Analisis Estimasi Biaya dan Waktu Pekerjaan Struktur Baja pada Proyek Rumah Sakit Advent Manado

Marbella Yudhitya Pradani[1], Munasih [2], dan Deviany Kartika[3]
[123)] *Jurusan Teknik Sipil, S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*
Email: 1821187.marbellayudhityap@gmail.com

ABSTRACT

The construction of hospital infrastructure plays a strategic role in improving healthcare services. This study aims to analyze the estimated cost and duration of structural works for the 3rd to 5th floors of the Advent Hospital Manado project. Data were obtained from technical drawings and planning documents. The research method is descriptive quantitative, involving calculation of work volumes and preparation of the Bill of Quantities (BoQ) based on Standard Unit Price Analysis (AHSP) SNI SE DJBK No. 68 of 2024. The results indicate a total estimated cost of IDR 72,155,136,000 with a construction duration of 7 months. This study serves as a reference for planning, controlling, and evaluating similar construction projects.

Keywords: Cost Estimation, Bill of Quantities, AHSP, Steel Structure, Hospital Project

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur rumah sakit memiliki peran penting dalam meningkatkan mutu layanan kesehatan. Penelitian ini bertujuan menganalisis estimasi biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 3 hingga 5 proyek Rumah Sakit Advent Manado. Data diperoleh dari gambar kerja dan dokumen perencanaan teknis. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui perhitungan volume pekerjaan dan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) SNI SE DJBK No. 68 Tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan total estimasi biaya sebesar Rp 72.155.136.000 dengan durasi 7 bulan. Kajian ini dapat menjadi acuan dalam perencanaan, pengendalian, dan evaluasi proyek konstruksi serupa.

Kata Kunci: Estimasi Biaya, RAB, AHSP, Struktur Baja, Rumah Sakit

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur rumah sakit memiliki peranan strategis dalam peningkatan mutu layanan kesehatan masyarakat. Salah satu proyek yang mencerminkan upaya tersebut adalah pembangunan Rumah Sakit Advent Manado, yang dirancang untuk memperluas kapasitas pelayanan serta meningkatkan kualitas fasilitas kesehatan di wilayah Manado dan sekitarnya. Keberhasilan proyek konstruksi rumah sakit tidak hanya bergantung pada kualitas teknis, tetapi juga pada ketepatan pengelolaan biaya dan waktu. Perencanaan yang tidak akurat dapat menimbulkan risiko berupa pembengkakan anggaran maupun keterlambatan penyelesaian pekerjaan.

Permasalahan utama dalam proyek konstruksi adalah estimasi biaya dan durasi pelaksanaan yang sering belum disusun secara sistematis dengan metode teknis yang terukur. Penentuan biaya biasanya hanya berpatokan pada pengalaman atau asumsi umum, sedangkan durasi pelaksanaan belum sepenuhnya memperhitungkan produktivitas tenaga kerja serta detail aktivitas pekerjaan. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan kajian analitis berbasis dokumen teknis yang dapat memberikan estimasi lebih realistis.

Penelitian ini secara khusus difokuskan pada pekerjaan struktur baja lantai 3 hingga lantai 5 bangunan. Analisis dilakukan berdasarkan data gambar kerja dan dokumen perencanaan konstruksi, tanpa observasi langsung di lapangan. Kajian dibatasi pada aspek struktural, sehingga tidak mencakup pekerjaan arsitektur, MEP, maupun elemen non-struktural lainnya. Standar yang digunakan sebagai acuan meliputi SNI 1729:2020, SNI 2834:2008, serta AHSP PUPR 2024 SNI SE DJBK No.68.

Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis estimasi biaya pembangunan struktur lantai 3–5 Rumah Sakit Advent Manado, dan (2) memperkirakan durasi pelaksanaan pekerjaan berdasarkan produktivitas tenaga kerja. Hasil analisis diharapkan bermanfaat bagi akademisi sebagai bahan referensi studi terkait pembiayaan proyek konstruksi, bagi praktisi sebagai acuan dalam menyusun rencana anggaran, serta bagi pemilik proyek sebagai dasar pengambilan keputusan dalam strategi pembiayaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas estimasi biaya dan waktu proyek konstruksi. Sunatha et al. (2023) menggunakan metode Earned Value Management dan menemukan keterlambatan waktu meskipun biaya efisien. Dewi (2022) menyusun RAB rumah sakit berbasis gambar teknis. Kinasih & Sucipto (2024) menyoroti perbedaan antara RAP dan RAB, sedangkan Palawi et al. (2024) menghitung biaya dan waktu pekerjaan grouting bendungan menggunakan AHSP. Fahrizal et al. (2022) menganalisis RAB RSUD Pangandaran dengan hasil estimasi biaya Rp 14,57 miliar dan durasi 100 hari.

