

PENYUSUNAN ESTIMASI BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR BETON BERTULANG BANGUNAN 8 LANTAI PADA PROYEK X

Ridho Syaibatul Hamdi Subhi
D4 Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
E-mail: [*ridhoshs20@gmail.com](mailto:ridhoshs20@gmail.com)

ABSTRAK

Perhitungan estimasi biaya merupakan salah satu tahap penting dalam perencanaan proyek konstruksi untuk mengetahui besarnya dana yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis estimasi biaya pekerjaan struktur pada suatu proyek gedung yang meliputi pekerjaan pile cap, sloof, kolom, balok, dan pelat. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan rekapitulasi biaya berdasarkan data kuantitas dari dokumen BoQ proyek, sedangkan harga satuan dihitung berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang berlaku. Hasil analisis menunjukkan bahwa total estimasi biaya pekerjaan struktur adalah sebesar Rp 8.397.914.535,00. Komponen dengan biaya terbesar adalah pekerjaan balok sebesar Rp 3.763.881.735,00 atau 44,82%, diikuti pekerjaan kolom 20,19%, pelat 18,90%, pile cap 11,63%, dan sloof 4,46%. Berdasarkan jenis pekerjaan, biaya pekerjaan pembesian sebesar Rp 6.203.042.508,00 atau 73,86% mendominasi dibandingkan biaya pekerjaan beton sebesar Rp 2.194.872.027,00 atau 26,14%. Hal ini mengindikasikan bahwa penulangan merupakan aspek utama dalam penentuan biaya struktur sehingga perlu dilakukan pengendalian yang ketat pada tahap pelaksanaan.

Kata kunci

Estimasi Biaya, Pekerjaan Struktur, BoQ, AHSP

ABSTRACT

Cost estimation is one of the important stages in construction project planning to determine the amount of funding required. This study aims to analyze the cost estimation of structural works in a building project, which includes pile cap, tie beam, column, beam, and slab works. The method used is cost recapitulation based on quantity data from the project BOQ document, while the unit prices are calculated based on the applicable Work Unit Price Analysis (AHSP). The results of the analysis show that the total estimated cost of structural works is Rp 8,397,914,535.00. The component with the highest cost is beam work amounting to Rp 3,763,881,735.00 or 44.82%, followed by column work 20.19%, slab work 18.90%, pile cap work 11.63%, and tie beam work 4.46%. Based on the type of work, the cost of reinforcement work amounting to Rp 6,203,042,508.00 or 73.86% dominates compared to concrete work amounting to Rp 2,194,872,027.00 or 26.14%. This indicates that reinforcement is the main aspect in determining structural costs, thus strict control is needed during the implementation phase.

Keywords

Cost Estimation, Structural Work, BoQ, AHSP

1. PENDAHULUAN

Pengembangan infrastruktur merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Berbagai jenis proyek konstruksi, seperti pembangunan gedung, jalan, jembatan, maupun fasilitas umum lainnya, memerlukan proses perencanaan yang matang agar dapat diselesaikan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Keberhasilan suatu proyek konstruksi tidak hanya ditentukan oleh kualitas hasil pekerjaan, tetapi juga oleh kemampuan dalam mengelola sumber daya, waktu, dan biaya secara efektif. Suatu

pekerjaan konstruksi dapat dinilai kinerjanya baik atau buruk berdasarkan biaya, mutu dan waktu yang dihasilkan (Messah *et al.*, 2013).

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, perencanaan estimasi biaya yang akurat merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan proyek. Perencanaan estimasi biaya proyek harus disusun secara sistematis berdasarkan konsep estimasi yang tepat agar menghasilkan perkiraan biaya yang akurat dan efisien. Penyusunan estimasi biaya dilakukan melalui analisis terhadap setiap komponen pembentuk biaya, meliputi biaya material, tenaga kerja, dan peralatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing jenis pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi. Dengan demikian, estimasi biaya yang dihasilkan dapat menjadi dasar dalam pengelolaan dan pengendalian biaya selama pelaksanaan proyek (Fatonah *and* Wulansari, 2017).

