Penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan Rencana Anggaran Biaya untuk item pekerjaan balok lanta 1, pelat lantai 1, kolom dan dinding betulang lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri di Jln. Jendral Sudirman Pekanbaru.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Analisa Biaya

Rencana Anggaran Biaya suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut (Bachtiar, 1993).

Menurut Bachtiar (1993), ada beberapa komponen yang diperlukan dalam menyusun rencana anggaran biaya, yaitu :

1. Volume Pekerjaan
   a. Pengertian Volume Pekerjaan

Yang dimaksud dengan volume suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut kubikasi pekerjaan.

   b. Uraian Volume Pekerjaan

Yang dimaksud dengan uraian volume pekerjaan adalah menguraikan secara rinci besar volume atau kubikasi suatu pekerjaan.

2. Harga Satuan Pekerjaan

Yang dimaksud dengan harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah.

Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda. Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan atau proyek, harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan di lokasi pekerjaan.

Ada tiga istilah yang harus dibedakan dalam menyusun anggaran biaya bangunan yaitu :

a. Harga Satuan Upah
b. Harga Satuan Bahan
c. Harga Satuan Alat

Untuk mencari koefisien pengali atau indeks suatu pekerjaan dapat digunakan rumus (Mahadi K, 2009), sebagai berikut :

a. Untuk perhitungan indeks/koefisien pekerja:

$$Qt'_y = \frac{\text{jmlh tnaga kerja x jmlh jm kerja}}{\text{volume total pekerjaan}} \quad (1)$$

b. Untuk perhitungan bahan:

$$Qt'_y = \text{brt bhan x harga bahan per satuan} \quad (2)$$

c. Untuk perhitungan indeks/koefisien alat:

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

$$Qt'_y = \frac{\text{jumlah alat x jumlah jam kerja}}{\text{volume total pekerjaan}} \quad (3)$$

3. Persentase Bobot Pekerjaan

Yang dimaksud dengan persentase bobot pekerjaan adalah besarnya persen pekerjaan siap, dibanding dengan pekerjaan siap seluruhnya.(Mahadi K, 2009)

4. *Time Schedule* (Rencana Kerja)

*Time* berarti waktu, *schedule* adalah memasukkan ke dalam daftar. *Time schedule* adalah waktu yang telah ditentukan. Jadi yang dimaksud dengan *Time Schedule* adalah mengatur rencana kerja dari suatu bagian atau unit pekerjaan.

*Time Schedule* meliputi kegiatan antara lain sebagai berikut :

a. Kebutuhan tenaga kerja
b. Kebutuhan material/bahan
c. Kebutuhan waktu
d. Pengangkutan/transportasi

Dari *Time Schedule*/rencana kerja kita akan mendapatkan gambaran lama pekerjaan dapat diselesaikan, serta bagian-bagian pekerjaan yang saling terkait antara satu dan lainnya. (Mahadi K, 2009).

## 2.2. Beton, Balok, Pelat Lantai, Kolom dan Dinding Bertulang

Tri Mulyono (2003) mendefinisikan bahwa beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolik (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture atau additive*). Nawy (1985) mendifinisikan bahwa beton adalah sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya.

Menurut Ir.Tri Mulyono (2003), kelebihan dan kekurangan beton adalah :

Kelebihan :

1. Dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan kontruksi
2. Mampu memikul beban yang berat
3. Tahan terhadap temperatur yang tinggi
4. Biaya pemeliharaan yang kecil.

Kekurangan :

1. Bentuk yang telah dibuat sulit untuk dirubah
2. Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi
3. Berat
4. Daya pantul suara yang besar.

Balok adalah suatu bagian kontruksi bangunan yang berfungsi sebagai elemen pendukung struktur yang mengalami momen lentur, gaya geser, gaya puntir dan gaya aksial baik berupa tarik maupun tekan.

Kolom juga merupakan elemen tekan yang menumpu/menahan balok yang memikul beban lantai. (Resmi Bestari Muin, 2008).

Pelat merupakan panel-panel beton bertulang yang mungkin bertulang dua atau satu arah tergantung dari sistem strukturnya. (Hery F, 2007).

## 2.3. Material

2.3.1 Pengertian Material

Material beton terdiri dari :

1. Semen Portland
2. Air
3. Agregat

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

2.3.2 Indeks Bahan

Pengertian indeks adalah faktor pengali/koefisien sebagai dasar perhitungan biaya bahan dan upah pekerja. Dimana Indeks bahan memiliki pengertian sebagai indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan untuk setiap satuan jenis pekerjaan. Sementara pengertian dari indeks tenaga kerja adalah indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap satuan jenis pekerjaan. (SNI, 2002).

## 2.4. Upah

2.4.1 Pengertian Upah

Upah pekerjaan merupakan suatu imbalan jasa yang diberikan untuk pekerja sebagai balas jasa terhadap hasil pekerjaan yang telah dilakukan dalam suatu jenis pekerjaan. Upah kerja terdiri dari dua jenis upah tenaga kerja yaitu upah borongan dan upah berdasarkan produktivitas pekerjaan. (Sastraatmaja, 1984).

2.4.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Upah Kerja

Faktor-faktor yang mempengaruhi upah kerja (Rudy Rustan, 2002), antara lain :

1. Waktu Kerja
2. Pemerintah
3. Produktivitas Pekerja
4. Jam Kerja
5. Lokasi Pekerjaan
6. Sifat dari Pekerjaan
7. Penawaran dan Permintaan

2.4.3 Macam-Macam Upah

Upah dibedakan menjadi dua macam, yaitu upah menurut waktu dan upah menurut kesatuan hasil. Upah menurut waktu yaitu upah yang diberikan kepada para pekerja menurut waktu kapasitas kerjanya. Pembayaran upah tersebut dapat dilakukan secara harian, mingguan maupun bulanan. Sedangkan upah menurut kesatuan hasil yaitu upah yang diberikan kepada para pekerja menurut prestasi yang dihasilkan oleh para pekerja tersebut. (Harsono, 1903).

