

Analisis Manajemen Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Critical Path Method (CPM)* Pada Proyek Gedung Rumah Hunian

(Studi Kasus Pembangunan Rumah 2 Lantai)

Wilson Pabidang¹, Athiah Safari², Elfiyusriningsi Syara^{3*}

¹Teknik, Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Kabupaten Sorong, Indonesia

Email : ¹Pabidangwilsom@gmail.com, ²athiahsafari@unimudasorong.ac.id,

^{3*}Elfiyusriningsisyara@unimudasorong.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak – Manajemen waktu merupakan faktor penting dalam keberhasilan proyek konstruksi, karena keterlambatan dapat menimbulkan kerugian baik dari segi biaya maupun mutu pekerjaan. Oleh karena itu, diperlukan metode yang tepat dalam perencanaan dan pengendalian waktu. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Critical Path Method (CPM)*, yang mampu menunjukkan lintasan kritis, durasi proyek, dan aktivitas yang tidak boleh mengalami keterlambatan. Penelitian ini bertujuan menganalisis efisiensi waktu proyek menggunakan CPM serta menghitung biaya langsung berdasarkan volume pekerjaan dari gambar kerja dengan pendekatan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Data yang digunakan meliputi jadwal kerja, durasi aktivitas, ketergantungan pekerjaan, dan volume pekerjaan. Hasil analisis menunjukkan dari durasi proyek adalah 178 hari dengan lintasan kritis meliputi pekerjaan mobilisasi, bowplank, galian tanah, pondasi, lantai kerja, struktur utama, atap, finishing, hingga pembersihan akhir. Seluruh aktivitas kritis tidak memiliki kelonggaran waktu (*float*), sehingga keterlambatan satu pekerjaan berdampak pada keseluruhan proyek. Biaya langsung proyek berdasarkan AHSP tercatat sebesar Rp 1.478.634.218. Dengan demikian, penerapan metode CPM dapat membantu dalam mengidentifikasi pekerjaan yang kritis, mengoptimalkan jadwal proyek, serta menjadi dasar pengambilan keputusan untuk menghindari keterlambatan pelaksanaan proyek.

Kata Kunci: Manajemen Waktu, CPM, Lintasan Kritis, Biaya.

Abstract – Time management is an essential factor in the success of construction projects, as delays often lead to financial losses and reduced quality of work. Therefore, an appropriate method is needed for effective planning and control. One method that can be applied is the Critical Path Method (CPM), which is able to identify the critical path, project duration, and activities that must not be delayed. This study aims to analyze project time efficiency using CPM and to calculate direct costs based on the work volume derived from construction drawings using the Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). The data used include the project schedule, activity durations, task dependencies, and work volumes. The analysis results show that the total project duration is 178 days, with the critical path consisting of mobilization, bowplank installation, earthwork, foundation, lean concrete, main structure, roofing, finishing, and final cleaning. All critical activities have no available float, meaning that any delay in one activity will affect the overall project duration. The direct project cost calculated using AHSP is Rp 1,478,634,218. Thus, the application of CPM proves useful in identifying critical activities, optimizing project scheduling, and providing a basis for decision-making to minimize delays in project implementation.

Keywords: Time Management, CPM, Critical Path, Cost.

1. PENDAHULUAN

Menurut Sinurat & Misdalena.(2024) Manajemen proyek diperlukan untuk menganalisis tingkat keberhasilan suatu proyek melalui perencanaan pelaksanaan setiap aktivitas yang telah disusun, sehingga proyek dapat terlaksana secara baik dan efisien, Kondisi tersebut menuntut adanya perencanaan dan perancangan pembangunan yang tepat agar sesuai dengan kebutuhan.

Manajemen proyek merupakan suatu cara untuk mengorganisir dan mengelola sumber daya penting agar suatu proyek dapat diselesaikan secara tuntas, mulai dari tahap awal hingga tahap akhir. Berbagai jenis proyek dapat menerapkan manajemen proyek, dan banyak organisasi memanfaatkannya dalam penyelesaian proyek-proyek besar maupun kompleks. (Hansastri & Hamdani, 2024).

Menurut Afiya & Alhaq (2023) Salah satu permasalahan yang umum dijumpai pada tahap pelaksanaan pekerjaan konstruksi adalah keterlambatan waktu penyelesaian dibandingkan dengan jadwal yang telah ditetapkan sebelumnya. Perencanaan proyek yang tepat dalam aspek waktu dan biaya sangat penting untuk memastikan pelaksanaan berjalan efektif dan efisien.