Estimasi biaya konstruksi merupakan proses penting dalam suatu proyek untuk menentukan besarnya dana yang perlu disediakan untuk pembangunan suatu bangunan. Selain sebagai dasar penyusunan sistem pembiayaan, estimasi juga berfungsi untuk merencanakan jadwal pelaksanaan konstruksi. Dengan adanya estimasi biaya, harga setiap bagian atau item pekerjaan dapat diketahui sehingga menjadi acuan dalam pengeluaran biaya selama masa pelaksanaan (Sumardjo *et al.*, 2020). Estimasi diperlukan sejak tahap perencanaan, yaitu ketika keputusan-keputusan awal atau *preliminary* terkait proyek harus ditetapkan. Selanjutnya estimasi juga digunakan untuk keperluan penyusunan anggaran atau *budgetary*, serta pada tahap pengembangan proyek baik dalam proses desain maupun pelaksanaan pembangunan (Permadi *et al.*, 2018). Oleh karena itu, setiap tahapan perencanaan harus dilakukan secara sistematis untuk meminimalkan risiko yang dapat menghambat pelaksanaan proyek.

Meskipun perencanaan sudah disusun dengan baik, ketidaksesuaian antara estimasi biaya dan biaya aktual masih sering terjadi di lapangan, terutama pada pekerjaan struktur yang menyerap anggaran paling besar. Penyebabnya antara lain perhitungan volume yang kurang tepat, perubahan harga material dan upah, pemilihan metode pelaksanaan yang kurang sesuai, serta identifikasi sumber daya yang belum lengkap. Akibat ketidaksesuaian tersebut tidak hanya berdampak terhadap pembengkakan biaya, tetapi juga dapat mempengaruhi waktu penyelesaian dan kualitas hasil bangunan (Hazairin, 2025). Oleh karena itu, estimasi biaya struktur harus didasarkan pada data teknis, gambar, spesifikasi, dan analisis harga satuan yang akurat agar dapat menjadi dasar yang andal dalam pelaksanaan dan pengendalian biaya proyek.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyusun estimasi biaya pekerjaan struktur pada bangunan 8 lantai proyek X secara sistematis berdasarkan data teknis, gambar kerja, spesifikasi, dan analisis harga satuan, sehingga menghasilkan estimasi biaya yang akurat dan efisien. Estimasi biaya yang dihasilkan dapat dijadikan acuan dalam perencanaan anggaran yang lebih tepat guna serta meminimalkan risiko pembengkakan biaya dan keterlambatan proyek.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu pendekatan yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis data numerik secara sistematis sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang objektif mengenai suatu fenomena. Dalam penelitian ini, fenomena yang dikaji adalah proses penyusunan estimasi biaya pekerjaan struktur pada bangunan 8 lantai proyek X. Metode kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertumpu pada data numerik berupa volume pekerjaan struktur, harga satuan, dan total estimasi biaya yang dapat dihitung dan dianalisis secara sistematis.

Ruang lingkup pekerjaan struktur yang dianalisis meliputi pekerjaan beton dan pekerjaan besi. Data volume pekerjaan struktur tidak dihitung ulang, melainkan diperoleh dari dokumen sekunder berupa *Bill of Quantity* (BOQ) proyek. Data volume tersebut kemudian dikalikan dengan harga satuan masing-masing pekerjaan untuk mendapatkan estimasi biaya. Penetapan harga satuan mengacu pada AHSP Bidang Cipta Karya dalam Surat Edaran Dirjen Bina Konstruksi Tentang Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

