

Evaluasi Rencana Anggaran Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Eto Tower Dili, Timor-Leste

I Gusti Agung Ananda Putra^{a,*}, Bagus Alit Triguna Sulaksana^b, Romario Firdaus Hiskia Sahara^c, Genilva Maria Doresa Sousa Baptista Ximenes^d

^{a,b,c,d}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional, Denpasar

*Corresponding author, email address: anandaputra@undiknas.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 20 Agustus 2024

Revised: 5 September 2024

Accepted: 20 September 2024

Available Online: 30 November 2024

Kata Kunci:

Proyek Konstruksi, biaya dan waktu, AHSP 2022

Keywords:

Construction Project, cost and time, AHSP 2022

ABSTRAK

Perkembangan dalam dunia konstruksi dimasa kini berjalan dengan kecepatan yang terus meningkat. Berbagai metode inovatif dalam perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi terus dikembangkan. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi gedung Eto Tower ini menghadapi beberapa kendala yang menyebabkan keterlambatan seperti pandemi COVID-19 yang menyebabkan proses pengiriman material tidak secepat seperti biasanya. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, waktu pengerjaan serta biaya yang dikeluarkan dalam pembangunan suatu proyek menjadi hal utama yang harus diperhatikan oleh setiap Devolver atau Owner. Keberhasilan pada suatu proyek biasanya diukur dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya yang minimal tanpa meninggalkan mutu hasil pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil perbandingan biaya dan durasi waktu pada pekerjaan pembangunan proyek konstruksi gedung Eto Tower Dili, Timor-Leste. Dengan menggunakan metode AHSP 2022 dan akan dibandingkan dengan perhitungan kontraktor yang dimana menggunakan Analisa harga satuan pekerjaan kabupaten Dili. Nilai biaya total menurut perhitungan kontraktor adalah sebesar Rp. 48.412.000.000,00 dengan durasi waktu 365 hari (12 bulan), sedangkan menurut Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) 2022 diperoleh hasil sebesar Rp. 25.553.122.000,00, dengan durasi waktu 324 hari (10 bulan 24 hari).

ABSTRACT

Developments in the world of construction today are proceeding at an ever-increasing pace. Various innovative methods in the planning and implementation of construction work continue to be developed. Construction projects often experience poor performance in terms of time delay so delay is the most common, expensive, complicated and risky thing. When de-lays occur on the project can lead to losses of various parties. In the construction of this Eto Tower building project, there are several obstacles that cause delays such as the COVID-19 pandemic which causes the material delivery process to be not as fast as usual. In carrying out a construction project, there is a planning process in it, which includes a cost budget plan and also time scheduling. Along with the times and technology, the processing time and costs incurred in the construction of a project are the main things that must be considered by every Devolver or Owner. The success of a project is usually measured by a short completion time at a minimal cost without leaving the quality of the work. This study aims to obtain the results of a comparison of cost and time duration in the construction of the Eto Tower Dili building construction project, Timor-Leste between the contractor's calculations and the AHSP 2022 method. The total cost value according to the contractor's calculation is Rp. 48.412.000.000,00, with a duration of 365 days (12 months), while according to the Analysis of the unit price of work (AHSP) 2022 the result is Rp. 25.553.122.000,00, with a time duration of 324 days (10 months 24 days).



1. PENDAHULUAN

Pembangunan Infrastruktur merupakan bagian yang sangat penting dalam perkembangan suatu daerah atau suatu bangsa, sehingga pembangunan menyangkut infrastruktur harus dapat diperhatikan, misalnya perkantoran, rumah sakit, jalan raya, maupun bidang-bidang lainnya, yang terus mengalami peningkatan. Infrastruktur yang baik dan berkualitas adalah hal yang mendasar dan krusial dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, meningkatkan konektivitas, memperluas aksesibilitas dan memfasilitasi berbagai sektor dalam suatu daerah atau negara [1]. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi sekarang, maka kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur semakin meningkat.

Pembangunan proyek infrastruktur tersebut perlu koordinasi pengelolaan yang profesional dan efisien untuk mencapai hasil yang maksimal. Pembangunan infrastruktur di Timor-Leste telah menjadi salah satu fokus utama pemerintah dalam upaya untuk memperbaiki kehidupan penduduk dan mendorong pertumbuhan ekonomi negara tersebut. Sejak kemerdekaannya pada tahun 2002, Timor-Leste telah mengalami kemajuan signifikan dalam pembangunan infrastruktur di berbagai sektor, seperti : Jalan dan transportasi, Energi (minyak dan gas alam), air dan sanitasi, Pendidikan dan Kesehatan dan juga telekomunikasi. Salah satu pembangunan infrastruktur yang sedang dibangun adalah Gedung Eto Tower. Eto tower adalah sebuah proyek pembangunan Gedung pencakar langit yang berlokasi di Dili. Gedung ini direncanakan menjadi ikon kota dan pusat kegiatan komersial. Gedung ini memiliki luas lahan 2.300 m^2 , luas bangunan 6.540 m^2 , dengan tinggi 9 lantai (termasuk basement) dan akan mencakup ruang perkantoran, pusat pembelanjaan, hotel, dan fasilitas rekreasi. Dalam pekerjaan konstruksi, faktor biaya dan faktor waktu harus dirancang dengan sedemikian mungkin berdasarkan suatu konsep estimasi yang terstruktur sehingga pekerjaan konstruksi dapat diselesaikan dengan hasil anggaran yang ditetapkan dan jadwal yang telah direncanakan. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi gedung Eto Tower ini menghadapi beberapa kendala yang menyebabkan keterlambatan seperti pandemi COVID-19 yang menyebabkan proses pengiriman material tidak secepat seperti biasanya.