Menurut Hilda Rahsa Pramesti (2023) Dalam menyelesaikan suatu proyek, manajer proyek dapat menerapkan metode CPM sebagai salah satu teknik penjadwalan. Pada metode ini, penyusun proyek menganggap durasi waktu sudah diketahui dengan pasti *Critical Path Method* (CPM) berperan dalam menentukan waktu optimal penyelesaian proyek sekaligus memfasilitasi pemantauan progres kumulatif pada setiap tahap pelaksanaan.

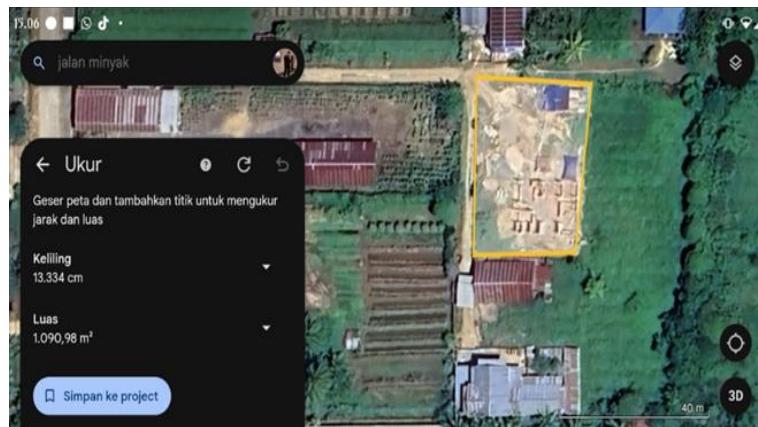
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data dan Sumber Data

Peneliti menggunakan metode pendekatan kuantitatif deskriptif, dengan jenis data yaitu data primer dan sekunder. Data primer berupa wawancara meliputi item pekerjaan dan durasi. Sedangkan data sekunder adalah gambar kerja proyek, analisis harga satuan (AHSP).

2.2. Lokasi penelitian

Penelitian ini di lakukan Pada Pembangunan Proyek Gedung Rumah Hunian (Studi Kasus Pembangunan Rumah Hunian 2 Lantai), Terletak di Jl. Minyak, Malawili Kec. Aimas Kab. Sorong, Papua Barat Daya.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

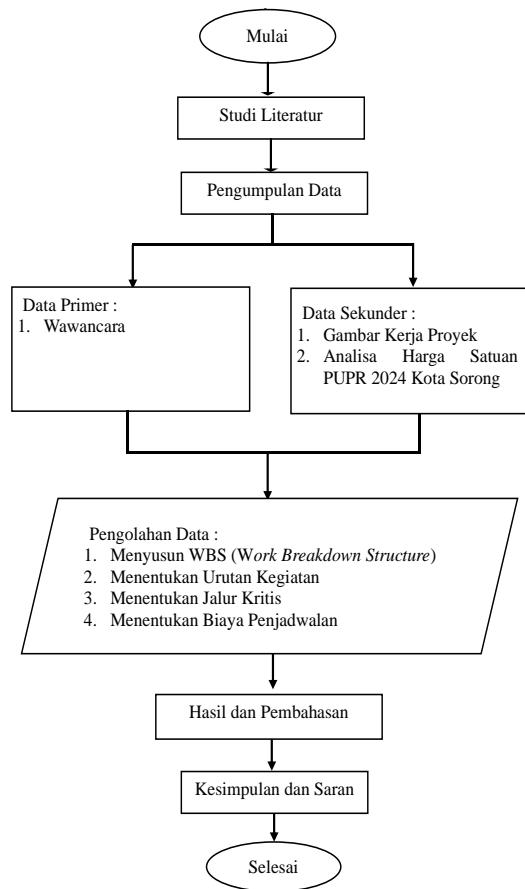
Penelitian ini di laksanakan pada bulan mei hingga april 2025

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data penelitian ini di jelaskan sebagai berikut :

1. Studi Literatur : Mengumpulkan data dengan membaca buku-buku literatur, jurnal-jurnal, internet, majalah, dan penelitian terdahulu.
2. Data Primer : Data yang di peroleh secara langsung dari lapangan melalui proses wawancara.
3. Data Sekunder : Data sekunder yang di pakai yaitu gambar kerja proyek, analisis harga satuan (AHSP).

2.4. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah kegiatan pada pembangunan Gedung Rumah Hunian (Studi Kasus Pembangunan Rumah Hunian 2 Lantai) yang berlokasi di Jalan Minyak, Kelurahan Malawili, Kecamatan Aimas, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. Proyek ini merupakan proyek konstruksi bangunan hunian pribadi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan satu keluarga, dengan luas bangunan sebesar 271,69 m².