Dari penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar menggunakan dokumen teknis (gambar kerja, volume pekerjaan, dan AHSP) sebagai dasar perhitungan. Namun, masih sedikit penelitian yang fokus khusus pada struktur bangunan rumah sakit tanpa membandingkan dengan data realisasi.

Proyek konstruksi sendiri didefinisikan sebagai rangkaian kegiatan sementara untuk menghasilkan bangunan atau infrastruktur (Ervianto, 2005). Pengelolaannya mencakup biaya, waktu, mutu, dan sumber daya (Kerzner, 2017).

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan dokumen penting untuk menghitung total biaya berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis (Soeharto, 1995). RAB berfungsi sebagai dasar perencanaan, pengendalian biaya, serta proses kontraktual.

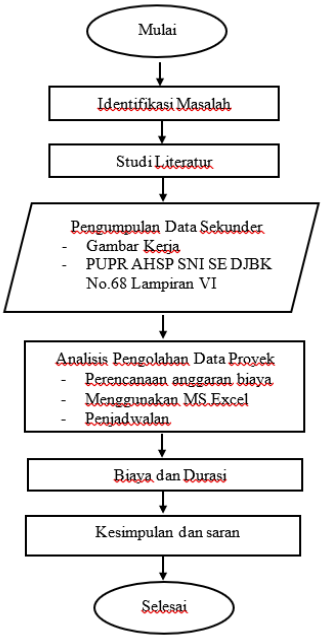
Manajemen waktu dapat dilakukan melalui penyusunan jadwal proyek dengan metode seperti Gantt Chart, CPM, atau PERT, serta dipantau dengan kurva S (Kerzner, 2009; Soeharto, 1999).

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini berkontribusi dalam menyusun estimasi biaya dan waktu pembangunan struktur lantai 3–5 RS Advent Manado menggunakan gambar kerja dan standar AHSP PUPR 2024, tanpa membahas data realisasi lapangan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan memanfaatkan data sekunder berupa gambar kerja struktur bangunan serta Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) PUPR SNI SE DJBK No.68 Tahun 2024 Lampiran VI. Data dikumpulkan melalui studi literatur dan analisis dokumen teknis untuk menyusun estimasi

biaya dan waktu pembangunan struktur lantai 3–5 Rumah Sakit Advent Manado. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data sekunder, analisis data (perhitungan volume pekerjaan, penyusunan AHSP, Rencana Anggaran Biaya, estimasi durasi berdasarkan produktivitas tenaga kerja, serta penjadwalan proyek dengan Kurva S), kemudian ditutup dengan penyusunan kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Bagan Alir

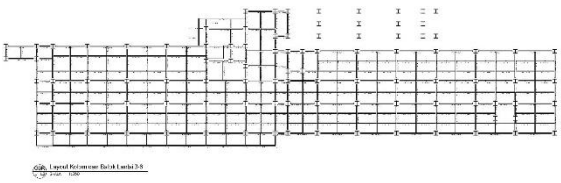
4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah proyek gedung Rumah Sakit Advent Manado Jl. 14 Februari, Kelurahan Teling Atas, Kecamatan Wanca, Kota Manado, Sulawesi Utara.

Data Gambar

Gambar kerja struktur digunakan sebagai acuan perhitungan volume pekerjaan, meliputi elemen kolom, balok, dan plat lantai baja.



Gambar 2. Layout kolom dan balok lantai 3-5

Perhitungan Volume Pekerjaan

Perhitungan volume pekerjaan adalah tahap awal dalam penyusunan anggaran biaya, karena volume menjadi dasar untuk mengalikan harga satuan dari setiap item pekerjaan. Volume dihitung berdasarkan data gambar kerja (shop drawing) yang berisi dimensi, jumlah elemen, serta detail struktur yang digunakan dalam proyek. Dengan kata lain, volume pekerjaan menunjukkan besarnya kuantitas fisik material atau elemen konstruksi yang dibutuhkan.

