

## **BOBOT PEKERJAAN BEKISTING, PEMBESIAN DAN BETON TERHADAP PEKERJAAN STRUKTUR BETON BERTULANG PADA PEMBANGUNAN SEKOLAH SD**

**I Gede Yoga Saputra<sup>1)</sup>, I Komang Sudiarta,ST,MT<sup>2)</sup>, dan I Wayan  
Sujahtra,ST,MT<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali, Jl. Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung,Bali.

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali, Jl. Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung,Bali.

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Sipil Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali, Jl. Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung,Bali.

E-mail [yogasaputraigede@gmail.com](mailto:yogasaputraigede@gmail.com), [sudcom77@yahoo.com](mailto:sudcom77@yahoo.com),  
[wayansujahtra@gmail.com](mailto:wayansujahtra@gmail.com)

### **ABSTRACT**

In this structural work there are several work items including reinforcement, reinforcement and concrete work. Of the three work items are the main work on the construction of the building structure, therefore to find out the cost and percentage of the weight of each of these jobs. to find out the weight of each job that affects the cost and time of work issued by the contractor. In writing this thesis report, the study aims to obtain an analysis of the weight of formwork, reinforcement and concrete work on reinforced concrete structure work. The study began by conducting a survey of 4 school construction projects, namely SD 10 Sumerta, SD 14 Dauh Puri, SD 6 Sasetan, and SD 5 Ubung. This study raised a case study in an elementary school construction project in the Denpasar area. In this study, the data needed were obtained from observations, direct interviews in the field and surveys of the prices of materials used, and there was also data obtained from contractors including working drawings. The research conducted in this thesis is a quantitative descriptive study by comparing 4 construction projects. Based on the analysis and discussion that has been done, the results of each job were obtained. Reinforcement work is Rp. 502,180,642.46, formwork work is Rp. 248,593,891.44 and for concrete work is Rp. 237,879,115. while the weight of each structural work consists of 50.01% reinforcement work, 25.58% formwork and 24.41% concrete work

Keywords: reinforcement, formwork, concrete, cost and weight

## ABSTRAK

Pada pekerjaan struktur ini terdapat beberapa item pekerjaan meliputi pekerjaan pembesian, bekisting dan beton. Dari ketiga item pekerjaan tersebut merupakan pekerjaan utama pada pekerjaan struktur bangunan maka dari itu untuk mengetahui biaya dan persentase bobot masing-masing pekerjaan tersebut. Untuk mengetahui bobot dari masing-masing pekerjaan yang berpengaruh pada biaya dan waktu pekerjaan yang dikeluarkan oleh kontraktor. Pada penulisan laporan skripsi ini penelitian bertujuan untuk mendapatkan analisis bobot pekerjaan bekisting, pembesian dan beton terhadap pekerjaan struktur beton bertulang. Penelitian dimulai dengan melakukan survei 4 proyek Pembangunan sekolah SD 10 Sumerta, SD 14 Dauh Puri, SD 6 Sasetan, dan SD 5 Ubung. Dalam penelitian ini mengangkat studi kasus di proyek pembangunan sekolah dasar di daerah Denpasar. Didalam penelitian ini diperlukan data-data tersebut diperoleh dari pengamatan, wawancara langsung di lapangan dan survei harga bahan yang digunakan, dan juga ada data yang diperoleh dari kontraktor yang meliputi gambar kerja. Penelitian yang dilakukan pada skripsi ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan membandingkan 4 proyek pembangunan Berdasarkan analisis dan pembahasannya yang sudah dilakukan maka mendapatkan hasil dari setiap pekerjaan. Pekerjaan pembesian Rp 502,180,642.46, pekerjaan bekisting sebesar Rp 248,593,891.44 dan untuk pekerjaan beton sebesar Rp 237,879,115. Sedangkan bobot dari masing-masing pekerjaan struktur terdiri dari pekerjaan pembesian 50.01%, Pekerjaan bekisting 25.58% dan pekerjaan beton 24.41%

Kata Kunci: pembesian, bekisting, beton, biaya dan bobot

## PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang banyak dipakai di Indonesia, jika Infrastruktur di Indonesia kini sedang mengalami kemajuan yang cepat, dengan peningkatan signifikan dalam pembangunan berbagai fasilitas seperti bendungan, gedung, jembatan, jalan, serta gedung bertingkat, terutama di sektor pendidikan sekolah. Gedung sekolah merupakan infrastruktur yang mendukung kegiatan belajar mengajar di sekolah. Keberadaan Gedung sekolah yang nyaman dan aman membuat proses belajar lebih kondusif.