2.4.4 Indeks Tenaga Kerja

Indeks tenaga kerja adalah indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap suatu jenis pekerjaan. (SNI, 2002).

# DATA DAN PERHITUNGAN

## 3.1. Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan meliputi pencarian buku-buku yang dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam pembuatan penelitian ini. Bahan-bahan yang dikumpulkan berupa buku Analisa BOW dan SNI 2002 yang berjudul Kumpulan Analisa Biaya Bangunan Gedung dan Perumahan yang merupakan panduan dalam pembuatan penelitian ini.. Bahan-bahan yang dikumpulkan kemudian dipahami dan dipelajari.

## 3.2. Parameter Penelitian

Parameter dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan pembesian: balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom lantai *basement,* dinding bertulang lantai *basement*

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

2. Pekerjaan bekisting : balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom lantai *basement,* dinding bertulang lantai *basement*
3. Pekerjaan pengecoran : balok lantai 1 , pelat lantai 1, kolom lantai *basement,* dinding bertulang lantai *basement*
4. Analisa indeks/koefisien bahan, tenaga kerja dan alat

### 3.3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dari penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil observasi di lapangan yaitu observasi terhadap tenaga kerja, bahan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan serta alat yang digunakan selama proses pembangunan dilaksanakan.

### 3.4. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dimaksud adalah langkah analisa dan perhitungan indeks/koefisien bahan, tenaga kerja dan alat yang digunakan untuk pekerjaan balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom dan dinding bertulang lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru.

### 3.5. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian menjelaskan jalannya penelitian yang dilakukan,

### 3.6. Perhitungan Volume Pekerjaan

3.6.1. Perhitungan Volume Pembesian

Perhitungan volume pembesian terdiri dari volume pembesian balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom lantai *basement*, *shear wall* dan *retaining wall* lantai *basement.*

A. Perhitungan Volume Pembesian Balok Lantai 1

Balok yang terdapat pada lantai 1 terdiri dari balok induk dan balok anak, jumlah balok induk adalah 17 balok dan balok anak berjumlah 15 balok.

Jenis-jenis dari balok induk adalah type B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, dan B17. Sedangkan untuk balok anak adalah type Ba1, Ba2, Ba3, Ba4, Ba5, Ba6, Ba7, Ba8, Ba9, Ba10, Ba11, Ba12, Ba13, Ba14, dan Ba29.

Menentukan Berat Besi Berdasarkan SNI 7393:2008 :

Tabel 3.1. Tulangan Besi Beton

| No. | Penamaan | Diameter nominal (d) (mm) | Luas penempang Nominal (L) ($cm^2$) | Berat nominal per meter (kg/m) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | P.6 | 6 | 0,2827 | 0,222 |
| 2. | P.8 | 8 | 0,5027 | 0,395 |
| 3. | P.10 | 10 | 0,7854 | 0,617 |
| 4. | P.12 | 12 | 1,131 | 0,888 |
| 5. | P.14 | 14 | 1,539 | 1,12 |
| 6. | P.16 | 16 | 2,011 | 1,58 |
| 7. | P.19 | 19 | 2,835 | 2,23 |
| 8. | P.22 | 22 | 3,801 | 2,98 |
| 9. | P.25 | 25 | 4,909 | 3,85 |
| 10 | P.28 | 28 | 6,158 | 4,83 |
| 11. | P.32 | 32 | 8,042 | 6,32 |

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (BSN)

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

a) Perhitungan Volume Balok Induk

Hasil dari analisa perhitungan volume pembesian balok induk pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 13.497,73 kg.

b) Perhitungan Volume Balok Anak

Hasil dari analisa perhitungan volume pembesian balok anak pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 6.518,99 kg.

B. Perhitungan Volume Pembesian Pelat Lantai 1

Dari analisa perhitungan volume pembesian pelat lantai 1 pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru, menghasilkan berat total pembesian adalah = 11.535,68 kg.

C. Perhitungan Volume Pembesian Kolom

Hasil dari analisa perhitungan volume pembesian kolom lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 20.961,108 kg.

D. Perhitungan Volume Pembesian Dinding Bertulang

- Perhitungan Volume Pembesian Pada *Shear Wall*

Hasil dari analisa perhitungan volume pembesian *shear wall* lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 3.736,459 kg.

- Perhitungan Volume Pembesian Pada *Retaining Wall*

Hasil dari analisa perhitungan volume pembesian *retaining wall* lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 10.802,60 kg. Untuk 1 (satu) petak *wiremesh* berukuran 11.34 $m^2$. Berat untuk 1 (satu) petak *wiremesh* dengan diameter 8 mm adalah 61.857 kg. Sedangkan berat untuk 1 $m^2$ *wiremesh* dengan diameter 8 mm adalah = 61.857 kg / 11.34 $m^2$ = 5.455 kg/$m^2$. Jadi berat 1 $m^2$ *wiremesh* M8 = 7.796 kg. Jadi ukuran *wiremesh* adalah = 10.802,60 kg / 5.455 kg/$m^2$ = 1.980,312 $m^2$.

3.6.2. Perhitungan Volume Bekisting

A. Perhitungan Volume Bekisting Balok Lantai 1

Hasil dari analisa perhitungan volume bekisting balok induk dan balok anak lantai 1 pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 1.222,099 $m^2$.