Nilai estimasi anggaran yang disusun dikenal dengan istilah Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang umum digunakan untuk menggambarkan dokumen atau rencana yang menguraikan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi [2]. Pada sisi lain aspek manajemen waktu juga adalah suatu bagian esensi yang sangat diperlukan dalam pembangunan proyek konstruksi. Potensi besar untuk pemborosan sumber daya, peningkatan biaya, penundaan proyek, atau bahkan kegagalan total proyek sangatlah besar bila tanpa adanya pengelolaan manajemen waktu dengan efisien dan efektif [3]. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaiannya proyek tersebut efisien ditinjau dari segi waktu. Proyek yang dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien akan memberikan manfaat berupa penghematan biaya, mengurangi risiko penundaan, meningkatkan kepuasan klien dan mempercepat manfaat yang dihasilkan dari proyek tersebut [4]. Berdasarkan konsep manajemen proyek, dua hal penting yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan pembangunan infrastruktur adalah kebutuhan penggunaan biaya dan penjadwalan waktu kerja, maka perlu adanya tinjauan tentang penggunaan biaya pelaksanaan konstruksi dan waktu kerja yang harus direncanakan. Dari dua hal itu akan membantu dalam keberhasilan pelaksanaan proyek [5].

Penelitian ini membahas tentang perhitungan Rencana Anggaran Biaya dan waktu pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Eto Tower Dili, Timor-Leste jika menggunakan metode AHSP 2022. Hasil dari tugas akhir ini berupa total biaya dan waktu pelaksanaan menggunakan metode AHSP 2022 dan akan membandingkan dengan total biaya dan waktu hasil perhitungan kontraktor yang dimana menggunakan analisa harga satuan Kabupaten Dili. Penyusunan rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan mulai dari perhitungan volume, menganalisa harga satuan pekerjaan dengan menganalisa koefisien tenaga kerja, bahan dan peralatan. Oleh karena itu, saya ingin meninjau lebih lanjut tentang sistem manajemen proyek, khususnya di kebutuhan biaya dan penjadwalan waktu.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang kompleks dan saling berkaitan untuk mencapai tujuan pembangunan suatu infrastruktur dalam batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu. Silalahi et al. (2023) menekankan bahwa keberhasilan proyek konstruksi sangat ditentukan oleh keterpaduan antara ketiga aspek tersebut, dan kegagalan dalam salah satu aspek dapat berdampak pada keseluruhan proyek [6]. Selain itu, Sanjaya dan Johari (2022) menyatakan bahwa proyek konstruksi memerlukan perencanaan dan pengelolaan yang terstruktur untuk menghindari keterlambatan dan pembengkakan biaya [7]. Di sisi lain, Sidiq dan Johari (2022) menyoroti bahwa ketidaksesuaian antara perencanaan awal dan realisasi di lapangan seringkali menjadi sumber permasalahan pada proyek konstruksi, terutama pada proyek-proyek berskala besar seperti pembangunan jembatan atau gedung bertingkat [8].

Sejalan dengan pandangan tersebut, berbagai penelitian terbaru juga menggarisbawahi pentingnya integrasi teknologi dan manajemen dalam pelaksanaan proyek konstruksi guna meningkatkan efisiensi dan meminimalisasi risiko. Chakim dan Putra (2024) mengkaji metode erection girder pada proyek jembatan dan menunjukkan bahwa pemilihan metode pelaksanaan yang tepat mampu menghemat waktu dan biaya secara signifikan [9]. Selain itu, Friastri dan Setiawan (2024) melalui tinjauan sistematis mengungkapkan bahwa penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam proyek berbasis IPD mampu menyatukan aspek mutu, waktu, dan biaya dalam satu kerangka kerja yang terintegrasi [10]. Penelitian lain oleh Khalid et al. (2024) memperlihatkan bahwa BIM tidak hanya berperan dalam deteksi dini benturan desain (*clash detection*), tetapi juga mendukung kuantifikasi pekerjaan yang lebih akurat [11]. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dan pendekatan kolaboratif semakin menjadi kebutuhan esensial dalam menghadapi kompleksitas proyek konstruksi modern.

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek konstruksi melibatkan proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian untuk mencapai sasaran proyek secara efektif dan efisien. Berdasarkan penelitian oleh Purwantoro et al. (2023), metode Critical Path Method (CPM) dan Earned Value Method (EVM) merupakan alat penting dalam pengendalian proyek yang memungkinkan pemantauan progres pekerjaan secara akurat [12]. Sementara itu, Asghori et al. (2023) menambahkan bahwa manajemen waktu dan biaya yang baik akan memberikan kontribusi signifikan dalam menjaga kinerja proyek tetap berada pada jalur yang direncanakan [13]. Selain itu, perkembangan teknologi dan pendekatan digital dalam manajemen proyek semakin memperkuat efektivitas pengelolaan proyek konstruksi di era modern.