Pada pekerjaan struktur ini terdapat beberapa item pekerjaan meliputi pekerjaan pembesian, bekisting dan beton. Pembesian adalah proses pembuatan tulangan untuk struktur sebuah bangunan. Aktivitas ini sangat terkait dengan pengerjaan komponen struktur beton, seperti kolom utama, balok, sloof, plat lantai, dan lainnya. Selain itu, pekerjaan pembesian juga sering terhubung dengan pemasangan bekisting dan proses pengecoran. Sedangkan bekisting diartikan sebagai suatu cetakan atau wadah bagi beton yang akan dituangkan serta dipadatkan. Dan beton ialah suatu bangunan komposit yang diciptakan melalui agregat juga pengikat semen yang dikombinasikan. Dari ketiga item pekerjaan tersebut merupakan pekerjaan utama pada pengerjaan struktur bangunan maka dari itu untuk pentingnya mengetahui masing-masing biaya dan persentase bobot pekerjaan struktur bangunan.

#### **METODE PENELITIAN**

Melalui rancangan penelitian bisa diartikan sebagai proses sistematis untuk menyelidiki sebuah masalah, kasus, atau fenomena secara ilmiah guna mendapatkan jawaban yang logis. Rancangan penelitian berfungsi dalam peranan menjadi panduan untuk langkah-langkah yang terstruktur, berdasarkan tujuan penelitian, dan menjadi alat untuk menarik kesimpulan. Dengan demikian, rancangan penelitian membantu dalam mencapai hasil yang diinginkan dan keberhasilan penelitian.

Pada penulisan laporan skripsi ini penelitian bertujuan untuk mendapatkan analisis bobot pekerjaan bekisting, pembesian dan beton terhadap pekerjaan struktur beton bertulang. Penelitian dimulai dengan melakukan survei 4 proyek Pembangunan sekolah SD 10 Sumerta, SD 14 Dauh Puri, SD 6 Ssetan, dan SD 5 Ubung. Studi kasus yang diangkat oleh penulis dalam penelitian ini ialah berada di proyek pembangunan sekolah dasar di daerah Denpasar. Dukungan dari sejumlah data dibutuhkan dalam penelitian ini guna menuntaskan laporan skripsi ini. Perolehan data yang terkait bisa didapatkan dengan beragam cara mulai dari pengamatan, wawancara langsung di lapangan dan survei harga bahan yang digunakan. Bukan hanya data langsung, namun ada juga data yang didapatkan melalui perusahaan/kontraktor yang mencakup gambar kerja. Penelitian yang dilakukan pada skripsi ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan membandingkan 4 proyek pembangunan SD di masing-masing wilayah Denpasar untuk mengetahui rata-rata bobot pekerjaan struktur yang bisa diterapkan di dunia kerja nantinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk volume pekerjaan struktur diperhitungkan dengan acuan gambar kerja/*shop drawing*. Setelah ini ialah satu dari beberapa contoh perhitungan volume pekerjaan struktur gedung SD 10 Sumerta .

### 1. Perhitungan volume pekerjaan bekestingan balok

Berikut ini perhitungan volume pekerjaan bekesting balok B1 :

Ukuran balok B1 = 60 cm x 30 cm

Panjang balok B1 = 7 m

Luas bekesting bagian bawah

$$V = p \times l$$

$$V = 7\text{m} \times 0,30\text{m} = 2,1 \text{ m}^2$$

Luas bekesting bagian samping

$$V = 2 \times p \times l$$

$$V = 2 \times 7\text{m} \times 0,6\text{m} = 8.4 \text{ m}^2$$

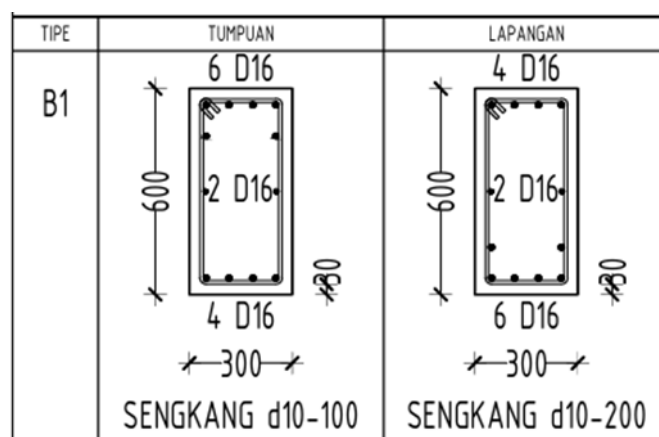
Luas bekesting penutup

$$V = 2 \times p \times l$$

$$V = 2 \times 0,6\text{m} \times 0,30\text{m} = 0.36 \text{ m}^2$$

Jadi volume total pekerjaan bekesting untuk 1 buah balok B1 adalah 10,86 m<sup>2</sup>