B. Perhitungan Volume Bekisting Pelat Lantai 1

Hasil dari perhitungan volume total bekisting pelat lantai 1 pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 2.758,55 $m^2$.

C. Perhitungan Volume Bekisting Kolom

Hasil dari analisa perhitungan volume bekisting kolom lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 664,60 $m^2$.

D. Perhitungan Volume Bekisting Dinding Bertulang

- Perhitungan Bekisting *Shear Wall*

Hasil dari analisa perhitungan volume bekisting *shear wall* lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 206,408 $m^2$.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

- Perhitungan Bekisting *Retaining Wall*

  Hasil dari perhitungan volume total bekisting *retaining wall* lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 1.476,05 $m^2$.

3.6.3 Perhitungan Volume Pengecoran

A. Perhitungan Volume Pengecoran Balok Lantai 1

Hasil dari perhitungan volume total pengecoran balok induk dan balok anak lantai 1 pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 162,193 $m^3$.

B. Perhitungan Volume Pengecoran Pelat Lantai 1

Hasil dari perhitungan volume total pengecoran pelat lantai 1 pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 331,026 $m^3$.

C. Perhitungan Volume Pengecoran Kolom

Hasil dari perhitungan volume total kolom lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 97,112 $m^3$.

D. Perhitungan Volume Pengecoran Dinding Bertulang

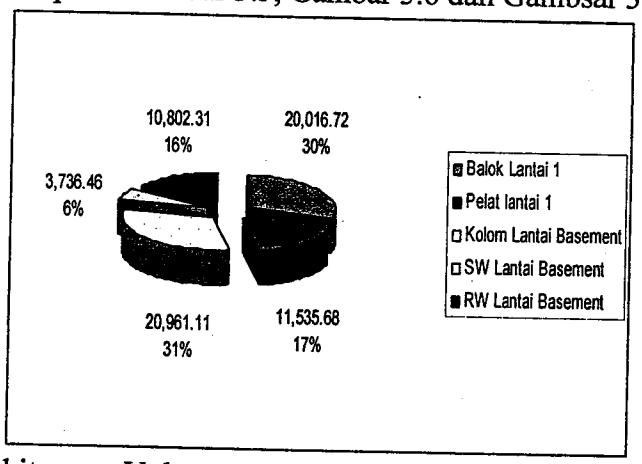
- Perhitungan Pengecoran *Shear Wall*

  Hasil dari perhitungan volume total *shear wall* lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 25,872 $m^3$.
- Perhitungan Pengecoran *Retaining Wall*

  Hasil dari perhitungan volume total *retaining wall* lantai *basement* pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebesar = 171,138 $m^3$.

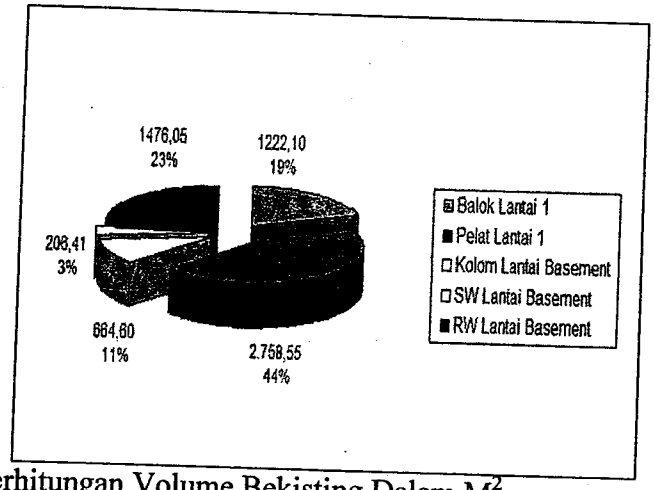
## 3.7. Diagram Hasil Perhitungan Volume

Hasil perhitungan volume untuk pekerjaan balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom lantai *basement*, *shear wall* dan *retaining wall* lantai *basement* pada sub pekerjaan pembesian, bekisting dan pengecoran ditunjukkan pada Gambar 3.5, Gambar 3.6 dan Gambsar 3.7 berikut :

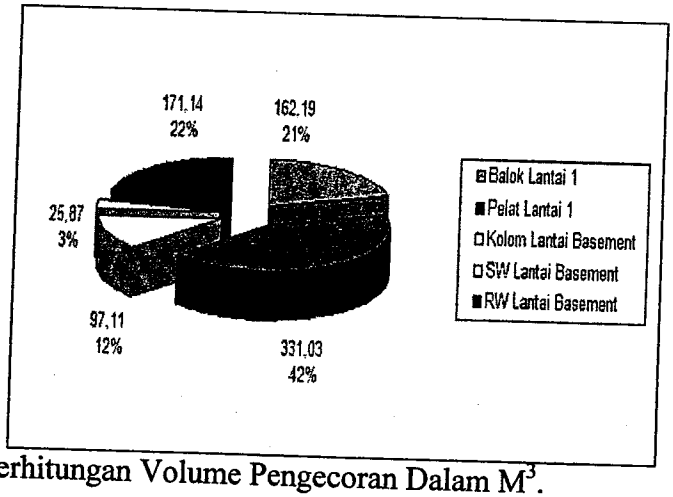



Gambar 3.5. Diagram Perhitungan Volume Pembesian Dalam Kg.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/




Gambar 3.6. Diagram Perhitungan Volume Bekisting Dalam $M^2$.




Gambar 3.7. Diagram Perhitungan Volume Pengecoran Dalam $M^3$.