Kholdun dan Bistolen (2024) menyoroti bahwa manajemen proyek digital pasca-pandemi telah menjadi inovasi penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih fleksibel dan adaptif, terutama dalam pengawasan dan pelaporan progres proyek secara real-time [14]. Zheng (2024) juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi dan manajemen risiko yang terstruktur dapat meningkatkan kinerja bisnis perusahaan konstruksi serta membentuk kerangka kerja manajemen proyek yang lebih responsif terhadap perubahan [15]. Di sisi lain, Marpaung et al. (2024) memaparkan bahwa penerapan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) mampu meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan proyek dengan mengidentifikasi jalur kegiatan yang paling krusial [16]. Lebih lanjut, Riatmaja et al. (2024) menegaskan bahwa penggunaan *tools* digital dalam manajemen proyek modern memungkinkan integrasi antara perencanaan, eksekusi, dan evaluasi secara menyeluruh, yang pada akhirnya mendorong peningkatan produktivitas dan ketepatan waktu [17].

2.3 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah salah satu komponen penting dalam tahap perencanaan proyek konstruksi, karena berfungsi sebagai acuan dalam pengendalian keuangan. Indriani et al. (2022) menyatakan bahwa metode Earned Value Analysis sangat efektif dalam mengevaluasi kinerja biaya dengan

membandingkan antara nilai hasil pekerjaan yang telah dicapai dengan biaya aktual dan anggaran yang direncanakan [18]. Sementara itu, Reza dan Malinda (2024) menunjukkan efektivitas metode Earned Value dalam menganalisis varian biaya dan waktu secara lebih menyeluruh, terutama pada proyek-proyek besar seperti pembangunan jembatan [19]. Di sisi lain, Suhermawan dan Agustapraja (2023) menggarisbawahi pentingnya pemilihan metode estimasi yang tepat, karena perbedaan pendekatan antara metode SNI dan metode kontraktor dapat menyebabkan selisih signifikan dalam anggaran [20].

3. METODE PENELITIAN

Metode kuantitatif deskriptif dipergunakan pada studi ini guna menganalisis pelaksanaan kegiatan pada pembangunan proyek konstruksi Gedung Eto Tower di Dili, Timor-Leste. Penghimpunan data dilaksanakan dengan 2 sumber: data sekunder dan primer. Data primer didapat secara observasi terstruktur di lokasi proyek, pengukuran langsung, dan dokumentasi berupa foto-foto pelaksanaan kegiatan pembangunan. Data sekunder dikumpulkan dari berbagai sumber, meliputi gambar rencana proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Time Schedule proyek, serta literatur dan artikel terkait. Teknik pengumpulan data mencakup observasi sistematis mempergunakan instrumen terukur, pengukuran langsung aspek-aspek fisik proyek, dan analisis dokumen. Data yang terkumpul kemudian dianalisis mempergunakan metode statistik deskriptif, mencakup pengujian persentase, frekuensi, mean, serta visualisasi data melalui grafik atau tabel. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan gambaran objektif dan terukur tentang pelaksanaan kegiatan pembangunan proyek konstruksi tersebut, dengan mengintegrasikan data numerik dari pengamatan langsung dan dokumen proyek. Analisa data tersebut dilaksanakan ketika pengumpulan data dari pembangunan proyek konstruksi Gedung Eto Tower, Dili Timor-Leste sudah dilaksanakan yang dapat berupa: harga bahan, harga upah, satuan pekerjaan, volume pekerjaan dari Kabupaten Dili. Setelah data terkumpul maka dilaksanakan pembuatan RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan menghitung waktu pelaksanaan yang diperlukan untuk masing-masing pekerjaan melalui mempergunakan teknik AHSP 2022, dalam analisis data dipergunakan program Microsoft Excel.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Harga Satuan Upah

Tabel 1. Harga Satuan Upah

Kode	Uraian	Satuan	Harga
L.01	Pekerja	OH	80.000
L.02	Tukang	OH	100.000
L.02	Tukang Batu	OH	120.000
L.02	Tukang Besi	OH	120.000
L.02	Tukang Kayu	OH	120.000
L.02	Tukang Cat	OH	120.000
L.02	Tukang Vibrator	OH	120.000
L.02	Tukang las konstruksi	OH	120.000
L.02	Tukang las biasa	OH	120.000
L.02	Tukang Ereksi	OH	120.000
L.02	Tukang khusu aluminium	OH	120.000
L.02	Tukang alluminium/kaca	OH	120.000
L.02	Kepala Tukang	OH	150.000
L.02	Mandor	OH	180.000
L.02	Operator crane	OH	150.000
L.03	Pembantu Operator Crane	OH	180.000
L.04	Upah tenaga listrik	OH	180.000

Sumber: [21]

Tabel 1 diatas berisi daftar harga satuan upah tenaga kerja yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi berdasarkan kode, uraian tenaga kerja, satuan kerja, dan tarif/harga per satuan. Informasi ini penting dalam menyusun Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) karena komponen upah merupakan salah satu unsur biaya dalam setiap kegiatan konstruksi.