3.1 Data Teknis Proyek

Adapun data teknis ditersebut dapat diliat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Teknis Proyek

Luas Lantai Bangunan	271,69 m ²
Fungsi Bangunan	Rumah Tinggal
Tinggi Bangunan	9,73 m
Jumlah lantai	2 lantai
Type Rumah	Type 271

Jenis Struktur	Beton Bertulang
----------------	-----------------

3.3 Data Hasil Wawancara

Adapun data dari lapangan berupa hasil wawancara dapat diliat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Wawancara

Kode	Uraian Pekerjaan
A.	Pekerjaan Persiapan
B.	Perkerjaan Tanah Dan Pondasi
C.	Pekerjaan Beton Struktur
D.	Pekerjaan Railing Tangga Dan Ram Expanda
E.	Pekerjaan Dinding Dan Pekerjaan Keramik
F.	Pekerjaan Kusen Aluminium
G.	Pekerjaan Atap Dan Plafond
H.	Pekerjaan Cat Dan Laburan
I.	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal
J.	Pekerjaan Santasi Air
K.	Pekerjaan Finishing

3.4 Analisis Menggunakan Metode CPM

Dalam metode CPM, dilakukan penghitungan terhadap waktu mulai paling awal (*Early Start/ES*), waktu selesai paling awal (*Early Finish/EF*), waktu mulai paling akhir (*Late Start/LS*), waktu selesai paling akhir (*Late Finish/LF*), serta nilai slack atau float pada setiap aktivitas. Adapun rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan CPM antara lain:

$$EF = ES + \text{Durasi}$$

$$LS = LF_j - \text{Durasi}$$

$$\text{Slack} = LS - ES \text{ atau } LF - EF$$

3.5 Menentukan Rencana Anggaran Biaya Proyek

Berikut merupakan perhitungan anggaran biaya proyek.

1. Menentukan Koefisien bahan

$$K. \text{ Bahan} = \frac{\text{Jumlah material yang dibutuhkan}}{\text{Volume Pekerjaan}}$$

2. Koefisien Upah

$$K. \text{ Upah} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja} \times \text{Waktu Durasi Kerja}}{\text{Volume Pekerjaan}}$$

3. Menentukan harga satuan

$$H. \text{ S. Pekerjaan} = (K. \text{ Bahan} \times H. \text{ Bahan}) + (K. \text{ Upah} \times H. \text{ Upah})$$

4. Menentukan Biaya Total

B. Total = Volume Pekerjaan x harga Satuan

4. IMPLEMENTASI

4.1 Work Breakdown Structure (WBS) Beserta Volume

Penyusunan WBS bertujuan untuk memudahkan proses perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, serta estimasi volume pekerjaan di setiap tahap pembangunan. Dengan pendekatan ini, setiap item pekerjaan dapat dianalisis secara terstruktur, baik dari sisi waktu pelaksanaan maupun kebutuhan volume fisik yang diperlukan.

Berikut adalah perhitungan volume pada pekerjaan pemasangan bowplank pada tabel 3:

Tabel 3. Perhitungan volume

Pemasangan Bowplank
Luas Bangunan 17,72 m x 15,35 m (luas = 271,695 m ²)
Dihitung Berdasarkan Panjang Keliling bangunan
Volume = Keliling bangunan = 2 x (Panjang+Lebar)
2 x (17,72 + 15,35)
2 x 33,07
66,14m ¹
Volume = Keliling=66,14 m ¹

Seluruh uraian *Work Breakdown Structure (WBS)* beserta satuan dan estimasi volume pekerjaan berdasarkan ukuran bangunan disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Uraian *Work Breakdown Structure (WBS)* beserta satuan dan estimasi volume pekerjaan

Kode	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
1.	Pekerjaan Persiapan		
A	Pembersihan lahan	28,5	m ²
B	Pengukuran dan pemasangan bowplank	66,14	m ¹
2.	Pekerjaan Tanah dan Pondas		
C	Pekerjaan galian dan urug tanah	75,1488	m ³
D	Pekerjaan Pondasi Batu kali	15,864	m ³
E	pekerjaan Lantai Kerja	13,58475	m ³
3.	Pekerjaan Beton Struktur		
F	Pekerjaan kolom lantai 1	48,67	m ³
G	pekerjaan plat lantai dan tangga	32,6106	m ³
H	Pekerjaan kolom dan balok lantai 2	20,0761	m ³
4.	Pekerjaan Railing Tangga dan Ram Expanda		