### 3.8. Perhitungan Indeks/koefisien

Pengertian indeks adalah faktor pengali/koefisien sebagai dasar perhitungan biaya bahan dan upah pekerja. Dimana Indeks bahan sendiri memiliki pengertian sebagai indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan untuk setiap satuan jenis pekerjaan. Sementara pengertian dari indeks tenaga kerja adalah indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap satuan jenis pekerjaan. (SNI, 2002).

Indeks tenaga kerja adalah indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap suatu jenis pekerjaan. Harga satuan pekerjaan adalah harga yang harus dibayar untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan/kontruksi. (SNI, 2002).

Harga satuan bahan adalah harga yang harus dibayar untuk membeli per-satuan jenis bahan bangunan. (SNI, 2002).

Satuan pekerjaan adalah kegiatan kontruksi bangunan yang dinyatakan dalam satuan panjang, luas, volume dan unit. (SNI, 2002).

Perhitungan untuk indeks/koefisien pengali tenaga kerja, material dan alat yang digunakan terdiri dari perhitungan pekerjaan :

1. Pekerjaan pembesian balok, pelat lantai, kolom dan dinding bertulang
2. Pekerjaan bekisting balok, pelat lantai, kolom dan dinding bertulang
3. Pekerjaan pengecoran balok, pelat lantai, kolom dan dinding bertulang.

Dari masing-masing pekerjaan memerlukan bahan, alat dan kebutuhan waktu yang berbeda-beda. Untuk masing-masing item pekerjaan memerlukan hal-hal sebagai berikut:

1. Untuk pekerjaan pembesian, memerlukan: mandor, kepala tukang, tukang besi, pekerja besi

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

2. Untuk pekerjaan bekisting, memerlukan: mandor, kepala tukang, tukang kayu, pekerja kayu
3. Untuk pekerjaan pengecoran/pembetonan, memerlukan: mandor, kepala tukang, tukang batu, pekerja batu.

Tabel. Hasil Perhitungan Volume Pembesian, Bekisting dan Pengecoran Untuk Item Pekerjaan Balok Lantai 1, Pelat Lantai 1 Kolom dan Dinding Bertulang (*Shear Wall* dan *Retaining Wall)* Lantai *Basement*.

| Uraian Pekerjaan | Uraian Sub Pekerjaan | Satuan | Hasil Perhitungan |
|---|---|---|---|
| Pembesian | 1. Balok Lantai 1 | kg | 20.016,72 |
| | 2. Pelat Lantai 1 : | | |
| | a. *Wiremesh M6* | $m^2$ | 1.008,47 |
| | b. *Wiremesh M8* | $m^2$ | 1.547,88 |
| | Volume Total Pelat Lantai 1 | $m^2$ | 2.556,35 |
| | 3. Kolom Lantai *Basement* | kg | 20.961,108 |
| | 4. Dinding Bertulang : | | |
| | a. *Shear Wall* | kg | 3.736,459 |
| | b. *RetainingWall* | $m^2$ | 1.980,312 |
| | Volume Total Pembesian | kg | 67.052,280 |
| Bekisting | 1. Balok Lantai 1 | $m^2$ | 1.222,099 |
| | 2. Pelat Lantai 1 | $m^2$ | 2.758,55 |
| | 3. Kolom Lantai *Basement* | $m^2$ | 664,60 |
| | 4. Dinding Bertulang : | | |
| | a. *Shear Wall* | $m^2$ | 206,408 |
| | b. *RetainingWall* | $m^2$ | 1.476,05 |
| | Volume Total Bekisting | $m^2$ | 6.327,707 |
| Pengecoran | 1. Balok Lantai 1 | $m^3$ | 162,193 |
| | 2. Pelat Lantai 1 | $m^3$ | 331,0264 |
| | 3. Kolom Lantai *Basement* | $m^3$ | 97,112 |
| | 4. Dinding Bertulang : | | |
| | a. *Shear Wall* | $m^3$ | 25,872 |
| | b. *RetainingWall* | $m^3$ | 171,138 |
| | Volume Total Pengecoran | $m^3$ | 787,341 |

Sumber : Hasil Perhitungan.

3.8.1 Perhitungan Indeks Tenaga Kerja dan Alat

Perhitungan indeks tenaga kerja dan alat terdiri dari perhitungan indeks pembesian, bekisting dan pengecoran.

3.8.1.1 Perhitungan Indeks Tenaga Kerja dan Alat Pekerjaan Pembesian

Perhitungan indeks tenaga kerja dan alat terdiri dari perhitungan indeks balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom lantai *basement*, *shear wall* dan *retaining wall* lantai *basement*.

- Pekerjaan Pembesian Balok Lantai 1

Untuk pekerjaan pembesian balok, adapun hal-hal yang diperlukan adalah sebagai berikut :
Pekerja yang terdiri dari :

1. Mandor
2. Kepala Tukang
3. Tukang Besi
4. Pekerja Besi

Analisis indeks/koefisien untuk pekerjaan 1kg pembesian balok lantai 1.