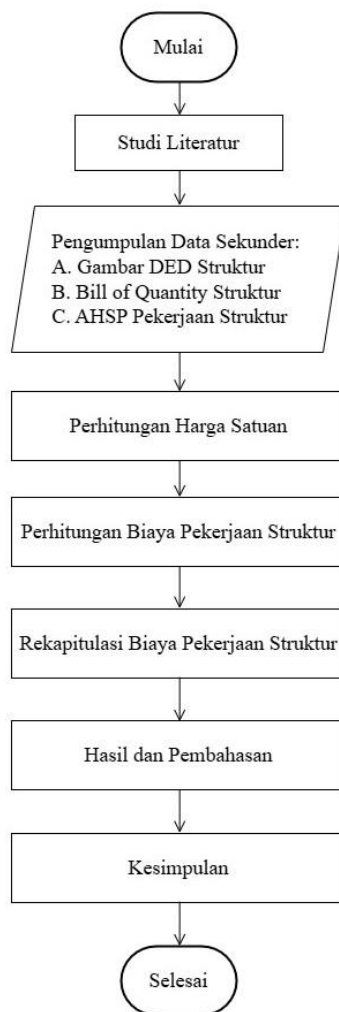
Secara matematis, estimasi biaya dihitung dengan rumus:

$$\text{Biaya Pekerjaan} = \text{Volume} \times \text{Harga Satuan}$$

Untuk mengetahui bobot dari setiap item pekerjaan dihitung dengan rumus:

$$\text{Bobot} = \frac{\text{Biaya Item Pekerjaan}}{\text{Total Biaya Pekerjaan Struktur}} \times 100\%$$

Tahapan pelaksanaan penelitian ini mengacu pada diagram alur penelitian yang disajikan sebagai berikut,



Gambar 1: Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Disajikan hasil penelitian dan pembahasan terkait estimasi biaya pekerjaan struktur bangunan 8 lantai pada proyek X dengan luas bangunan kurang lebih 5.800 m². Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa *Bill of Quantity* (BOQ) proyek. Ruang lingkup pekerjaan struktur yang dianalisis adalah pekerjaan beton dan pekerjaan besi yang meliputi elemen *pile cap*, *sloof*, kolom, balok,

dan pelat. Pembahasan dimulai dari perhitungan harga satuan pekerjaan berdasarkan AHSP Bidang Cipta Karya, dilanjutkan dengan perhitungan estimasi biaya tiap item pekerjaan, dan diakhiri dengan rekapitulasi total estimasi biaya pekerjaan struktur.

3.1 Perhitungan Harga Satuan

Perhitungan harga satuan pekerjaan beton dan pekerjaan besi berdasarkan Surat Edaran Dirjen Bina Konstruksi Nomor 73/SE/Dk/2023 Tentang Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat – Lampiran IV – AHSP Bidang Cipta Karya, diperoleh sebagai berikut,

Tabel 1. Harga Satuan Pekerjaan Struktur

Item Pekerjaan	HargaSatuan	
Beton fc' 35 Mpa	Rp	1.090.300,00
Besi Tulangan BJTS 420 Mpa	Rp	15.600,00

3.2 Pekerjaan Struktur *Pile Cap*

Estimasi biaya untuk pekerjaan *pile cap* dihitung berdasarkan data dari gambar DED dan BOQ proyek. Terdapat 8 tipe *pile cap* yang ditinjau, yaitu P1A ukuran 1200x1200x700 mm, P1B ukuran 1200x1200x700 mm, P2 ukuran 1200x3000x700 mm, P4 ukuran 3000x3000x700 mm, P5 ukuran 3746x3746x700 mm, P6 ukuran 3000x4800x700 mm, P7 ukuran 4318x4800x700 mm, dan P8 ukuran 4318x4800x700 mm.