I	Pemasangan railing tangga	4,004	m ²
J	Pemasangan ram expanda	8,36	m ²
5.	Pekerjaan Dinding dan Keramik		
K	Pemasangan dinding bata merah	254,92	m ²
L	Plesteran dan acian dinding	571,765	m ²
M	Pemasangan keramik lantai	388,035	m ²
6.	Pekerjaan Kusen Aluminium		
N	Pemasangan daun pintu kayu	40,469	m ³
O	Pemasangan jendela aluminium dan kaca	55,437	m ²
7.	Pekerjaan Atap dan Plafond		
P	Pemasangan rangka atap baja ringan	177,044	m ²
Q	Pemasangan penutup atap genteng	60,984	m ²
R	Pemasangan plafon gypsum dan rangka hollow	341,795	m ²
8.	Pekerjaan Cat dan Laburan		
S	Pengecatan dinding luar dan dalam	513,36	m ²
T	Finishing cat kusen dan plafon	50,4	m ²
9.	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal		
U	Instalasi kabel listrik	57	m
V	Instalasi penerangan dan panel listrik	28	m
10.	Pekerjaan Sanitasi Air		
W	Instalasi pipa air bersih	97	m
X	Pemasangan kloset, wastafel, dan kran	12	unit
11.	Pekerjaan Finishing		
Y	Pembersihan akhir	271,695	m ²

4.2 Menentukan Urutan Kegiatan

Setelah melakukan identifikasi pekerjaan utama melalui penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS), langkah selanjutnya dalam analisis manajemen waktu adalah menentukan urutan kegiatan berdasarkan hubungan ketergantungan antar aktivitas. Penentuan urutan kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM)

Tabel 5 Berikut urutan kegiatan proyek pembangunan rumah hunian 2 lantai beserta ketergantungan aktivitas dan durasi waktu pelaksanaan masing-masing pekerjaan

Tabel 5. Urutan Kegiatan

Kode	Uraian Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)
A	Pembersihan lahan	-	5
B	Pemasangan bowplank	A	5
C	Pekerjaan galian dan urug tanah	B	8

D	Pekerjaan pondasi kali	C	10
E	Pekerjaan Lantai kerja	D	8
F	Pengecoran kolom dan balok lantai 1	E	14
G	Pengecoran plat lantai dan tangga	F	14
H	Pengecoran kolom dan balok lantai 2	G	14
I	Pemasangan railing tangga	G	4
J	Pemasangan ram expanda	H	4
K	Pemasangan dinding bata merah/batako	G	14
L	Plesteran dan acian dinding	K	10
M	Pemasangan keramik lantai	L	5
N	Pemasangan daun pintu kayu	L	5
O	Pemasangan jendela aluminium dan kaca	L	5
P	Pemasangan rangka atap baja ringan	H	7
Q	Pemasangan penutup atap genteng	P	6
R	Pemasangan plafon gypsum dan rangka hollow	Q, L	6
S	Pengecatan dinding luar dan dalam	L	7
T	Finishing cat kusen dan plafon	S, R	4
U	Instalasi kabel listrik dan stop kontak	F	6
V	Instalasi penerangan dan panel listrik	U	4
W	Instalasi pipa air bersih dan kotor	E	5
X	Pemasangan kloset, wastafel, dan kran	W, M	4
Y	Pembersihan akhir	T, X	4

4.3 Menentukan Jalur Kritis

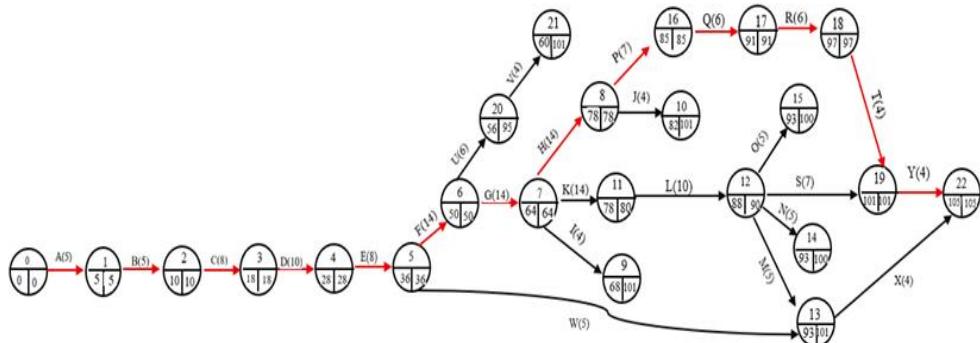
Dalam metode CPM, dilakukan penghitungan terhadap waktu mulai paling awal (*Early Start/ES*), waktu selesai paling awal (*Early Finish/EF*), waktu mulai paling akhir (*Late Start/LS*), waktu selesai paling akhir (*Late Finish/LF*), serta nilai *slack* atau *float* pada setiap aktivitas. Adapun rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan CPM antara lain:

$$EF = ES_i + \text{Durasi}$$

$$LS = LF_j - \text{Durasi}$$

$$\text{Slack} = LS - ES \text{ atau } LF - EF$$

Gambar berikut menunjukkan hasil perhitungan *Critical Path Method* (CPM) pada proyek yang diteliti. Dalam gambar tersebut dapat terlihat jaringan kerja yang menggambarkan hubungan ketergantungan antar aktivitas, lengkap dengan waktu mulai paling awal (*Early Start*), waktu selesai paling awal (*Early Finish*), waktu mulai paling akhir (*Late Start*), serta waktu selesai paling akhir (*Late Finish*). Selain itu, jalur kritis yang menentukan lama penyelesaian proyek ditandai secara khusus untuk menunjukkan rangkaian aktivitas yang tidak memiliki kelonggaran waktu (total float).



Gambar 3. Network Diagram

Berikut merupakan hasil perhitungan jalur kritis pada aktivitas A (Aktivitas Pembersihan Lahan) pada tabel 6

Tabel 6. Perhitungan Maju dan Mundur

Aktivitas A (Pembersihan lahan)	
Durasi = 5	
ES = 0 → EF _i = 0 + 5 = 5	
LF = 5 → LS _j = 5 - 5 = 0	
Slack = LS - ES = 0 - 0 = 0	

Berikut merupakan seluruh Perhitungan yang dilakukan pada seluruh aktivitas proyek. Hasil lengkap perhitungan nilai ES, EF, LS, LF, dan Slack di uraikan dalam tabel 7 berikut.

Tabel 7. Perhitungan ES, EF, LS dan LF

Kode	Uraian Pekerjaan	Durasi	ES	EF	LS	LF	Slack
A	Pembersihan Lahan	5	0	5	0	5	0
B	Bowlplank	5	5	10	5	10	0
C	Galian dan urugan	8	10	18	10	18	0
D	Pondasi batu kali	10	18	28	18	28	0
E	Pekerjaan Lantai kerja	8	28	36	28	36	0
F	Kolom & balok lt 1	14	36	50	36	50	0
G	Plat lantai & tangga	14	50	64	50	64	0
H	Kolom & balok lt 2	14	64	78	64	78	0

I	Railing tangga	4	64	68	101	105	37
J	Ram expanda	4	78	82	101	105	23
K	Dinding bata/batako	14	64	78	66	80	2
L	Plesteran	10	78	88	80	90	2
M	Pemasangan Keramik lantai	5	88	93	92	97	4
N	Pemasangan pintu	5	88	93	100	105	12
O	Jendela alum & kaca	5	88	93	100	105	12
P	Rangka atap baja ringan	7	78	85	78	85	0
Q	Penutup atap genteng	6	85	91	85	91	0
R	Pemasangan plafon gypsum dan rangka hollow	6	91	97	91	97	0
S	Pengecatan dinding	7	88	95	90	97	2
T	Finishing cat	4	97	101	97	101	0
U	Instalasi kabel listrik	6	50	56	95	101	45
V	Panel listrik	4	56	60	101	105	45
W	Pipa air bersih & kotor	5	36	41	92	97	56
X	Sanitasi (kloset, kran)	4	93	97	97	101	4
Y	Pembersihan akhir	4	101	105	101	105	0

Jalur kritis merupakan jalur terpanjang dalam jaringan proyek, yang menentukan durasi total proyek secara keseluruhan. Aktivitas yang berada dalam jalur ini memiliki nilai Total Float sebesar 0, artinya aktivitas tersebut tidak memiliki toleransi keterlambatan.