A. Pekerja :

1. Mandor

Menghitung indeks ( $Qt_y^{'}$ ) untuk mandor :

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

$$Qt'_y = \frac{\text{jumlah mandor x jumlah jam kerja}}{\text{berat total pembesian seluruhnya}}$$

$$Qt'_y = \frac{1 \times 28}{67.052,280}$$

$$Qt'_y = 0,0004 \text{ oh}$$

2. Kepala Tukang

Menghitung ( $Qt'_y$ ) untuk kepala tukang :

$$Qt'_y = \frac{\text{jmlh kepala tukang x jmlh jam kerja}}{\text{berat total pembesian balok}}$$

$$Qt'_y = \frac{1 \times 28}{20.016,72}$$

$$Qt'_y = 0,001 \text{ oh}$$

3. Tukang Besi

Menghitung indeks ( $Qt'_y$ ) untuk tukang besi :

$$Qt'_y = \frac{\text{jmlh tukang besi x jmlh jam kerja}}{\text{berat total pembesian balok}}$$

$$Qt'_y = \frac{4 \times 28}{20.016,72}$$

$$Qt'_y = 0,005 \text{ oh}$$

4. Pekerja Besi

Menghitung indeks ( $Qt'_y$ ) untuk pekerja besi :

$$Qt'_y = \frac{\text{jmlh pekerja besi x jmlh jam kerja}}{\text{berat total pembesian balok}}$$

$$Qt'_y = \frac{5 \times 28}{20.016,72}$$

$$Qt'_y = 0,006 \text{ oh}$$

B. Peralatan :

1. *Bar Cutter*

Menghitung indeks ( $Qt'_y$ ) untuk *Bar Cutter* :

$$Qt'_y = \frac{\text{jmlh bar cutter x jmlh jm kerja}}{\text{berat total pembesian balok}}$$

$$Qt'_y = \frac{1 \times 224}{20.016,72}$$

$$Qt'_y = 0,01 \text{ jam}$$

2. *Bar Bending*

Menghitung indeks ( $Qt'_y$ ) untuk *Bar Bending* :

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

$$Qt'_y = \frac{\text{jmlh bar bending x jmlh jam kerja}}{\text{berat total pembesian balok}}$$

$$Qt'_y = \frac{1 \times 224}{20.016,72}$$

$$Qt'_y = 0,01 \text{ jam}$$

Catatan :
Perhitungan koefisien pada item pekerjaan pelat lantai 1, kolom lantai *basement, shear wall* dan *retaining wall* lantai *basement* untuk sub pekerjaan pembesian, bekisting dan pengecoran sama dengan cara perhitungan pembesian balok di atas.

3.8.2 Perhitungan Indeks/koefisien Material

Perhitungan indeks material terdiri dari indeks material pembesian, bekisting dan pengecoran.

3.8.2.1. Perhitungan Indeks/koefisien Material Pembesian

- Material Balok Lantai 1

Analisis indeks/koefisien untuk pekerjaan 1kg pembesian balok lantai 1

1. Besi Beton = 1,050 kg
2. Kawat Beton = 0,015 kg.

3.8.2.1.2 Material Pelat Lantai 1

Analisis indeks/koefisien untuk pekerjaan 1m$^2$ pembesian pelat lantai 1 yang menggunakan *wiremesh m6.*

1. Besi Beton = 1,020 m$^2$
2. Kawat Beton = 0,005 kg.

Analisis indeks/koefisien untuk pekerjaan 1m$^2$ pembesian pelat lantai 1 yang menggunakan *wiremesh m8.*

1. Besi Beton = 1,020 m$^2$
2. Kawat Beton = 0,005 kg.

3.8.2.1.3 Material Kolom Lantai *Basement*

Analisis indeks/koefisien untuk pekerjaan 1kg pembesian kolom lantai *basement.*

1. Besi Beton = 1,050 kg
2. Kawat Beton = 0,015 kg.

3.8.2.1.4 Material Dinding Betulang (*shear wall* dan *retaining wall*)

Analisis indeks/koefisien untuk pekerjaan 1kg pembesian *shear wall.*

1. Besi Beton = 1,050 kg
2. Kawat Beton = 0,015 kg

Analisis indeks/koefisien untuk pekerjaan 1m$^2$ pembesian *retaining wall* menggunakan *wiremesh m8.*

1. Besi Beton = 1,020 m$^2$
2. Kawat Beton = 0,005 kg.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

3.8.2.2 Perhitungan Indeks/koefisien Material Bekisting Dalam 1 $m^3$ Beton

Perhitungan indeks material bekisting terdiri dari indeks material balok lantai 1, indeks material pelat lantai 1, indeks material kolom lantai *basement*, indeks material *shear wall* dan *retaining wall* lantai *basement*.

3.8.2.2.1 Indeks Material Bekisting Balok Lantai 1

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Tabel 3.14. Perhitungan Indeks Material Bekisting Seluruh Balok Induk Lantai 1 Dalam 1 m3 Beton