Tabel 2. Estimasi Biaya Pekerjaan *Pile Cap*

ITEM PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN		TOTAL HARGA	
Pile Cap P1A						
Beton	m3	7,06	Rp	1.090.300,00	Rp	7.697.518,00
Besi	kg	1303,22	Rp	15.600,00	Rp	20.330.232,00
Pile Cap P1B						
Beton	m3	2,02	Rp	1.090.300,00	Rp	2.202.406,00
Besi	kg	373,01	Rp	15.600,00	Rp	5.818.956,00
Pile Cap P2						
Beton	m3	17,64	Rp	1.090.300,00	Rp	19.232.892,00
Besi	kg	2815,70	Rp	15.600,00	Rp	43.924.920,00
Pile Cap P4						
Beton	m3	37,80	Rp	1.090.300,00	Rp	41.213.340,00
Besi	kg	4849,62	Rp	15.600,00	Rp	75.654.072,00
Pile Cap P5						
Beton	m3	88,33	Rp	1.090.300,00	Rp	96.306.199,00
Besi	kg	11256,98	Rp	15.600,00	Rp	175.608.888,00
Pile Cap P6						
Beton	m3	80,37	Rp	1.090.300,00	Rp	87.627.411,00
Besi	kg	9706,66	Rp	15.600,00	Rp	151.423.896,00
Pile Cap P7						
Beton	m3	72,58	Rp	1.090.300,00	Rp	79.133.974,00
Besi	kg	8271,02	Rp	15.600,00	Rp	129.027.912,00
Pile Cap P8						
Beton	m3	14,52	Rp	1.090.300,00	Rp	15.831.156,00
Besi	kg	1654,20	Rp	15.600,00	Rp	25.805.520,00
Total Biaya Beton	m3	320,32	Rp	1.090.300,00	Rp	349.244.896,00
Total Biaya Besi	kg	40230,41	Rp	15.600,00	Rp	627.594.396,00

Total Biaya Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	Rp	976.839.292,00
--	-----------	-----------------------

Dari hasil analisis estimasi biaya untuk pekerjaan struktur *pile cap*, didapatkan rincian biaya pekerjaan beton senilai Rp 349.244.896,00. Sementara itu, untuk pekerjaan pembesian diperoleh angka sebesar Rp 627.594.396,00. Dengan demikian, apabila kedua komponen tersebut dijumlahkan maka total estimasi biaya pekerjaan struktur *pile cap* adalah sebesar Rp 976.839.292,00.

3.3 Pekerjaan Struktur *Sloof*

Perhitungan estimasi biaya *sloof* mengacu pada gambar DED serta dokumen BOQ proyek. Pada pekerjaan ini terdapat 4 tipe *sloof*, dengan rincian sebagai berikut: S1 berdimensi 350x700 mm, S2 berdimensi 300x600 mm, S3 berdimensi 250x400 mm, dan S4 berdimensi 250x300 mm.

Tabel 3. Estimasi Biaya Pekerjaan *Sloof*

ITEM PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA
<i>Sloof S1</i>				
Beton	m3	35,38	Rp 1.090.300,00	Rp 38.574.814,00
Besi	kg	10665,12	Rp 15.600,00	Rp 166.375.872,00
<i>Sloof S2</i>				
Beton	m3	17,81	Rp 1.090.300,00	Rp 19.418.243,00
Besi	kg	6484,98	Rp 15.600,00	Rp 101.165.688,00
<i>Sloof S3</i>				
Beton	m3	8,27	Rp 1.090.300,00	Rp 9.016.781,00
Besi	kg	1692,28	Rp 15.600,00	Rp 26.399.568,00
<i>Sloof S4</i>				
Beton	m3	2,97	Rp 1.090.300,00	Rp 3.238.191,00
Besi	kg	652,24	Rp 15.600,00	Rp 10.174.944,00
Total Biaya Beton	m3	64,43	Rp 1.090.300,00	Rp 70.248.029,00
Total Biaya Besi	kg	19494,62	Rp 15.600,00	Rp 304.116.072,00
Total Biaya Pekerjaan <i>Sloof</i>			Rp	374.364.101,00

Perhitungan estimasi biaya struktur *sloof* menunjukkan bahwa komponen pekerjaan beton membutuhkan anggaran sebesar Rp 70.248.029,00. Adapun untuk pekerjaan penulangan besi, total biayanya mencapai Rp 304.116.072,00. Sehingga secara keseluruhan, estimasi biaya yang diperlukan untuk pekerjaan struktur *sloof* sebesar Rp 374.364.101,00.