Sebagai contoh, pada pekerjaan kolom baja WF 400×400×20×35, volume dihitung dengan memperhatikan jumlah elemen, panjang, dan berat profil baja per meter. Rumus perhitungan volume adalah:

Tabel 1. Perhitungan Volume

1 Pekerjaan Kolom WF 400.400.20.35 : **37.840,00** kg

sketsa gambar	sektor	Kuantum (buah)	Panjang (m)	Berat (kg/m')	Tinggi (t)	Jumlah (∑)	Volume (kg)
							
	ZONA B	55,00		172,00	4,00		37.840,00
						Total	**37.840,00**

V = jumlah x Koefisien baja x Tinggi

Contoh Kolom WF 400x400x20x35

V= 55x172x4

= 37.840kg

Hasil volume ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam perhitungan biaya pekerjaan, yaitu dengan mengalikan volume dengan harga satuan pekerjaan dari AHSP. Perhitungan yang sama dilakukan untuk elemen lainnya seperti balok dan plat lantai, sehingga total volume pekerjaan dapat dihitung secara menyeluruh untuk lantai 3 hingga lantai 5 bangunan.

Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Tabel 2. Analisis Harga Satuan Pekerjaan

2.3.1.1 1 kg Pabrikasi dan Ereksi Baja Profil

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	8	9
A	**Tenaga**					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0375	143634,320	5.386
2	Tukang Las Konstruksi	L.02	OH	0,0125	157997,752	1.975
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0025	173797,527	434
4	Mandor	L.04	OH	0,0008	191177,280	153
					Jumlah Tenaga Kerja	7.949
B	**Bahan**					
1	Baja Profil	M.043	Kg	1,1500	15000,0	17.250
2	Kawat Las	M.009S	Kg	0,0530	25000,0	1.325
					Jumlah Harga Bahan	18.575
C	**Peralatan**					
	Mesin Las Listrik 250 A, Diesel	T.1	jam	0,0330	250000,0	8.250
	Crane Mobile 7 ton	T.2	jam	0,0013	750000,0	975
					Jumlah Harga Alat	9.225
D	Jumlah (A+B+C)					35.749
E	*Overhead + Profit* (Contoh 15%)				15% x D (maksimum)	5.362
F	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**				**A.4.2.1.1.**	**41.111,00**

Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dilakukan untuk mengetahui biaya per satuan pekerjaan struktur baja yang mencakup tiga komponen utama, yaitu tenaga kerja, bahan, dan peralatan. Biaya tenaga kerja dihitung dari koefisien kebutuhan pekerja, tukang las, kepala tukang, dan mandor sesuai standar AHSP, dikalikan dengan harga satuan upah. Biaya bahan didominasi oleh baja profil dan kawat las, sedangkan peralatan utama yang digunakan meliputi mesin las listrik dan crane mobile.

Contoh perhitungan tenaga kerja

- Pekerja

  Koefisien : 0,0375

  Harga Satuan : Rp 143.634,320

$$Jumlah\ harga = koefisien \times Harga\ Satuan$$

$$= 0{,}0375 \times 143.634{,}320$$

$$= \text{Rp } 5.385/\text{OH}$$

Dapat dilihat dari table 2 untuk total harga tenaga kerja adalah Rp 7.949, selanjutnya dilakukan perhitungan bahan.

Contoh Perhitungan Bahan :

- Baja Profil

  Koefisien : 1,15

  Harga Satuan : Rp 15.000

$$Jumlah\ harga = koefisien \times Harga\ Satuan$$

$$= 1{,}15 \times 15.000$$

=Rp 17.250/kg

Dapat dilihat dari table 2 untuk total harga bahan adalah Rp 18.575/kg, selanjutnya dilakukan perhitungan peralatan.

Contoh Perhitungan Peralatan :

- Mesin Las Listrik 250A,Diesel

  Koefisien : 0,033

  Harga Satuan : Rp 250.000

$$Jumlah\ harga = koefisien \times Harga\ Satuan$$

$$= 0{,}033 \times 250.000$$

=Rp 8.250/jam

Jadi total jumlah harga peralatan adalah Rp 9.225/jam.Sehingga jumlah keseluruhan dari jumlah total tenaga kerja,bahan dan peralatan adalah Rp 35.749.