| Type Balok | Pjg Balok Lapngan | Jmlh Balok | Jarak Kayu | Panjang Dlm 1 m3 | Tggi Blk | Volume Kayu Dr Perhtgan | | | Volume Kayu Di Lapangan | | | Kbthn Paku Dri Perhtgan | Kbthn Paku Di Lpangn | Kbthn Plywood Dri Perhtgan | Kbthn Plywood Di Lapngan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ky 5/7 | Ky 5/10 | Ky 6/12 | Ky 5/7 | Ky 5/10 | Ky 6/12 | | | | |
| mm | m | bh | m | m | m | m3 | m3 | m3 | m3 | m3 | m3 | kg | kg | lbr | lbr |
| B1 250x550 | 5.4 | 1 | 0.3 | 7.273 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 5.6 | 1 | 0.3 | 7.273 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 4.85 | 3 | 0.3 | 7.273 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 4.7 | 3 | 0.3 | 7.273 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 4.35 | 3 | 0.3 | 7.273 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 4 | 1 | 0.3 | 7.273 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 2.08 | 2 | 0.3 | 7.273 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| B2 500x700 | 9.3 | 1 | 0.3 | 2.8557 | 0.58 | 0.19051 | 0.0675 | 0.04114 | 0.20956 | 0.07425 | 0.045257 | 1.89714286 | 2.08685714 | 1.6468253 | 1.8115079 |
| B3 300x600 | 7.5 | 9 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| | 7.2 | 20 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| | 6.1 | 6 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| | 5.6 | 3 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| B7 300x600 | 7.5 | 1 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| B8 300x600 | 7.2 | 3 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| | 6.1 | 1 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| B9 300x650 | 7.2 | 1 | 0.3 | 5.128205 | 0.53 | 0.337057 | 0.1275 | 0.07385 | 0.37076 | 0.14025 | 0.081231 | 2.78974359 | 3.06871795 | 2.4216524 | 2.6638178 |
| B10 300x650 | 7.2 | 1 | 0.3 | 5.128205 | 0.53 | 0.337057 | 0.1275 | 0.07385 | 0.37076 | 0.14025 | 0.081231 | 2.78974359 | 3.06871795 | 2.4216524 | 2.6638178 |
| | 7.05 | 1 | 0.3 | 5.128205 | 0.53 | 0.337057 | 0.1275 | 0.07385 | 0.37076 | 0.14025 | 0.081231 | 2.78974359 | 3.06871795 | 2.4216524 | 2.6638178 |
| B11 500x700 | 9.3 | 4 | 0.3 | 2.857143 | 0.58 | 0.19051 | 0.0675 | 0.04114 | 0.20958 | 0.07425 | 0.045257 | 1.89714286 | 2.08685714 | 1.6468253 | 1.8115079 |
| B12 300x600 | 7.5 | 1 | 0.3 | 5.555556 | 0.48 | 0.349984 | 0.135 | 0.08 | 0.38498 | 0.1485 | 0.088 | 2.8 | 3.08 | 2.4305556 | 2.6736111 |
| B13 250x450 | 3.6 | 2 | 0.3 | 8.888889 | 0.33 | 0.503646 | 0.2175 | 0.128 | 0.55401 | 0.23925 | 0.1408 | 3.23555556 | 3.55911111 | 2.8086419 | 3.0895062 |
| | 2.8 | 2 | 0.3 | 8.888889 | 0.33 | 0.503646 | 0.2175 | 0.128 | 0.55401 | 0.23925 | 0.1408 | 3.23555556 | 3.55911111 | 2.8086419 | 3.0895062 |
| B14 250x350 | 4 | 12 | 0.3 | 11.42857 | 0.23 | 0.60279 | 0.285 | 0.16457 | 0.66307 | 0.3135 | 0.181029 | 3.24571429 | 3.57028571 | 2.8174603 | 3.0992063 |
| | 2 | 14 | 0.3 | 11.42857 | 0.23 | 0.60279 | 0.285 | 0.16457 | 0.66307 | 0.3135 | 0.181029 | 3.24571429 | 3.57028571 | 2.8174603 | 3.0992063 |
| B15 300x700 | 9 | 1 | 0.3 | 4.761905 | 0.58 | 0.314297 | 0.1125 | 0.06857 | 0.34573 | 0.12375 | 0.075429 | 2.78095238 | 3.05904762 | 2.4140212 | 2.6554232 |
| B16 300x700 | 9 | 1 | 0.3 | 4.761905 | 0.58 | 0.314297 | 0.1125 | 0.06857 | 0.34573 | 0.12375 | 0.075429 | 2.78095238 | 3.05904762 | 2.4140212 | 2.6554232 |
| B17 250x550 | 7.35 | 3 | 0.3 | 7.272727 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 7.2 | 10 | 0.3 | 7.272727 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 7.05 | 4 | 0.3 | 7.272727 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 6 | 1 | 0.3 | 7.272727 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 4.7 | 2 | 0.3 | 7.272727 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |
| | 4.15 | 1 | 0.3 | 7.272727 | 0.43 | 0.444805 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.22909091 | 3.552 | 2.8030303 | 3.0833333 |

Sumber : Hasil Perhitungan.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Tabel 3.15. Perhitungan Indeks Material Bekisting Seluruh Balok Anak Lantai 1 Dalam 1 m3 Beton

| Type Balok | Plg Balok Lapngan | Jmlh Balok | Jarak Kayu | Panjang Dalam 1 m3 | Tggi Blk | Volume Kayu Dr Perhtgan | | | Volume Kayu Di Lapangan | | | Kbthn Paku Dri Perhtgan | Kbthn Paku Di Lpangn | Kbthn Plywood Dri Perhtgan | Kbthn Plywood Di Lapngan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ky 5/7 | Ky 5/10 | Ky 6/12 | Ky 5/7 | Ky 5/10 | Ky 6/12 | | | | |
| mm | m | bh | m | m | m | m3 | m3 | m3 | m3 | m3 | m3 | kg | kg | lbr | lbr |
| Ba1 250x550 | 4.7 | 2 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba2 250x450 | 4 | 5 | 0.3 | 8.888888889 | 0.33 | 0.5036 | 0.2175 | 0.128 | 0.55401 | 0.23925 | 0.1408 | 3.235555556 | 3.55911111 | 2.806641975 | 3.089506173 |
| Ba3 250x550 | 7.1 | 2 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba4 250x550 | 9 | 2 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.5 | 5 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.4 | 4 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.2 | 2 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.1 | 4 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 5.8 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba5 250x550 | 7.5 | 2 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.2 | 4 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.1 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 4.7 | 2 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba6 250x550 | 7.4 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.1 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 4.6 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba7 250x550 | 7.5 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 7.1 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba8 250x550 | 5.5 | 2 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 4.7 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 2.8 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba9 250x550 | 7.2 | 3 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 5.8 | 3 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 4.6 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba10 250x550 | 7 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba11 250x550 | 2.8 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 2 | 3 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba12 200x400 | 2.8 | 1 | 0.3 | 10 | 0.28 | 0.5477 | 0.2475 | 0.144 | 0.60249 | 0.27225 | 0.1584 | 3.24 | 3.564 | 2.8125 | 3.09375 |
| | 1.8 | 1 | 0.3 | 10 | 0.28 | 0.5477 | 0.2475 | 0.144 | 0.60249 | 0.27225 | 0.1584 | 3.24 | 3.564 | 2.8125 | 3.09375 |
| Ba13 250x550 | 7.1 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 4.6 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| | 2.8 | 1 | 0.3 | 7.272727727 | 0.43 | 0.4448 | 0.18 | 0.10473 | 0.48929 | 0.198 | 0.1152 | 3.229090909 | 3.552 | 2.803030303 | 3.083333333 |
| Ba14 250x650 | 5.4 | 1 | 1.3 | 6.15384615 | 0.53 | 0.3991 | 0.15 | 0.08682 | 0.43897 | 0.165 | 0.097477 | 3.224615385 | 3.547077692 | 2.798145299 | 3.079059829 |
| Ba29 300x400 | 2.8 | 1 | 2.3 | 10 | 0.28 | 0.5477 | 0.2475 | 0.144 | 0.60249 | 0.27225 | 0.1584 | 3.24 | 3.564 | 2.8125 | 3.09375 |