3.4 Pekerjaan Struktur Kolom

Data DED dan *Bill of Quantity* proyek menjadi dasar dalam menyusun estimasi biaya pekerjaan kolom. Untuk pekerjaan kolom terdapat 7 tipe, meliputi K1A 700x700 mm, K1B 700x700 mm, K1C 700x700 mm, K3 300x300 mm, K4 250x250 mm, KL 250x250 mm, dan KT 250x250 mm.

Tabel 4. Estimasi Biaya Pekerjaan Kolom

ITEM PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA
<i>Kolom K1A</i>				
Beton	m3	182,58	Rp 1.090.300,00	Rp 199.066.974,00
Besi	kg	43167,84	Rp 15.600,00	Rp 673.418.304,00

Kolom K1B						
Beton	m3	82,32	Rp	1.090.300,00	Rp	89.753.496,00
Besi	kg	15080,62	Rp	15.600,00	Rp	235.257.672,00
Kolom K1C						
Beton	m3	82,32	Rp	1.090.300,00	Rp	89.753.496,00
Besi	kg	14660,20	Rp	15.600,00	Rp	228.699.120,00
Kolom K3						
Beton	m3	5,06	Rp	1.090.300,00	Rp	5.516.918,00
Besi	kg	198,15	Rp	15.600,00	Rp	3.091.140,00
Kolom K4						
Beton	m3	2,16	Rp	1.090.300,00	Rp	2.355.048,00
Besi	kg	323,62	Rp	15.600,00	Rp	5.048.472,00
Kolom KL						
Beton	m3	12,21	Rp	1.090.300,00	Rp	13.312.563,00
Besi	kg	1726,34	Rp	15.600,00	Rp	26.930.904,00
Kolom KT						
Beton	m3	85,65	Rp	1.090.300,00	Rp	93.384.195,00
Besi	kg	1942,84	Rp	15.600,00	Rp	30.308.304,00
Total Biaya Beton	m3	452,30	Rp	1.090.300,00	Rp	493.142.690,00
Total Biaya Besi	kg	77099,61	Rp	15.600,00	Rp	1.202.753.916,00
Total Biaya Pekerjaan Kolom					Rp	1.695.896.606,00

Berdasarkan rekapitulasi hasil perhitungan estimasi biaya pekerjaan struktur kolom, biaya untuk pekerjaan pengecoran beton adalah sebesar Rp 493.142.690,00. Sedangkan biaya untuk pekerjaan pembesian kolom adalah sebesar Rp 1.202.753.916,00. Diperoleh total estimasi biaya untuk pekerjaan kolom adalah Rp 1.695.896.606,00.

3.5 Pekerjaan Struktur Balok

Adapun estimasi biaya pekerjaan balok disusun berdasarkan gambar DED dan BOQ. Terdapat 7 jenis balok yang dianalisis, yaitu B1A dengan ukuran 350x700 mm, B1B 350x700 mm, B2A 300x600 mm, B2B 300x600 mm, B3A 250x400 mm, B3B 250x400 mm, serta B4 250x300 mm.