Adapun hasil yang termasuk dalam jalur kritis pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Aktivitas Jalur Kritis

Kode	Uraian Pekerjaan	Durasi	ES	EF	LS	LF	Total Float
A	Pembersihan lahan	5	0	5	0	5	0
B	Bowplank	5	5	10	5	10	0
C	Galian dan urug	8	10	18	10	18	0
D	Pondasi batu Kali	10	18	28	18	28	0
E	Lantai Kerja	8	28	36	28	36	0
F	Kolom & balok lt 1	14	36	50	36	50	0
G	Plat lantai & tangga	14	50	64	50	64	0
H	Kolom & balok lt 2	14	64	78	64	78	0
P	Rangka atap baja ringan	7	78	85	78	85	0
Q	Penutup atap genteng	6	85	91	85	91	0
R	Pemasangan plafon gypsum dan rangka hollow	6	91	97	91	97	0
T	Finishing cat	4	97	101	97	101	0
Y	Pembersihan akhir	4	101	105	101	105	0

4.4 Analisa Biaya

Selanjutnya, dilakukan analisis biaya proyek berdasarkan durasi masing-masing aktivitas serta harga satuan pekerjaan. Harga satuan ditentukan mengacu pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang diterbitkan oleh Kementerian PUPR, dengan mempertimbangkan komponen upah, bahan, dan peralatan.

Penentuan harga satuan untuk pekerjaan Pemasangan Bowplank tabel 9 sebagai berikut :

Tabel 9. Analisa Harga Satuan

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Tenaga Kerja					
1	Mandor/Pengawas	OH	0,05	250.000	12500
2	Tukang Kayu	OH	0,1	210.000	21.000
3	Pekerja	OH	0,3	100.000	30.000
Bahan					
4	Kayu 5/5	m ³	0,01	3.750.000	45.000

4	Paku 10	kg	0,02	40.000	800
5	Papan Kayu 2/20	m ³	0,02	2.247.000	44.940
6	Total Per m ¹	m ¹			154.240

Berdasarkan perhitungan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) di atas maka untuk pekerjaan pemasangan bowplank, diperoleh harga satuan sebesar Rp154.240/m.

Volume pekerjaan bowplank yang dihitung berdasarkan keliling bangunan adalah sebesar 66,14 meter. Maka, total biaya pekerjaan dapat dihitung dengan rumus pada tabel 10

Tabel 10. Total Biaya Proyek

Total Biaya	
Biaya = Volume×Harga Satuan	
= 66,14 x 154.240	
(Studi Kasus Pembangunan Rumah 2 Lantai) = Rp. 11.590.951	

Dengan demikian, total biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan bowplank adalah sebesar Rp. 11.590.951

Untuk keseluruhan perhitungan pekerjaan, dapat dilihat pada tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 11. Uraian Total Biaya Proyek

Kode	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Biaya Total (Rp)
A	Pembersihan Lahan	28,5	m ²	Rp 123.050	Rp 3.506.925
B	Pemasangan bowplank	66,14	m ²	Rp 125.096	Rp 9.400.803
C	Pekerjaan galian dan urug tanah	75,1488	m ³	Rp 345.750	Rp 29.880.102
D	Pekerjaan Pondasi	15,8640	m ³	Rp 1.730.934	Rp 27.459.537
E	pekerjaan Lantai Kerja	13,58475	m ³	Rp 3.208.408	Rp 43.585.421
F	Pekerjaan kolom lantai 1	48,67	m ³	Rp 2.662.680	Rp 129.592.646
G	pekerjaan plat lantai dan tangga	32,6106	m ³	Rp 2.471.437	Rp 80.595.041
H	Pekerjaan kolom dan balok lantai 2	20,076147	m ³	Rp 5.758.615	Rp 115.610.802
I	Pemasangan railing tangga (besi/hollow)	4,004	m ²	Rp 435.321	Rp 1.743.025
J	Pemasangan ram expanda	8,36	m ²	Rp 481.804	Rp 4.027.881
K	Pemasangan dinding bata merah/batako	254,92	m ³	Rp 366.914	Rp 93.533.702

L	Plesteran dan acian dinding	571,765	m ³	Rp 320.997	Rp 183.534.873
M	Pemasangan keramik lantai	388,035	m ²	Rp 651.134	Rp 252.662.903
N	Pemasangan daun pintu kayu	40,469	m ³	Rp 409.400	Rp 16.568.009
O	Pemasangan jendela aluminium dan kaca	55,437	m ²	Rp 378.609	Rp 20.988.933
P	Pemasangan rangka atap baja ringan	177,044	m ²	Rp 203.274	Rp 35.988.442
Q	Pemasangan penutup atap genteng	60,984	m ²	Rp 167.110	Rp 11.719.657
R	Pemasangan plafon gypsum dan rangka hollow	341,795	m ²	Rp 506.310	Rp 173.054.299
S	Pengecatan dinding luar dan dalam	513,36	m ²	Rp 138.040	Rp 70.864.343
T	Finishing cat kusen dan plafon	50,4	m ²	Rp 229.586	Rp 11.571.134
U	Instalasi kabel listrik	57	m	Rp 862.500	Rp 46.575.000
V	Instalasi penerangan dan panel listrik	28	bh	Rp 851.000	Rp 23.828.000
W	Instalasi pipa air bersih	97	m	Rp 239.056	Rp 23.188.456
X	Pemasangan kloset, wastafel, dan kran	12	unit	Rp 2.638.365	Rp 31.660.374
Y	Pembersihan akhir dan serah terima pekerjaan	271,695	m ²	Rp 138.000	Rp 37.493.910