Sumber : Hasil Perhitungan.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

- Indeks Material Bekisting Pelat Lantai 1

Hasil dari analisa perhitungan indeks material bekisting pelat lantai 1 dalam 1 $m^3$ beton pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri Di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru adalah sebagai berikut :

1. Kayu 5/10 = 0,223 $m^3$
2. Kayu 6/12 = 0,131 $m^3$
3. Paku 2"-5" = 3,663 kg
4. *Plywood* 15 mm = 3,181 lbr.

- Indeks Material Bekisting Kolom Lantai *Basement*

| Jenis Kolom | Material untuk 1 $m^3$ beton | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kayu 5/7 | Kayu 5/10 | Kayu 6/12 | *Paku 2"-5"* | *Plywood* |
| | ($m^3$) | ($m^3$) | ($m^3$) | (kg) | (lbr) |
| K1 | 0,165 | 0,079 | - | 2,446 | 2,112 |
| K2 | 0,198 | 0,123 | - | 3,52 | 3,056 |
| K3 | 0,259 | 0,141 | - | 2,925 | 2,539 |
| K4 | 0,301 | 0,092 | - | 4,032 | 3,500 |
| K5 | 0,299 | 0,136 | - | 4,967 | 4,313 |

Sumber : Hasil Perhitungan

- Indeks Material Bekisting Dinding Bertulang (*SW* dan *RW*)

| Jenis Kolom | Material untuk 1 $m^3$ beton | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kayu 5/7 | Kayu 5/10 | Kayu 6/12 | *Paku 2"-5"* | *Plywood* |
| | ($m^3$) | ($m^3$) | ($m^3$) | (kg) | (lbr) |
| SW 1 | 0,398 | 0,165 | - | 3,802 | 3,300 |
| SW 2 | 0,266 | 0,299 | - | 3,610 | 3,133 |
| SW 3 | 0,197 | 0,122 | - | 3,346 | 2,905 |
| SW 4 | 0,244 | 0,200 | - | 3,375 | 2,930 |

Sumber : Hasil Perhitungan

| Jenis Kolom | Material untuk 1 $m^3$ beton | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kayu 5/7 | Kayu 5/10 | Kayu 6/12 | *Paku 2"-5"* | *Plywood* |
| | ($m^3$) | ($m^3$) | ($m^3$) | (kg) | (lbr) |
| RW tebal 0,25 m | 0,123 | 0,097 | - | 3,520 | 3,056 |
| RW tebal 0,20 m | 0,238 | 0,163 | - | 4,397 | 3,817 |

Sumber : Hasil Perhitungan

3.8.2.3 Material Pengecoran/pembetonan

| No. | Material | Satuan | Jumlah Material |
|---|---|---|---|
| 1. | Batu Pecah | kg | 1.131,4 |
| 2. | Semen Portland | kg | 380,0 |
| 3. | Pasir | kg | 754,3 |
| 4. | Air | ltr | 167,2 |

Sumber : PT. Sumaraja Indah (Kontraktor Pelaksana).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Perhitungan Indeks/koefisien Material, Tenaga Kerja dan Alat

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

### 4.2. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan selama dua bulan terhitung sejak bulan juni 2009, pada penelitian ini metode yang digunakan adalah observasi di lapangan. Observasi lapangan yang dilakukan adalah observasi terhadap waktu yang digunakan dalam menyelesaikan satu satuan pekerjaan, observasi terhadap tenaga kerja, serta observasi terhadap material dan alat yang digunakan dalam pekerjaan pembesian, bekisting dan pengecoran pada Proyek Pembangunan Hotel Premiere Zuri di Jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru.

Dari hasil perhitungan koefisien material, tenaga kerja dan alat yang digunakan dibandingkan dengan 3 (tiga) perbandingan yaitu : SNI 202 dan PT. PP, untuk mengetahui sejauh mana tingkat produktivitas tenaga kerja antara perhitungan dengan bahan perbandingan.

Pada pekerjaan pembesian, tenaga kerja mandor dan kepala tukang pada perhitungan lebih besar jika dibandingkan dengan SNI 2002 dan PT. PP. Sedangkan untuk tenaga kerja tukang besi dan pekerja besi pada perhitungan cenderung lebih kecil jika dibandingkan dengan SNI 2002 dan PT. PP. Hal ini menunjukkan bahwa tukang besi dan pekerja besi lebih produktif dan lebih terampil jika dibandingkan dengan tukang besi dan pekerja besi pada SNI 2002 dan PT. PP.