4.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan 2022 (AHSP 2022)

Tabel 2. Harga Satuan Bahan

BAHAN	SATUAN	HARGA
Kawat jaring	Rol	800,000
Bata merah	Buah	5,500
Semen Portlan	Zak	300,000
Semen Portlan	Kg	1,450
Semen Warna	Kg	13,000
Pasir Beton	M ³	303,570
Pasir pasang	M ³	300,000
Pasir urug	M ³	126,000
Sirtu	M3	105,000
Akustik	Lembar	7,000
Formika 120x240	Lembar	168,000
Rooflight 90x180	Lbr	44,400
Teakwood 4mm 90x220cm	Lembar	176,000
Plywood tebal 9mm	Lbr	110,000
Papan Gypsum 120x240 cm	Lembar	67,400
Dolken kayu ø 8-10cm panjang4m	Batang	15,000
Penjaga jarak bekisting/spacer	Buah	5,000
Kayu kaso 5/7 (lebar 5cm, tinggi 7 cm)	M ³	3.038,600
Kayu kelas II	M ³	2.500,000
Kayu kelas III	M ³	1.800,000
Kayu papan 3/20	M ³	2.913,100
Papan kayu	M ³	5.800,000
Balok kayu kelas II	M ³	2.500,000
Kayu bekisting	M ²	100,000
Reng 2x3cm	M ³	15,000
Reng (3x4)cm	M ³	22,000
List Kayu profil	M ¹	13,000
Mega teak =4mm	Lbr	154,000
Tripleks t=9mm	Lbr	75,000
Batu paras	M2	50,000
Kerikil	M ³	307,500
Batu belah	M ³	142,000
Air	Liter	12,000
Jaring Anyaman Tulangan Tunggal M6-M8	Kg	12,000
Kawat benrad	Kg	15,000
Paku biasa 1/2" - 1"	Kg	25,000
Paku 5 cm – 12cm	Kg	20,000
Paku/skrup 5cm	Kg	25,000
Paku tripleks	Kg	14,500
Paku 12cm	Buah	20,000
Besi hollow (50x50x3)mm	Btng	214,000
Dinabolt Ø12mm (10 s.d.15cm)	Buah	3,750
Baja Profil	Kg	14,485

Baja tulangan	Kg	16,000
Aluminium strip	M ¹	27,750
Profil Alum''T''	M ¹	45,000
Kawat Ø4 mm	Kg	40,000
Ramset	Buah	62,000
Minyak bekisting	Liter	20,000
Sunscreen aluminium	M ²	397,000
Kawat nyamuk	M ²	50,000
Profil aluminium 4inch	M ¹	115,000
Skrup fixer	Buah	1,500
Sealant	Tube	23,500
Aluminium strip	M ¹	27,750
Profil kaca	M ¹	72,000
Ubin porselen 20x20cm	Buah	11,550
Ubin Abu-abu	Buah	69,000
Ubin granit 60 x 60cm	Buah	126,000
Ubin granit 80 x 80cm	Buah	135,600
Ubin Keramik	Buah	126,000
Dinding granit 60x60cm (Marmer)	Buah	100,360
Keramik Artistik	Buah	70,000
Keramik 60 x 60cm	Buah	126,000
Keramik dinding 10 x 20cm	Buah	4,800
Floor hardener	Kg	75,000
Cat dasar	Kg	50,000
Pengencer/Tiner	Ltr	11,000
Lem Karet	Kg	55,700
Closet duduk	Unit	1.300,000
Closet jongkok	Unit	217,620
Urinoir Lengkap	Unit	1.300,000
Wastafel Lengkap	Unit	312,000
Bathtub	Unit	2.500,000
Bak cuci piring	Unit	300,000
Waterdrain	Unit	20,000
Kran air	Buah	25,000
Floor drain	Unit	20,000
Sealtape	Buah	2,500
Bak fibreglass	Unit	433,800
Genteng metal	Buah	65,625
Nok genteng metal	Buah	16,500
Kunci silinder	Buah	56,200
Engsel pintu	Buah	17,500
Engsel jendela	Buah	11,500
Door closer	Buah	20,000
Door stop	Buah	20,000
Kaca polos 5mm	M ²	115,000
Kaca polos 5mm tempered	M ²	315,000
Kaca polos 8mm tempered	M ²	385,000
Kaca polos 10mm tempered	M ²	490,000
Kaca polos 12 mm tempered	M ²	560,000

Sumber: [21]

Tabel 2 di atas menyajikan daftar harga satuan bahan bangunan yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi, lengkap dengan jenis bahan, satuan pengukuran, dan harga per satuan. Informasi ini penting sebagai dasar perhitungan biaya material dalam penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

4.3 Perhitungan produktivitas dan waktu pekerjaan 1 m³ kolom struktur K.2 (40/40) / Besi 160Kg (Lantai 1)

Tabel 3. Perhitungan Analisa Harga (AHSP 2022)

1 m³ kolom struktur K.2 (40/40) / Besi 160 Kg (Lantai 1)

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
	Beton K250	M3	1,0000	586.172,26	586.172,26
	Besi Beton	Kg	160,0000	17.608,00	2.817.280,00
	Bekisting	M2	10,0000	321.739,00	3.217.390,00
Harga Satuan Pekerjaan					6.620.842,27

Sumber: [21]

1 m³ balok struktur B.2-1 (30/50) / Besi 180 Kg (Lantai 1)

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan(Rp)	Jumlah Harga(Rp)
	Beton K250	M3	1,0000	583.172,26	586.172,268
	Besi Beton	Kg	180,0000	17.608,00	3.169.440,00
	Bekisting	M2	2,1667	329.989,00	714.987,16
Harga Satuan Pekerjaan					4.470.599,43

Sumber: [21]

Tabel pertama menunjukkan biaya pekerjaan kolom struktur lantai 1 dengan kebutuhan besi 160 kg/m³ dan luas bekisting 10 m², menghasilkan total biaya Rp6.620.842,27 per m³. Tabel kedua menggambarkan pekerjaan serupa dengan besi 180 kg/m³ dan bekisting lebih efisien (2,1667 m²), sehingga total biaya turun menjadi Rp4.470.599,43 per m³.