Selanjutnya, biaya tersebut ditambah *overhead* dan *profit* sebesar 15% untuk menutupi biaya tidak langsung serta keuntungan kontraktor, sehingga harga satuan akhir menjadi :

Hasil jumlah harga : Rp 35.749

Profit : 15%

$$overhead + profit = 35.749 \times 15\%$$

$$= 5.362$$

Total harga satuan pekerjaan :

$$jumlah\ Harga = hasil\ jumlah \times (overhead + profit)$$

$$= 35.749 + 5.362$$

$$= Rp\ 41.111$$

Perhitungan ini menunjukkan bahwa komponen bahan, khususnya baja profil, memberikan kontribusi terbesar terhadap total biaya pekerjaan, sementara tenaga kerja dan peralatan tetap menjadi faktor penting dalam mendukung kelancaran pelaksanaan proyek.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) dihitung dengan mengalikan volume pekerjaan hasil perhitungan gambar kerja dengan harga satuan yang diperoleh dari Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN LANTAI 3					
B.	PEKERJAAN KOLOM				Rp 3.055.649.733
1	Pekerjaan Kolom WF 400.400.20.35	kg	37.840,00	Rp 41.111	Rp 1.555.640.192
2	Pekerjaan Kolom WF 400.400.21.21	kg	30.272,00	Rp 41.111	Rp 1.244.512.153
3	Shear conector besi Ø 10 mm	kg	17,76	Rp 39.082	Rp 694.104
4	Plat tebal 5 mm	kg	2.486,88	Rp 37.875	Rp 94.190.047
5	Baut HTBL Ø 16 mm	bh	4.752,00	Rp 23.848	Rp 113.326.940
6	Angkur Ø 22 mm	kg	32,16	Rp 39.082	Rp 1.256.891
7	Pekerjaan Kolom Beton K4 (15 cm x 15 cm)				
	Pembuatan 1 m^3 Beton Mutu f'c = 21,7 Mpa	m^3	2,16	Rp 1.471.795	Rp 3.179.076
	Tulangan besi Ulir D 12	kg	460,00	Rp 39.082	Rp 17.977.921
	Tulangan besi polos 10	kg	283,14	Rp 39.082	Rp 11.065.645
	Pasang Bekisting Untuk Kolom (3x Pakai)	m^2	57,60	Rp 239.701	Rp 13.806.764

Sebagai contoh, untuk pekerjaan kolom baja WF 400×400×20×35:

Harga Satuan (/kg) : Rp 41.111

Volume (kg) : 37.840 kg

$$Biaya\ Pekerjaan = Volume \times harga\ satuan$$

$$= 37.840 \times 41.111$$

$$= \text{Rp } 155.640.192$$

Perhitungan serupa dilakukan untuk seluruh item pekerjaan struktur, meliputi kolom, balok, dan plat lantai baja.Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa total biaya langsung pekerjaan struktur pada proyek pembangunan Rumah Sakit Advent Manado mencapai Rp 65.004.627.796. Setelah ditambahkan pajak sebesar 11%, nilai RAB keseluruhan menjadi Rp 72.155.136.854. Angka ini mencerminkan estimasi biaya konstruksi yang dapat dijadikan acuan dalam perencanaan anggaran, evaluasi pembiayaan, serta dasar penyusunan penjadwalan proyek dengan metode Kurva-S.

Penjadwalan Proyek dan Kurva-S

Penjadwalan pekerjaan merupakan tahap lanjutan setelah perhitungan volume dan biaya selesai dilakukan. Pada proyek pembangunan struktur lantai 3 hingga 5 Rumah Sakit Advent Manado, penjadwalan disusun berdasarkan durasi serta urutan logis pelaksanaan konstruksi di lapangan. Setiap item pekerjaan diberikan alokasi waktu tertentu yang didistribusikan dalam periode mingguan, sehingga menjadi acuan utama untuk mengatur ritme pekerjaan serta memastikan seluruh kegiatan berjalan sesuai target.

Kurva-S digunakan sebagai instrumen pemantauan kemajuan proyek dengan memadukan hubungan antara waktu dan bobot pekerjaan kumulatif. Pada grafik Kurva-S, sumbu vertikal merepresentasikan persentase bobot pekerjaan, sedangkan sumbu horizontal menunjukkan waktu pelaksanaan. Pola grafik berbentuk huruf “S” mencerminkan laju pekerjaan yang relatif lambat pada awal proyek, meningkat pesat di pertengahan, dan kembali melambat menjelang tahap penyelesaian.