Pada pekerjaan bekisting balok, pelat lantai, kolom dan dinding bertulang, dari hasil perhitungan untuk tenaga kerja mandor, kepala tukang, tukang kayu dan pekerja kayu lebih kecil dari SNI 2002. Hal ini menunjukkan bahwa tenaga kerja pada perhitungan lebih produktif jika dibandingkan dengan tenaga kerja pada SNI 2002.

Pada pekerjaan Pengecoran dengan menggunakan *Ready mix K-300* untuk pekerjaan balok, pelat lantai, kolom dan dinding bertulang, dari hasil perhitungan untuk tenaga kerja mandor, kepala tukang, tukang batu dan pekerja batu lebih kecil dari PT. PP. Hal ini menunjukkan bahwa tenaga kerja pada perhitungan lebih produktif jika dibandingkan dengan tenaga kerja pada PT. PP.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa perhitungan terhadap indeks/koefisien material, tenaga kerja dan alat yang digunakan selama pekerjaan berlangsung memberikan beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pada pekerjaan pembesian balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom dan dinding bertulang lantai *basement* koefisien tenaga kerja untuk tukang besi dan pekerja besi pada perhitungan lebih efisien atau lebih produktif jika dibandingkan dengan SNI 2002 dan PT. PP.
2. Pada pekerjaan bekisting balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom dan dinding bertulang lantai *basement* koefisien tenaga kerja untuk mandor, kepala tukang, tukang kayu dan pekerja kayu cenderung lebih kecil dari pada SNI 2002.
3. Pada pekerjaan pengecoran balok lantai 1, pelat lantai 1, kolom dan dinding bertulang lantai *basement* koefisien tenaga kerja untuk mandor, kepala tukang, tukang batu dan pekerja batu cenderung lebih kecil dari pada PT. PP.
4. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan banyak terdapat koefisien yang cenderung lebih kecil jika dibandingkan dengan SNI 2002 dan PT. PP untuk beberapa pekerjaan struktur, hal ini menunjukkan bahwa tenaga kerja yang terdapat pada perhitungan lebih efesian atau lebih produktif jika dibandingkan dengan SNI 2002 dan PT. PP.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah :

1. Gambar detail proyek hendaknya dibuat sedetail mugkin, agar memudahkan dalam pembacaan gambar proyek.
2. *Time schedule* sebaiknya dibuat sedetail mungkin, agar pelaksanaan dalam proyek bisa terlaksana sesuai dengan rencana

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

3. Penelitian lebih lanjut terhadap indeks/koefisien material, tenaga kerja dan alat pada proyek lain di kota pekanbaru, guna dijadikan sebagai pembanding untuk memperoleh standar indeks/koefisien material, tenaga kerja dan alat di kota pekanbaru dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya.

## DAFTAR PUSTAKA


**A.Z, Zainal.** 2004. *Menghitung Anggaran Biaya Bangunan.* Jakarta: P.T Gramedia Pustaka Utama.

**Bestari Muin, Resti.** 2008. *Modul Kuliah"Struktur Beton Bertulang I (Desain Balok Persegi)".* Jakarta: Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana. http://pksm.mercubuana.ac.id/modul/11014-3-901037498964.

**Bestari Muin, Resti.** 2008. *Modul Kuliah"Struktur Beton Bertulang II".* Jakarta: Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana. http://pksm.mercubuana.ac.id/new/elearning/file_modul/11025-1-167449438676.pdf.

**Hartono, Budi.** 2007. *Perhitungan Produktifitas Tenaga Kerja Pekerjaan Bekisting Dengan Metode Level Of Effort.* Megister Teknik Universitas Kristen Petra: Surabaya. http://delew.petra.ac.id/jiunke_dg_10137.html.

**Kurniawan, Mahadi.** 2009. *Tugas Akhir "Analisa teknis dan efisiensi Struktur slab on pile dengan menggunaka Metode precast half-slab (studi kasus pembangunan jembatan perawang)".* Pekanbaru: Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau.

**Mukomoko, J.A.** 1985. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan.* Jakarta: Gaya Media Pratama.

**Mulyono, Tri.** 2003. *Teknologi Beton.* Yogyakarta: Andi.

**Panitia Teknis Kontruksi Bangunan.** 1989. SNI *"Tata Cara Perencanaan Beton Bertulang dan Struktur Dinding Bertulang untuk Rumah dan gedung".* http://www.pu.go.id/satminkal/balitbang/SNI/pdf/SNI 03-1734-1989.pdf.

**Panitia Teknis Kontruksi Bangunan.** 2002. SNI *"Kumpulan Analisa Biaya Kontruksi Bangunan Gedung dan Perumahan".* Bandung: Panitia Teknis Kontruksi Bangunan.

**PT. PP.** 2003. *Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama..

**Rustan, Rudi.** 2002. *Pengukuran Produktivitas Pekerja Sebagai Dasar Perhitungan Upah Kerja Pada Anggaran Biaya.* Universitas Kristen Petra: Surabaya. http://dewey.petra.ac.id/jiunkpe_dg_202.html.

**Susilowati, Endang.** *Pelaksanaan Manajemen Kontruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel Manhatan.* Jakarta: Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma. http://www.google.co.id/webhp?hl=id&ei=ygJIS5HOKYve7APYro3XCw&fp=1#hl=id&ei=RARIS4PUHpPo7AOnicTXCw&sa=X&oi=spell&resnum=0&ct=result&cd=1&ved=0CAYQBSgA&q=endang+susilowati+hotel+manhattan&spell=1&fp=68546b5a6aca8eda..

**Tim M2S.** 2004. *Analisa BOW (Analisa Upah Dan Bahan).* Bandung: M2S.



Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/