1. Pekerjaan pembesian

Volume = 160 Kg

Koefisien tenaga kerja = Untuk 1 kg pekerjaan pembesian kolom

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

Tabel 4. Koefisien pekerjaan pembesian

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
A	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	0,0700
	Tukang besi	L.02	OH	0,0700
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0070
	Mandor	L.04	OH	0,0040
Total				0,151

Pekerja dapat menyelesaikan pekerjaan dalam satu hari sebagai berikut:

$$1 \text{ Pekerja} = \frac{1}{0,0700} = 14,28 \text{ kg/hari}$$

Jadi dalam pekerjaan pembesian jika dilaksanakan oleh 10 pekerja dalam 1 hari maka didapatkan :

$$10 \text{ Pekerja} = \frac{10}{0,0700} = 157,14 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}} = \frac{160 \text{ kg}}{157,14 \frac{\text{kg}}{\text{hari}}} = 1,01820 \text{ hari}$$

2. Pekerjaan bekisting

$$\text{Volume} = 6,4 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \text{Untuk } 1 \text{ m}^2 \text{ pekerjaan bekisting kolom}$$

$$\text{Durasi/Waktu} =$$

$$\frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

Tabel 5. Koefisien pekerjaan bekisting kolom

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
A	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	0,660
	Tukang kayu	L.02	OH	0,330
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,033
	Mandor	L.04	OH	0,033
Total				1,056

Pekerja dapat menyelesaikan pekerjaan dalam satu hari sebagai berikut:

$$1 \text{ Pekerja} = \frac{1}{0,660} = 1,51 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Jadi dalam pekerjaan bekisting jika dilaksanakan oleh 10 pekerja dalam 1 hari maka didapatkan :

$$10 \text{ Pekerja} = \frac{10}{0,660} = 15,15 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}} = \frac{19,2 \text{ m}^2}{15,15 \frac{\text{m}^2}{\text{hari}}} = 0,4224422 \text{ hari}$$

3. Pekerjaan pengecoran

$$\text{Volume} = 1,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \text{Untuk } 1 \text{ m}^3 \text{ pekerjaan bekisting kolom}$$

$$\text{Durasi/Waktu} =$$

$$\frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

Tabel 6. Koefisien pekerjaan pengecoran kolom

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
A	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	1,650
	Tukang			
	batu	L.02	OH	0,275
	Kepala			
	Tukang	L.03	OH	0,028
	Mandor	L.04	OH	0,083
Total				2,036

Pekerja dapat menyelesaikan kerja dalam satu hari sebagai berikut :

$$1 \text{ Pekerja} = \frac{1}{1,650} = 0,60 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Jadi dalam pekerjaan pengecoran jika dilaksanakan oleh 10 pekerja dalam 1 hari maka didapatkan :

$$10 \text{ Pekerja} = \frac{10}{1,650} = 6,06 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

$$= \frac{1,92 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{6,06 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}} = 0,3168316 \text{ hari}$$

Perhitungan produktivitas dan waktu pekerjaan 1 m³ balok struktur B.1-01 (30/50) / Besi 180Kg (Lantai 1)

1. Pekerjaan pembesian

$$\text{Volume} = 180 \text{ Kg}$$

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \text{Untuk 1 kg pekerjaan pembesian kolom}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

Tabel 7. Koefisien pekerjaan pembesian

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
A	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	0,0700
	Tukang besi	L.02	OH	0,0700
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0070
	Mandor	L.04	OH	0,0040
Total				0,151

Pekerja dapat menyelesaikan pekerjaan dalam satu hari sebagai berikut:

$$1 \text{ Pekerja} = \frac{1}{0,0700} = 14,28 \text{ kg/hari}$$

Jadi dalam pekerjaan pembesian jika dilaksanakan oleh 10 pekerja dalam 1 hari maka didapatkan :

$$10 \text{ Pekerja} = \frac{10}{0,0700} = 157,14 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}} = \frac{180 \text{ kg}}{157,14 \frac{\text{kg}}{\text{hari}}} = 1,14547 \text{ hari}$$

2. Pekerjaan bekisting

$$\text{Volume} = 4 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \text{Untuk 1 m}^2 \text{ pekerjaan bekisting kolom}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

Tabel 8. Koefisien pekerjaan bekisting balok

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
A	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	0,660
	Tukang kayu	L.02	OH	0,330
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,033
	Mandor	L.04	OH	0,033
Total				1,056

Pekerja dapat menyelesaikan pekerjaan dalam satu hari sebagai berikut:

$$1 \text{ Pekerja} = \frac{1}{0,660} = 1,51 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Jadi dalam pekerjaan bekisting jika dilaksanakan oleh 10 pekerja dalam 1 hari maka didapatkan :

$$10 \text{ Pekerja} = \frac{10}{0,660} = 15,15 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}} = \frac{4 \text{ m}^2}{\frac{15,15 \text{ m}^2}{\text{hari}}} = 0,2640264 \text{ hari}$$