Dalam penelitian ini, bobot pekerjaan dihitung berdasarkan perbandingan biaya tiap item terhadap total anggaran proyek. Data Rencana Anggaran Biaya (RAB) menjadi dasar perhitungan bobot persentase tersebut, yang selanjutnya dipetakan ke dalam jadwal pelaksanaan untuk menghasilkan

grafik Kurva-S. Grafik ini berfungsi sebagai acuan pengendalian serta evaluasi progres proyek secara berkala.

Perhitungan RAB

Rencana Anggaran Biaya (RAB) dihitung berdasarkan volume pekerjaan yang diperoleh dari gambar kerja dan spesifikasi teknis, kemudian dikalikan dengan harga satuan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan mengacu pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat ataupun harga pasar setempat.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total biaya langsung proyek mencapai Rp65.004.627.796. Nilai ini menjadi dasar penentuan bobot pekerjaan dalam penyusunan jadwal dan Kurva-S.

Perhitungan Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan ditentukan berdasarkan volume yang telah dihitung sebelumnya serta produktivitas tenaga kerja sesuai AHSP SNI atau standar produktivitas yang berlaku.

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	Tenaga dan bahan	index koef	satuan index	produktivitas	jumlah tenaga kerja dan bahan (per hari)	waktu pekerjaan (hari)
PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN LANTAI 3									
B.	PEKERJAAN KOLOM								
1	Pekerjaan Kolom WF 400.400.20.35	kg	37.840,00	**Tenaga**					
				Pekerja	0,0375	OH	773,33	29,00	49
				Tukang Las Konstruksi	0,0125	OH	800,00	10,00	49
				Kepala Tukang	0,0025	OH	800,00	2,00	47
				Mandor	0,0008	OH	1.250,00	1,00	30
				Bahan					
				Baja Profil	1,1500	Kg	43.516,00	1.437,50	30
				Kawat Las	0,0530	Kg	2.005,52	66,25	30

Contoh perhitungan durasi pekerjaan pada kolom WF 400.400.20.35 adalah sebagai berikut:

Koefisien pekerja = 0,0375

Jumlah pekerja = 29 orang

$$Produktivitas = \frac{Jumlah\ pekerja}{koefisien\ Pekerja}$$

$$= \frac{29}{0{,}0375}$$

$$= 773{,}33\ m^3/hari$$

$$Durasi = \frac{volume\ pekerjaan}{produktivitas\ pekerja}$$

$$= \frac{37.840}{773{,}33}$$

$$= 48{,}98\ hari \approx \mathbf{49\ hari}$$

Berdasarkan Tabel 4.6, durasi pekerjaan kolom WF 400.400.20.35 bervariasi antara 30–49 hari sesuai jenis tenaga kerja. Durasi yang digunakan dalam penjadwalan adalah 49 hari sebagai nilai terlama.

Perhitungan Bobot (%)

Perhitungan bobot pekerjaan dilakukan dengan cara membandingkan biaya tiap item pekerjaan terhadap total nilai RAB. Hasil perbandingan dinyatakan dalam persentase dan menunjukkan seberapa besar kontribusi item tersebut terhadap keseluruhan proyek. Bobot pekerjaan dihitung dengan rumus:

$$Bobot\ (\%) = \frac{biaya\ Item\ Pekerjaan}{total\ RAB\ Biaya\ Langsung} \times 100\%$$

Contoh perhitungan pada Pekerjaan kolom WF 400.400.20.35 :

$$Bobot = \frac{1.555.649.192}{65.004.627.796} \times 100\%$$

$$= 2{,}39\%$$

Distribusi Bobot per Minggu

Distribusi bobot per minggu dilakukan agar progres pekerjaan bisa terukur secara berkala. Setelah bobot total suatu item pekerjaan dihitung, nilai tersebut dibagi dengan jumlah minggu durasi pekerjaan.

Misalnya, pekerjaan kolom WF 400.400.20.35 pada lantai 3 dijadwalkan selama 7 minggu.

$$bobot\ perminggu = \frac{bobot\ total}{jumlah\ minggu}$$

$$= \frac{2{,}39}{7}$$

$$= 0{,}34\%$$

Berdasarkan perhitungan, pekerjaan kolom WF 400.400.20.35 pada lantai 3 memiliki bobot total 2,39% dari RAB biaya langsung. Dengan durasi pelaksanaan selama 7 minggu sesuai *time schedule*, bobot pekerjaan per minggu adalah 0,34%.