Berdasarkan hasil analisis harga satuan pada setiap item pekerjaan konstruksi, diperoleh total biaya yang mencakup kebutuhan tenaga kerja, material, dan peralatan. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pada masing-masing item, sehingga menghasilkan biaya total pada setiap jenis pekerjaan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. *Work Breakdown Structure* (WBS) yaitu Pembesihan lahan, pemasangan Bowplank, Pekerjaan galian dan urug Tanah, Pekerjaan Pondasi, pekerjaan Lantai Kerja, Pekerjaan kolom lantai 1, pekerjaan plat lantai dan tangga, Pekerjaan kolom dan balok lantai 2, Pemasangan railing tangga, Pemasangan ram expanda, Pemasangan dinding bata merah, Plesteran dan acian dinding, Pemasangan keramik lantai, Pemasangan daun pintu kayu, Pemasangan jendela aluminium dan kaca, Pemasangan rangka atap baja ringan, Pemasangan penutup atap genteng Pemasangan plafon, Pengecatan dinding luar dan dalam, Finishing cat kusen dan plafon, Instalasi kabel listrik, Instalasi penerangan dan panel listrik, Instalasi penerangan dan panel

listrik, Instalasi pipa air bersih dan kotor, Pemasangan kloset, wastafel, dan kran, Pembersihan akhir.

2. Urutan kegiatan yaitu kegiatan Pembersihan lahan pendahulunya tidak ada, Pemasangan bowplank pendahuluhnya mobilisasi, Pekerjaan galian dan urug tanah pendahuluhnya Pemasangan bowplank, Pekerjaan pondasi tanah pendahuluhnya pekerjaan galian dan urug tanah, Pekerjaan lantai Kerja pendahuluhnya Pekerjaan pondasi, Pekerjaan kolom lantai 1 pendahuluhnya Pekerjaan lantai Kerja, Pekerjaan plat lantai dan tangga pendahuluhnya pekerjaan kolom lantai 1, Pekerjaan kolom dan balok lantai 2 pendahuluhnya pekerjaan plat lantai dan tangga, Pemasangan railing tangga pendahuluhnya pekerjaan plat lantai dan tangga, Pemasangan ram expanda pendahuluhnya Pekerjaan kolom dan balok lantai 2, Pemasangan dinding bata merah pekerjaan plat lantai dan tangga, Plesteran dan acian dinding pendahuluhnya Pemasangan dinding bata merah, Pemasangan keramik lantai pendahuluhnya Plesteran dan acian dinding, Pemasangan daun pintu kayu pendahuluhnya Plesteran dan acian dinding, Pemasangan jendela aluminium dan kaca pendahuluhnya Plesteran dan acian dinding, Pemasangan rangka atap baja ringan pendahuluhnya Pekerjaan kolom dan balok lantai 2, Pemasangan penutup atap genteng pendahuluhnya Pemasangan rangka atap baja ringan, Pemasangan plafon pendahuluhnya Plesteran dan acian dinding dan Pemasangan penutup atap genteng, Pengecatan dinding luar dan dalam pendahuluhnya Plesteran dan acian dinding, Finishing cat kusen dan plafon pendahuluhnya Pemasangan plafon dan Pengecatan dinding luar dan dalam, Instalasi kabel listrik dan stop kontak pendahuluhnya Pekerjaan kolom lantai 1, Instalasi penerangan dan panel listrik pendahuluhnya Instalasi kabel listrik dan stop kontak, Instalasi pipa air bersih dan kotor pendahuluhnya Pekerjaan lantai Kerja, Pemasangan kloset, wastafel, dan kran pendahuluhnya Pemasangan keramik lantai dan Instalasi pipa air bersih dan kotor, Pembersihan akhir.
3. Jalur kritis yaitu Mobilisasi, Pemasangan Bowplank, Pekerjaan Galian dan urug tanah, Pekerjaan Pondasi batu kali, Pekerjaan lantai kerja, Pekerjaan Kolom dan balok lantai 1, Plat lantai dan tangga, Kolom dan balok lantai 2, Pekerjaan rangka atap baja ringan, Pekerjaan Penutup atap genteng/atap, Pekerjaan Plafon, Pekerjaan Finishing cat kusen dan plafon, Pekerjaan pembersihan akhir.
4. Biaya proyek Pembangunan Rumah Hunian 2 Lantai pada setiap item pekerjaan adalah Pembersihan Lahan Rp 3.506.925, Pemasangan bowplank Rp 9.400.803, Pekerjaan galian dan urug tanah Rp 29.880.102, Pekerjaan Pondasi Rp 27.459.537, Pekerjaan Lantai Kerja Rp 43.585.421, Pekerjaan kolom lantai 1 Rp 129.592.646, Pekerjaan plat lantai dan tangga Rp 80.595.041, Pekerjaan kolom dan balok lantai 2 Rp 115.610.802, Pemasangan railing tangga (besi/hollow) Rp 1.743.025, Pemasangan ram expanda Rp 4.027.881, Pemasangan dinding bata merah/batako Rp 93.533.702, Plesteran dan acian dinding Rp 183.534.873, Pemasangan keramik lantai Rp 252.662.903, Pemasangan daun pintu kayu Rp 16.568.009, Pemasangan jendela aluminium dan kaca Rp 20.988.933, Pemasangan rangka atap baja ringan Rp 35.988.442, Pemasangan penutup atap genteng Rp 11.719.657, Pemasangan plafon gypsum dan rangka hollow Rp 173.054.299, Pengecatan dinding luar dan dalam Rp 70.864.343, Finishing cat kusen dan plafon Rp 11.571.134, Instalasi kabel listrik Rp 46.575.000, Instalasi penerangan dan panel listrik Rp 23.828.000, Instalasi pipa air bersih Rp 23.188.456, Pemasangan kloset, wastafel, dan kran Rp 31.660.374, Pembersihan akhir Rp 37.493.910.