3. Pekerjaan pengecoran

$$\text{Volume} = 1,5 \text{ m}^3$$

Koefisien tenaga kerja = Untuk 1 m³ pekerjaan bekisting kolom

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}}$$

Tabel 9. Koefisien pekerjaan pengecoran kolom

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
A	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	1,650
	Tukang batu	L.02	OH	0,275
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,028
	Mandor	L.04	OH	0,083
Total				2,036

Pekerja dapat menyelesaikan pekerjaan dalam satu hari sebagai berikut:

$$1 \text{ Pekerja} = \frac{1}{1,650} = 0,60 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Jadi dalam pekerjaan pengecoran jika dilaksanakan oleh 10 pekerja dalam 1 hari maka didapatkan :

$$10 \text{ Pekerja} = \frac{10}{1,650} = 6,06 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Durasi/Waktu} = \frac{\text{Total Volume}}{\text{Produktivitas perhari}} = \frac{1,5 \text{ m}^3}{\frac{6,06 \text{ m}^3}{\text{hari}}} = 0,2475247 \text{ hari}$$

Perhitungan biaya pada pekerjaan struktur

A. Rencana anggaran biaya kolom 40/40 cm

Volume = 1,92 m³
 Harga Satuan = Rp. 6.620.842,26
 Biaya = 1,92 m³ x Rp. 6.620.842,27
 = Rp. 12.712.017,15

B. Rencana anggaran biaya balok 30/50cm

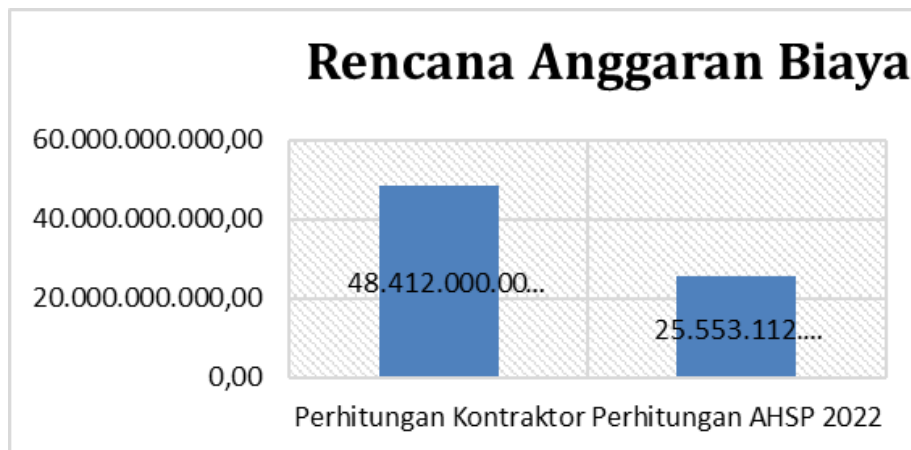
Volume = 1,5 m³
 Harga satuan = Rp. 4.470.599,43
 Biaya = 1,5 m³ x Rp. 4.470.599,43 = Rp. 6.705.899,15

Hasil Estimasi Anggaran Biaya

Hasil perhitungan studi ini ditunjukkan dalam tabel di bawah. Penulis menemukan persentase selisih biaya 47% dari perhitungan kontraktor melalui AHSP 2022.

Tabel 10. Selisih Rencana Anggaran Biaya

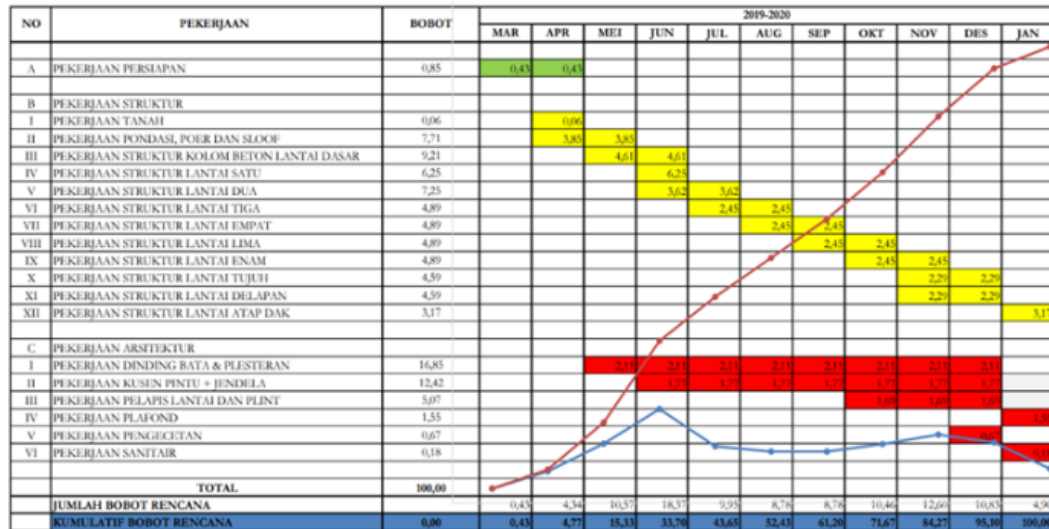
Uraian	Jumlah perhitungan kontraktor (Rp)	Jumlah perhitungan AHSP 2022 (Rp)
Total	Rp. 48.412.000.000,00	Rp.25.553.122.000,00
Selisih	Rp. 22.858.878.000,00	
Persentase	47%	