Kurva S

Setelah bobot mingguan tiap item pekerjaan dihitung, seluruh data dimasukkan ke dalam Kurva-S untuk memantau progres pekerjaan dan memastikan target penyelesaian proyek terpenuhi.

Hasil Analisis

Total estimasi biaya pekerjaan struktur baja pada lantai 3 hingga lantai 5 proyek RS Advent Manado

diperoleh dari hasil perkalian volume dengan harga satuan berdasarkan AHSP. Salah satu contohnya, pekerjaan kolom baja menghasilkan estimasi biaya sebesar Rp 155.640.192. Nilai ini merupakan bagian dari total anggaran proyek sebesar Rp 72.155.136.000, sehingga kontribusi item kolom tersebut terhadap total proyek adalah 2,39%.

Penjadwalan proyek disusun berdasarkan bobot pekerjaan dan total durasi proyek selama 7 bulan, sehingga bobot pekerjaan mingguan untuk item kolom tersebut adalah sekitar 0,34%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis pekerjaan struktur baja lantai 3 hingga lantai 5 pada proyek pembangunan Rumah Sakit Advent Manado, diperoleh estimasi biaya total sebesar Rp72.155.136.000. Angka ini meliputi seluruh komponen biaya material (baja profil, pelat sambung, baut), tenaga kerja, peralatan, serta overhead dan keuntungan kontraktor sesuai AHSP SNI PUPR 2024. Dari sisi waktu, proyek diperkirakan dapat diselesaikan dalam ±7 bulan (210 hari kalender), dengan perhitungan durasi yang mengacu pada kebutuhan jam orang (OH) dan produktivitas tenaga kerja standar nasional.

Saran

Hasil penelitian pada proyek pembangunan struktur lantai 3 hingga 5 Rumah Sakit Advent Manado menunjukkan bahwa:

1. Pengendalian biaya perlu dilakukan secara lebih ketat untuk menjaga efisiensi pembiayaan, terutama pada pengadaan material utama seperti baja profil yang memiliki kontribusi besar terhadap total anggaran.
2. Penyusunan jadwal pelaksanaan harus mempertimbangkan produktivitas riil tenaga kerja dan kondisi lapangan agar target durasi 7 bulan dapat tercapai tanpa memerlukan penambahan biaya.

Dengan demikian, pengendalian biaya dan penjadwalan yang realistis menjadi faktor kunci dalam keberhasilan pencapaian target proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. (2024). *Lampiran VI: Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) bidang cipta karya dan perumahan*. Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Konstruksi Nomor 68/SE/Dk/2024 tentang Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen proyek konstruksi*. Yogyakarta: Andi.

Herjanto, E. (2003). *Manajemen proyek*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.

Kementerian PUPR. (2016). *Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016*. Jakarta: Kementerian PUPR.

Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.

Kinasih, A. L., & Sucipto. (2024). Analisa rencana anggaran pelaksanaan terhadap rencana anggaran biaya pada pekerjaan struktur bawah proyek Rumah Sakit Universitas Surabaya.

Kurniawan, A., Nugroho, M. W., Sundari, T., & Yulianto, T. (2024). Evaluasi waktu dan biaya menggunakan metode earned value pada proyek rehabilitasi Gedung Puskesmas Blimbing Kesamben. *Jurnal Rekayasa dan Aplikasi Teknik Sipil*, *4*(1), 38–47.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (6th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Purwokohadi. (1995). *Perencanaan proyek konstruksi*. Yogyakarta: Andi Offset.

Rizka, R. B., Hidayat, S. D., & Setiawan, R. (2022). Analisis biaya dan waktu proyek renovasi area parkir RSUD Soreang.

Soeharto, I. (1997). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional*. Jakarta: Erlangga.

Soeharto, I. (1999). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional* (ed. revisited). Jakarta: Erlangga.

Subagijo, D. (2023). Review biaya dan waktu dengan metode earned value pada proyek pembangunan RSUD Komodo.

Sunatha, I. G., Ritaka Wangsa, A. A. R., Praganingrum, T. I., & Loviani, P. M. (2023). Kinerja biaya dan waktu proyek dengan metode earned value management (studi kasus: pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Kedokteran Udayana). *Jurnal Teknik Gradien*, *15*(2), 39–47.