Tabel 5. Estimasi Biaya Pekerjaan Balok

ITEM PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN		TOTAL HARGA	
Balok B1A						
Beton	m3	148,85	Rp	1.090.300,00	Rp	162.291.155,00
Besi	kg	46874,85	Rp	15.600,00	Rp	731.247.660,00
Balok B1B						
Beton	m3	87,07	Rp	1.090.300,00	Rp	94.932.421,00
Besi	kg	28466,69	Rp	15.600,00	Rp	444.080.364,00
Balok B2A						
Beton	m3	81,17	Rp	1.090.300,00	Rp	88.499.651,00
Besi	kg	35658,14	Rp	15.600,00	Rp	556.266.984,00
Balok B2B						
Beton	m3	49,42	Rp	1.090.300,00	Rp	53.882.626,00

Besi	kg	17764,82	Rp	15.600,00	Rp	277.131.192,00
Balok B3A						
Beton	m3	118,14	Rp	1.090.300,00	Rp	128.808.042,00
Besi	kg	39181,90	Rp	15.600,00	Rp	611.237.640,00
Balok B3B						
Beton	m3	102,09	Rp	1.090.300,00	Rp	111.308.727,00
Besi	kg	31706,55	Rp	15.600,00	Rp	494.622.180,00
Balok B4						
Beton	m3	1,47	Rp	1.090.300,00	Rp	1.602.741,00
Besi	kg	510,92	Rp	15.600,00	Rp	7.970.352,00
Total Biaya Beton	m3	588,21	Rp	1.090.300,00	Rp	641.325.363,00
Total Biaya Besi	kg	200163,87	Rp	15.600,00	Rp	3.122.556.372,00
Total Biaya Pekerjaan Balok					Rp	3.763.881.735,00

Hasil perhitungan estimasi biaya pada pekerjaan struktur balok menunjukkan biaya pekerjaan beton sebesar Rp 641.325.363,00. Sedangkan, biaya untuk pekerjaan penulangan besi balok tercatat jauh lebih besar yaitu Rp 3.122.556.372,00. Jika diakumulasikan, maka total estimasi biaya untuk seluruh pekerjaan struktur balok mencapai Rp 3.763.881.735,00.

3.6 Pekerjaan Struktur Pelat

Berikut disajikan estimasi biaya pekerjaan pelat yang terdiri dari 4 jenis pelat berdasarkan gambar DED dan *Bill of Quantity* proyek. Empat jenis pelat meliputi pelat tipe A dengan ketebalan 150 mm, pelat tipe B dengan ketebalan 125 mm, pelat tipe D dengan ketebalan 125 mm, dan pelat tipe E dengan ketebalan 200 mm.

Tabel 6. Estimasi Biaya Pekerjaan Pelat

ITEM PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN		TOTAL HARGA	
Pelat Tipe A						
Beton	m3	24,08	Rp	1.090.300,00	Rp	26.254.424,00
Besi	kg	2766,03	Rp	15.600,00	Rp	43.150.068,00
Pelat Tipe B						
Beton	m3	446,71	Rp	1.090.300,00	Rp	487.047.913,00
Besi	kg	51994,53	Rp	15.600,00	Rp	811.114.668,00
Pelat Tipe D						
Beton	m3	94,40	Rp	1.090.300,00	Rp	102.924.320,00
Besi	kg	4007,58	Rp	15.600,00	Rp	62.518.248,00
Pelat Tipe E						
Beton	m3	22,64	Rp	1.090.300,00	Rp	24.684.392,00
Besi	kg	1874,28	Rp	15.600,00	Rp	29.238.768,00
Total Biaya Beton	m3	587,83	Rp	1.090.300,00	Rp	640.911.049,00
Total Biaya Besi	kg	60642,42	Rp	15.600,00	Rp	946.021.752,00
Total Biaya Pekerjaan Pelat					Rp	1.586.932.801,00

Untuk pekerjaan struktur pelat, berdasarkan perhitungan estimasi biaya diperoleh nilai untuk pekerjaan beton sebesar Rp 640.911.049,00. Sementara biaya yang diperlukan untuk pekerjaan pembesian pelat adalah sebesar Rp 946.021.752,00. Dengan demikian total estimasi biaya keseluruhan untuk pekerjaan struktur pelat adalah Rp 1.586.932.801,00.