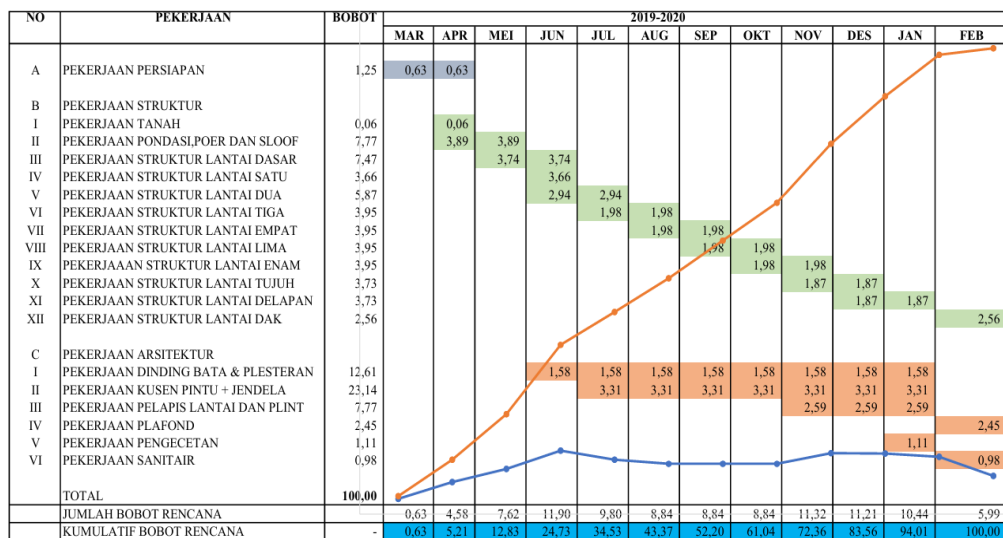
Gambar 1. Grafik hasil estimasi biaya diantara perhitungan kontraktor dan teknik AHSP ditahun 2022

Time Schedule

Untuk menentukan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan, penulis mempergunakan diagram batang dan curva s.



Gambar 2. Hasil diagram batang dan curva S waktu pelaksanaan



Gambar 3. Hasil diagram batang dan curva S waktu pelaksanaan

Seperti yang terlihat pada gambar 4.2 dan 4.3, yang menyatakan perencanaan penjadwalan pada Pembangunan proyek konstruksi Gedung Eto Tower Dili, Timor-Leste dalam bentuk kurva S, Ada bobot kerja yang mengandung skor presentasi dari aktivitas proyek yang nantinya dilaksanakan, yang nantinya dipergunakan guna mengidentifikasi seberapa jauh proyek itu akan berkembang. Realisasi yang terjadi pada Pembangunan proyek konstruksi Gedung Eto tower ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 dan selesai pada bulan Januari 2020. Proyek tersebut mengalami keterlambatan akibat pandemi Covid – 19 yang menyebabkan proses pengiriman material dan pekerja dari luar negeri tidak secepat seperti biasanya.