### 2. Perhitungan volume pekerjaan pembesian tulangan balok B1



Gambar 4. 1 Detail Penulangan Balok Konvensional

#### 1. Tulangan Balok B1

Tulangan atas

$$\begin{aligned} \text{Tumpuan} &= (\text{Panjang besi} \times \text{jumlah besi}) \times \text{berat besi/m} \\ &= (6,89 \times 6) \times 1,58 = 65,3 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lapangan} &= (\text{Panjang besi} \times \text{jumlah besi}) \times \text{berat besi/m} \\ &= (4,05 \times 4) \times 1,58 = 25,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Tulangan bawah

$$\begin{aligned} \text{Tumpuan} &= (\text{Panjang besi} \times \text{jumlah besi}) \times \text{berat besi/m} \\ &= (6,89 \times 4) \times 1,58 = 43,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lapangan} &= (\text{Panjang besi} \times \text{jumlah besi}) \times \text{berat besi/m} \\ &= (4,05 \times 6) \times 1,58 = 38,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Torsi} &= (\text{Panjang besi} \times \text{jumlah besi}) \times \text{berat besi/m} \\ &= (6,78 \times 2) \times 1,58 = 21,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

## 2. Tulangan Sengkang

$$\begin{aligned} \text{Tumpuan} &= ((\text{Pjg balok} : \text{jarak sengkang}) \times \text{pjg sengkang}) \times \\ &\quad \text{berat besi/m} \\ &= ((1.400:100) \times 1.78) \times 0.62 = 33,1 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lapangan} &= ((\text{Pjg balok} : \text{jarak sengkang}) \times \text{pjg sengkang}) \times \\ &\quad \text{berat besi/m} \\ &= ((2.800:150) \times 1.78) \times 0.62 = 44,14 \text{ kg} \end{aligned}$$

## 3. Perhitungan volume pekerjaan pengecoran balok konvensional B1.

Ukuran balok = 60 cm x 30 cm

Panjang balok = 7 m

$$V = p \times l \times t$$

$$V = 7 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} = 1,26 \text{ m}^3$$

## Produktivitas

Untuk memperoleh waktu yang diperlukan dalam penyelesaian pekerjaan, harus dikalkulasikannya perhitungan atas produktivitas setiap item pekerjaan. Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan data produktivitas dilakukan melalui cara pengamatan serangkaian tahapan proses pekerjaan mulai pertama hingga akhir serta memperhatikan

jumlah tenaga yang bekerja. Berikut merupakan produktivitas dari setiap item pekerjaan yang dilihat.

### 1. Pekerjaan Pembesian

Pada pekerjaan pembesian yang dilakukan dalam 1 hari kerja itu atau 8 jam mendapatkan produktivitas per hari adalah  $Q_t = 256,8$  kg/hari. Jumlah tenaga kerja yg diletakan dalam 1 hari tersebut adalah 3 pekerja, 1 tukang besi 1 kepala tukang dan 1 mandor. Berikut merupakan koefisien dari pekerja, tukang besi, kepala tukang, dan mandor:

- a. Koefisien Pekerja (P)
 
$$= P/Q_t$$

$$= 3/256,8$$

$$= 0,012 \text{ OH}$$
- b. Koefisien Tukang Besi (TK)
 
$$= TK/Q_t$$

$$= 1/256,8$$

$$= 0,008 \text{ OH}$$
- c. Koefisien Kepala Tukang (KT)
 
$$= KT/Q_t$$

$$= 1/256,8$$

$$= 0,004 \text{ OH}$$
- d. Koefisien Mandor (M)
 
$$= M/Q_t$$

$$= 1/256,8$$

$$= 0,004 \text{ OH}$$

### 2. Pekerjaan Bekisting

Pada pekerjaan bekisting dilakukan dalam 1 hari kerja itu atau 8 jam mendapatkan produktivitas per hari adalah  $Q_t = 64$  m<sup>2</sup>/hari. Jumlah tenaga kerja yg diletakan dalam 1 hari tersebut adalah 3 pekerja, 2 tukang kayu 1 kepala tukang dan 1 mandor. Berikut merupakan koefisien dari pekerja, tukang kayu, kepala tukang, dan mandor:

- a. Koefisien Pekerja (P)
 
$$= P/Q_t$$

$$= 3/64$$

$$= 0,047 \text{ OH}$$
- b. Koefisien Tukang Kayu (TK)
 
$$= TK/Q_t$$

- = 2/64  
= 0,031 OH
- c. Koefisien Kepala Tukang (KT) =  $KT/Q_t$   
= 1/64  
= 0,016 OH
- d. Koefisien Mandor (M) =  $M/Q_t$   
= 1/64  
= 0,016 OH

### 3. Pekerjaan Beton

Pada pekerjaan pengecoran dilakukan dalam 1 hari kerja itu atau 8 jam mendapatkan produktifitas per hari adalah  $Q_t = 10,08 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Jumlah tenaga kerja yg diletakan dalam 1 hari tersebut adalah 3 pekerja, 2 tukang batu 1 kepala tukang dan 1 mandor. Berikut merupakan koefisien dari pekerja, tukang batu, kepala tukang, serta mandor:

- a. Koefisien Pekerja (P) =  $P/Q_t$   
= 3/10,08  
= 0,30 OH
- b. Koefisien Tukang Batu (TK) =  $TK/Q_t$   
= 2/10,08  
= 0,10 OH
- c. Koefisien Kepala Tukang (KT) =  $KT/Q_t$   
= 1/10,08  
= 0,10 OH
- d. Koefisien Mandor (M) =  $M/Q_t$   
= 1/10,08  
= 0,10 OH

Hasil perhitungan koefisien bisa dilihat melalui tabel yang terlampir.

Tabel 4. 1 Koefisien SD 10 Sumerta

NO	Uraian Pekerjaan	Koefisien (OH)			
		Pekerja	Tukang	Kepala tukang	Mandor
1	Pekerjaan Pembesian	0.013	0.009	0.004	0.004

NO	Uraian Pekerjaan	Koefisien (OH)			
		Pekerja	Tukang	Kepala tukang	Mandor
2	Pekerjaan Pengecoran	0.938	0.625	0.156	0.031
3	Pekerjaan Bekesting	0.038	0.025	0.013	0.013

Tabel 4. 2 Koefisien SD 14 Dauh Puri

NO	Uraian Pekerjaan	Koefisien (OH)			
		Pekerja	Tukang	Kepala tukang	Mandor
1	Pekerjaan Pembesian	0.019	0.010	0.005	0.005
2	Pekerjaan Pengecoran	0.698	0.465	0.116	0.023
3	Pekerjaan Bekesting	0.036	0.024	0.012	0.012

Tabel 4. 3 Koefisien SD 5 ubung

NO	Uraian Pekerjaan	Koefisien (OH)			
		Pekerja	Tukang	Kepala tukang	Mandor
1	Pekerjaan Pembesian	0.022	0.011	0.006	0.006
2	Pekerjaan Pengecoran	0.750	0.500	0.125	0.025
3	Pekerjaan Bekesting	0.046	0.031	0.015	0.015

Tabel 4. 4 Koefisien SD 6 Sesetan

NO	Uraian Pekerjaan	Koefisien (OH)			
		Pekerja	Tukang	Kepala tukang	Mandor
1	Pekerjaan Pembesian	0.016	0.011	0.005	0.005
2	Pekerjaan Pengecoran	0.789	0.526	0.132	0.026
3	Pekerjaan Bekesting	0.024	0.008	0.008	0.008

Dari hasil perhitungan biaya pekerjaan pada setiap proyek mendapatkan rata biaya yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian, bekesting dan beton pada Pembangunan Gedung sekolah dasar didaerah Denpasar sebagai berikut:



Tabel 4. 5 rata-rata biaya pelaksanaan SD didaerah Denpasar

No	Nama Pekerjaan	Jumlah
1	Pekerjaan pembesian	Rp 502,180,642.46
2	Pekerjaan Bekesting	Rp 248,593,891.44
3	Pekerjaan Beton	Rp 237,879,115.30

Dari hasil analisis diatas mendapatkan rata-rata nilai pekerjaan dan presentase bobot, bisa diperhatikan melalui tabel yang disajikan setelah ini.