REFERENCES

- Afiya, S. N., & Alhaq, A. S. (2023). Analisis penerapan manajemen waktu dengan metode CPM pada proyek pembangunan perumahan griya mahari Analysis of implementation time management using CPM method in griya mahari housing development project. *Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(November), 271–283.
- Hansastri, H., & Hamdani, H. (2024). Sinkronisasi dan Sinergitas Proyek Infrastruktur Prioritas dan Proyek Strategis Nasional dengan Perencanaan Nasional dan Daerah. *Menara Ilmu*, 18(2), 26–36.
- Pramesti, H. R. (2023). Analisa Pengendalian Waktu Dengan Metode Critical Path Method (Cpm) Pada Proyek Pembangunan Pondok Iqro', Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*, 1(1), 560–566.
- Sebayang, S. M., & Sondakh, E. (2023). Penerapan Metode Cpm Dalam Penjadwalan Produksi Di Pt Xyz

Divisi. *Jurnal Logistik Bisnis*, 13(2), 8–15.

- Sinurat, F., & Misdalena, F. (2024). *Analisis Manajemen Proyek Dengan Metode Critical Path Method (CPM) Pada Proyek Pembangunan Gedung Chandra Tanjung Karang*. 2–11.
- Safitri, R. A., Makrifa, A. I., & Apriliana, Y. (2023). Analisa Optimalisasi Waktu Terhadap Time Schedule Dengan Menggunakan Cpm (Critical Path Method) Pada Masa Pandemi Covid-19. *Structure*, 4(1), 32.
- Saputra, N., Handayani, E., & Dwiretnani, A. (2021). Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode Critical Path Method (CPM) Studi Kasus Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), 44.
- Sebayang, S. M., & Sondakh, E. (2023). Penerapan Metode Cpm Dalam Penjadwalan Produksi Di Pt Xyz Divisi. *Jurnal Logistik Bisnis*, 13(2), 8–15.
- Tjendani, H. T., & Ramadhan, K. (2022). Critical Path Method Pada Proyek Myze Hotel Sumenep Untuk Mengendalikan Biaya Dan Waktu. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 5(1), 240.
- Wasito, & Syaikhudin, A. Y. (2020). *Studi Penerapan Critical Path Metode (cpm) Pada Proyek Pembangunan Pabrik Semen Rembang Pt Semen Gresik*. 2507(February), 1–9.
- Widodo, W., & Hermansyah, B. (2023). Analisis Keterlambatan Pelayanan Komplain Nasabah Bank Menggunakan Metode Critical Path Method. *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis dan Manajemen*, 20(2), 23–33.