Adapun waktu pelaksanaan yang dibutuhkan menurut perhitungan kontraktor dengan mempergunakan Analisa harga satuan pekerjaan kabupaten Dili selama 365 hari kerja, sedangkan menurut Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) 2022 selama 324 hari kerja, sehingga diperoleh selisih waktu pelaksanaan selama 41 hari kerja.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Dari hasil rekapitulasi Rencana anggaran biaya berdasarkan hasil analisis penulis mempergunakan metode AHSP 2022, dengan mempergunakan harga upah dan bahan tahun 2022, dapat diketahui total rencana anggaran biayanya sebesar Rp.25.553.122.000,00. Sedangkan perhitungan kontraktor dengan mempergunakan Analisa harga satuan kabupaten Dili total biayanya sebesar Rp. 48.412.000.000,00. Sehingga diperoleh selisih biaya sebesar Rp. 22.858.878.000,00. Dari hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya perbedaan besaran biaya antara perhitungan kontraktor dengan perhitungan mempergunakan metode AHSP 2022 dikarenakan perbedaan ini terletak terutama pada indeks koefisien, biaya material dan biaya tenaga kerja.
2. Berdasarkan hasil perhitungan penulis mempergunakan metode AHSP 2022, waktu pelaksanaan proyek pembangunan Gedung ETO Tower Dili, Timor – Leste adalah 324 hari kalender sedangkan hasil perhitungan kontraktor mempergunakan Analisa harga satuan Kabupaten Dili, waktu pelaksanaan yang dibutuhkan 365 hari kalender. Se-hingga diperoleh selisih waktu pelaksanaan selama 41 hari kerja. Dari hasil di atas maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan dengan mempergunakan metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) 2022 lebih efisien dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. M. Astari, A. M. Subagyo, and K. Kusnadi, “Perencanaan Manajemen Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation And Review Technique),” *J. Konstr.*, vol. 13, no. 1, pp. 164–179, 2021, doi: 10.24853/jk.13.1.164-180.
- [2] A. A. N. Alami and D. Margiarti, “Studi Komparasi Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Antara Metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Dan Standar Nasional Indonesia (SNI),” *J. Surya Bet.*, vol. 5, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/suryabeton>
- [3] Suparno, “Perencanaan dan penjadwalan proyek pada pembangunan gedung,” [Online]. Available: <https://adoc.pub/perencanaan-dan-penjadwalan-proyek-pada-pembangunan-gedung.html>
- [4] D. Artika, “Penerapan Metode Lean Project Management Dalam Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir,” *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 2, no. 1, 2014.
- [5] T. T. and I. S. Fuad, “Analisis Penjadwalan Waktu Pekerjaan Proyek Poltekkes Jurusan Farmasi Tahap I dalam Perspektif Manajemen Proyek,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 1, pp. 8207–8214, 2022.
- [6] Y. I. Silalahi, L. MasthuraLely, and M. Fahriana, “Analisis Faktor - Faktor Penentu Keberhasilan Proyek Konstruksi Berdasarkan Mutu, Biaya dan Waktu,” *J. Komposit*, vol. 7, no. 2, pp. 233–240, 2023, doi: 10.32832/komposit.v7i2.14240.
- [7] H. Sanjaya and G. Jojon, “Analisis Optimalisasi Perencanaan Kembali Durasi dan Biaya Proyek menggunakan Metode Pertukaran Waktu dan Biaya,” *J. Konstr.*, vol. 19, no. 1, pp. 347–354, 2022, doi: 10.33364/konstruksi/v.19-1.991.
- [8] A. P. Sidiq and G. Jojon, “Analisis Penerapan Earned Value Terhadap Manajemen Waktu dan Biaya pada Proyek Jembatan Cibuni,” *J. Konstr.*, vol. 20, no. 1, 2022, doi: 10.33364/konstruksi/v.20-1.1036.
- [9] A. I. Chakim and I. N. D. P. Putra, “Analisis Waktu dan Biaya Erection Girder dengan Metode Perancah dan Launcher pada Proyek Penggantian Jembatan Parningkloji Mojokerto,” *J. Rekayasa Konstr. Mek. Sipil*, vol. 7, no. 1, 2024, doi: 10.54367/jrkms.v7i1.3612.
- [10] S. Friastri and A. Setiawan, “Systematic Literature Review: Peranan metode BIM dalam Integrated Project Delivery (IPD) untuk Mencapai Triple Constraint,” *J. Rekayasa Konstr. Mek. Sipil*, vol. 7, no. 1, pp. 39–46, 2024, doi: 10.54367/jrkms.v7i1.3182.
- [11] R. Khalid, J. W. Soetjipto, and T. M. Maliq, “Penerapan BIM pada Perencanaan Gedung Perkantoran untuk Mendeteksi Clash Detection dan QTO Pekerjaan Struktur,” *J. Ikat. Ahli Manaj. Proy. Indones.*, vol. 2, no. 1, 2024.
- [12] A. Purwantoro, K. J. Suhin, and W. Nuswantoro, “Pengendalian Proyek Konstruksi Gedung Menggunakan Critical Path Method (CPM) dan Earned Value Method (EVM),” *J. Tek. J. Teor. dan Terap. Bid. Keteknikan*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: <https://doi.org/10.52868/jt.v5i2.7651>.
- [13] I. Asghori, K. Yakin, and M. Octaviani, “Analisa Manajemen Waktu Dan Biaya Pada Proyek Modernisasi Pabrik Gula Dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil,” *Concr. Constr. Civ. Integr.*

- Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–14, 2023, doi: <https://doi.org/10.25139/concrete.v1i01.6167>.
- [14] A. I. Kholdun and F. O. Bistolen, “Digital Project Management as A New Work Environment Innovation Post-Pandemic,” *Siber J. Transp. Logist.*, vol. 2, no. 3, 2024, doi: <https://doi.org/10.38035/sjtl.v2i3.387>.
 - [15] W. Zheng, “Technology Application, Risk Management, and Business Performance in Construction Enterprises: Basis for Enhanced Project Management Framework,” *Int. J. Res. Stud. Manag.*, vol. 12, no. 8, 2024, doi: 10.5861/ijrsm.2024.1203.
 - [16] A. F. Marpaung, S. Wahyuni, N. N. U. Samosir, and L. U. H. Silalahi, “Implementasi Konsep PERT dalam Manajemen Proyek,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 8, no. 3, 2024, doi: <http://jptam.org/index.php/jptam/article/view/23684>.
 - [17] W. Dodi Setiawan Riatmaja, F. Wonmaly, G. Djunaidi, A. I. Hermanu, M. A. A. Hakim, and A. Manuhutu, “Manajemen Proyek Modern: Memanfaatkan Tools Digital untuk Efisiensi Maksimal,” *EDU Res.*, vol. 5, no. 4, 2025, doi: <https://doi.org/10.47827/jer.v5i4.434>.
 - [18] M. Indriani, G. Utomo, and M. Rizqy, “Analisis Kinerja Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi dengan Metode Earned Value Analysis,” *J. GeoEkonomi*, vol. 13, no. 2, 2022, doi: 10.36277/geoekonomi.v13i2.219.
 - [19] L. A. Reza and Y. Malinda, “Analisis Varian Biaya Dan Waktu Proyek Konstruksi Jembatan Sungai Sambas Besar Menggunakan Earned Value Method,” *J. Dunia Rekayasa Sipil, Des. dan Infrastruktur*, vol. 1, no. 1, 2024, doi: 10.70086/rsdi.9.2024.
 - [20] D. Suhermawan and H. R. Agustapraja, “Evaluasi Perbandingan Anggaran Biaya Konstruksi Antara Metode SNI Dengan Metode Kontraktor,” *J. Tek.*, vol. 23, no. 1, 2023, doi: 10.37031/jt.v21i1.339.
 - [21] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.” Jakarta, 2022. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/216825/permen-pupr-no-1-tahun-2022>