Tabel 4. 6 Rekapian rata-rata bobot pekerjaan Pembangunan SD Di denpasar

No	Nama Pekerjaan	Presentase Bobot%
1	Pekerjaan pembesian	50.01
2	Pekerjaan Bekesting	25.58
3	Pekerjaan Beton	24.41

Berdasarkan dari data tabel diatas untuk pekerjaan Pembangunan SD di daerah Denpasar rata-rata biaya yang diperlukan untuk pekerjaan struktur yg terdiri dari pekerjaan pembesian sebesar Rp 502,180,642.46, pekerjaan bekesting sebesar Rp 248,593,891.44 dan pekerjaan beton sebesar Rp 237,879,115. Dan untuk presentase rata-rata bobot pekerjaan pembesian 50.01%, Pekerjaan bekesting 25.58% dan pekerjaan beton 24.41%

## SIMPULAN

Dengan dasar analisis dan pembahasann yang sudah dilaksanakan sehingga bisa diambil simpulan perihal bobot pekerjaan bekisting, pembesian dan beton terhadap pekerjaan struktur beton bertulang pada pembangunan sekolah SD di denpasar.

1. Berdasarkan analisis biaya yang diperlukan pada pelaksanaan pembangunan struktur sekolah dasar untuk pekerjaan pembesian Rp 502,180,642.46, pekerjaan bekesting sebesar Rp 248,593,891.44 dan untuk pekerjaan beton sebesar Rp 237,879,115.
2. Berdasarkan analisis bobot dari masing-masing pekerjaan struktur terdiri dari pekerjaan pembesian 50.01%, Pekerjaan bekesting 25.58% dan pekerjaan beton 24.41%.

## DAFTAR PUSTAKA

- L. B. Pendidikan *et al.*, “BAB I,” pp. 1–7, 2007.
- T. Taufikurrahman and L. K. Wardani, “Perencanaan Struktur Gedung Sekolah Sd Islamic Global School Malang Akibat Penambahan Ruang Kelas Baru,” *Sist. J. Ilmu Ilmu Tek.*, vol. 17, no. 3, pp. 30–43, 2021, doi: 10.37303/sistem.v17i3.217.
- A. Rahman, “1003-3306-1-Pb,” *Perbandingan Estimasi Anggaran. Biaya Antara Metod. Sni Dan Bow Pada Proy. Pembang. Gedung Joang / Legiun Veteran Republik Indones.*, pp. 2–19, 2019.
- A. Kartohardjono and Nuridin, “Analisis Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Apartement Di Cikarang,” *J. Konstr.*, vol. 9, no. 1, pp. 41–58, 2017.
- R. Purnama, “Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Bagian Produksi Cv. Epsilon Bandung,” *Strateg. J. Pendidik. Manaj. Bisnis*, vol. 8, no. 2, p. 58, 2008, doi: 10.17509/strategic.v8i2.1028.
- T. H. E. Productivity, O. Of, T. O. Granite, and A. Activity, “RAGIL SANTOSO” aniza, “No Title,” *Sumber daya Proy.*.
- M. M. Mulkan, “Analisis Penerapan Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi Swalayan Suzuya,” *Fak. Tek. Jur. Sipil Univ. Sumatera Utara*, vol. 19, pp. 171–185, 2021.
- H. A. Rani, “Manajemen Proyek Konstruksi,” p. 99, 2016, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/316081639\\_Manajemen\\_Proyek\\_Konstruksi](https://www.researchgate.net/publication/316081639_Manajemen_Proyek_Konstruksi)
- G. A. Diputra, “Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Beton Balok Dan Pelat Lantai,” *J. Chem. Inf. Model.*, no. 9, pp. 1689–1699, 2015.
- R. Purnama, “Pengaruh motivasi kerja terhadap produktivitas kerja karyawan pada bagian produksi CV,” *Pendidik. Manaj. Bisnis*, vol. 8 (2), pp. 58–72, 2008.
- A. Setyoningrum, “Tinjauan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan batu granit (studi kasus proyek pembangunan gedung bukopin kantor cabang Solo),” 2006.
- [rahayu deny danar dan alvi furwanti Alwie, A. B. Prasetio, R. Andespa, P. N. Lhokseumawe, and K. Pengantar, “Tugas Akhir Tugas Akhir,” *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret201*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2020.