3.7 Rekapitulasi Estimasi Biaya Pekerjaan Struktur

Setelah dilakukan perhitungan estimasi biaya pada masing-masing elemen struktur, maka selanjutnya dilakukan rekapitulasi untuk mendapatkan gambaran total biaya secara keseluruhan. Rekapitulasi ini menjumlahkan total biaya pekerjaan beton dan pekerjaan pembesian dari 5 komponen struktur utama, yaitu *pile cap*, *sloof*, kolom, balok, dan pelat. Dengan adanya rekapitulasi ini, maka dapat diketahui bobot dari masing-masing jenis pekerjaan terhadap total biaya struktur proyek. Berikut disajikan tabel rekapitulasi estimasi biaya pekerjaan struktur.

Tabel 7. Rekapitulasi Estimasi Biaya Pekerjaan Struktur

ITEM PEKERJAAN	TOTAL HARGA	BOBOT
Pekerjaan Pile Cap		
Beton	Rp 349.244.896,00	
Besi	Rp 627.594.396,00	
Sub Total	Rp 976.839.292,00	11,63%
Pekerjaan Sloof		
Beton	Rp 70.248.029,00	
Besi	Rp 304.116.072,00	
Sub Total	Rp 374.364.101,00	4,46%
Pekerjaan Kolom		
Beton	Rp 493.142.690,00	
Besi	Rp 1.202.753.916,00	
Sub Total	Rp 1.695.896.606,00	20,19%
Pekerjaan Balok		
Beton	Rp 641.325.363,00	
Besi	Rp 3.122.556.372,00	
Sub Total	Rp 3.763.881.735,00	44,82%
Pekerjaan Pelat		
Beton	Rp 640.911.049,00	
Besi	Rp 946.021.752,00	
Sub Total	Rp 1.586.932.801,00	18,90%
Total Biaya Pekerjaan Beton	Rp 2.194.872.027,00	26,14%
Total Biaya Pekerjaan Besi	Rp 6.203.042.508,00	73,86%
Total Biaya Pekerjaan Struktur	Rp 8.397.914.535,00	100,00%

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi biaya pada setiap komponen pekerjaan struktur, diperoleh total biaya keseluruhan pekerjaan struktur sebesar Rp 8.397.914.535,00. Rekapitulasi ini mencakup 5 jenis komponen utama, yaitu *pile cap*, *sloof*, kolom, balok, dan pelat. Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa pekerjaan balok memiliki nilai estimasi biaya paling besar yaitu Rp 3.763.881.735,00 dengan bobot 44,82% terhadap total biaya struktur. Hal ini menunjukkan bahwa elemen balok merupakan komponen struktur yang paling dominan dalam menyerap anggaran biaya.

Komponen dengan biaya terbesar kedua adalah pekerjaan kolom dengan total biaya sebesar Rp 1.695.896.606,00 atau 20,19%, kemudian diikuti oleh pekerjaan pelat sebesar Rp 1.586.932.801,00 dengan bobot 18,90%. Selanjutnya pekerjaan *pile cap* memiliki estimasi biaya sebesar Rp 976.839.292,00 dengan kontribusi 11,63%. Sementara itu, komponen dengan biaya terkecil adalah pekerjaan *sloof* yaitu sebesar Rp 374.364.101,00 dengan bobot hanya 4,46%. Besarnya perbedaan proporsi biaya antar komponen ini dipengaruhi oleh volume pekerjaan, dimensi elemen, serta tingkat kerumitan penulangan pada masing-masing struktur.

Apabila ditinjau berdasarkan jenis pekerjaan, maka biaya pekerjaan struktur dapat dikelompokkan menjadi pekerjaan beton dan pekerjaan pembesian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total biaya pekerjaan beton adalah sebesar Rp 2.194.872.027,00 dengan persentase 26,14%. Sedangkan total biaya pekerjaan besi jauh lebih besar yaitu Rp 6.203.042.508,00 dengan persentase 73,86%. Dominannya biaya pekerjaan pembesian ini mengindikasikan bahwa kebutuhan tulangan baja pada proyek ini cukup signifikan, terutama pada elemen balok dan kolom yang memiliki bentang dan beban cukup besar. Dengan demikian, faktor penulangan menjadi aspek utama yang mempengaruhi besarnya estimasi biaya pada pekerjaan struktur secara keseluruhan. Oleh karena itu, pada tahap pelaksanaan pekerjaan struktur perlu lebih diperhatikan dan dilakukan pengendalian yang ketat terhadap penggunaan material baja tulangan serta metode pemasangan pembesian, agar pemborosan dapat diminimalkan dan biaya proyek tetap sesuai dengan estimasi yang telah direncanakan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi biaya pekerjaan struktur pada proyek ini, diperoleh total biaya keseluruhan sebesar Rp 8.397.914.535,00. Biaya tersebut terbagi ke dalam 5 komponen utama, yaitu pekerjaan pile cap sebesar Rp 976.839.292,00 dengan bobot 11,63%, pekerjaan sloof sebesar Rp 374.364.101,00 dengan bobot 4,46%, pekerjaan kolom sebesar Rp 1.695.896.606,00 dengan bobot 20,19%, pekerjaan balok sebesar Rp 3.763.881.735,00 dengan bobot 44,82%, dan pekerjaan pelat sebesar Rp 1.586.932.801,00 dengan bobot 18,90%.

Dari hasil analisis diketahui bahwa pekerjaan balok merupakan komponen dengan biaya terbesar, hal ini disebabkan oleh volume beton yang besar serta kebutuhan penulangan yang tinggi pada balok induk dengan bentang panjang. Apabila ditinjau berdasarkan jenis pekerjaan, total biaya pekerjaan beton adalah Rp 2.194.872.027,00 atau 26,14%, sedangkan total biaya pekerjaan pembesian adalah Rp 6.203.042.508,00 atau 73,86%. Dominannya biaya pembesian menunjukkan bahwa kebutuhan tulangan baja menjadi faktor utama yang mempengaruhi besarnya biaya struktur.

Dengan demikian, pada tahap pelaksanaan perlu dilakukan pengawasan dan pengendalian yang lebih ketat terhadap penggunaan material baja tulangan, efisiensi pemotongan besi, serta metode pelaksanaan pembesian. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan pemborosan material dan menjaga agar biaya pelaksanaan tetap sesuai dengan estimasi yang telah direncanakan. Hasil estimasi biaya ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyusunan anggaran dan pengendalian biaya pada proyek konstruksi sejenis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Fatonah, K. and Wulansari, D.N. (2017) "Estimasi Anggaran Biaya Struktur Proyek Pembangunan Hotel Quad Makassar Menggunakan Metode SNI," 2(2).
- Hazairin, M. (2025) "Perbandingan Biaya Konstruksi Antara Metode Aktual dan Value Engineering pada Proyek Perumahan CV. Majas di Banjarmasin," 13(3), pp. 243–255.
- Messah, Y.A., Lona, L.H.P. and Sina, D.A.T. (2013) "Pengendalian Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi Sebagai Dampak dari Perubahan Desain (Studi Kasus Embung Irigasi Oenaem, Kecamatan Biboki Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara)," *Jurnal Teknik Sipil, Universitas Nusa Cendana Kupang*, II(2), pp. 121–132. Available at: <http://jurnalmanajemen.petra.ac.id/index.php/jurnal-teknik->

[sipil/article/view/18950](#).

- Permadi, A., Waluyo, R. and Kristiana, W. (2018) "Analisis Estimasi Biaya Konstruksi Menggunakan Analisis Harga Satuan Pekerjaan 2013 Dan 2016," *Jurnal Teknik*, 2(1), pp. 1–12.
- Sumardjo, Pratama, G.N.I.P. and Vermantyasto, T.N. (2020) "Efektivitas Modul Estimasi Biaya Konstruksi Jalan pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi di SMK N 1 Purworejo," II(2).