

## PERENCANAAN, PELAKSANAAN, DAN PENGENDALIAN PROYEK KONSTRUKSI VILLA PETITE MENGGUNAKAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM)

I Putu Bagus Krishna Putra Pratama<sup>1)</sup>, I Nyoman Anom Purwa Winaya,  
S.T.,M.Si.<sup>2)</sup>, dan Ketut Wiwin Andayani, S.T.,M.T.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Selemadeg Timur, Tabanan(12 pt)

<sup>2)</sup>Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Noja Indah, Denpasar (12 pt)

<sup>3)</sup>Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Padangsambian, Denpasar (12 pt)

E-mail: [baguskrishna321@gmail.com](mailto:baguskrishna321@gmail.com)<sup>1)</sup>, [ratnaniee@yahoo.com](mailto:ratnaniee@yahoo.com)<sup>2)</sup>,  
[wiwin.andayani74@yahoo.co.id](mailto:wiwin.andayani74@yahoo.co.id)<sup>3)</sup>

### Abstract

Before starting a construction project it is very important to start with good planning, how to implement it, as well as controlling the project. In the construction project of the Petite Villa Development in planning the Cost Budget Design using Lot units, which can result in significant losses if it is much lower than the Cost Budget Design which is analyzed by calculating the actual volume. In planning and monitoring the scheduling, it only uses the S-curve with work items that are not detailed or global in nature, as a result the entire project has a delay of -16.9862% and -5.4534% in Villa BC. After re-planning by the author from the volume calculation, the results of the Cost Budget Design planning with a total structural cost of IDR 1,7827,906,257.59 using the AHSP Denpasar City 2023 with a difference of IDR 752,000,000. with Cost Budget Design data from the contractor of IDR 1,035,300,000.00 using lot units. And for scheduling planning from the author, it is obtained for a total man power of 6713 with a project time of 23 weeks (161 days) analyzed for man days obtained by 52 workers per day. With 21 work items that include critical work.

**Keywords:** *Cost Budget Design, Productivity, Scheduling, Critical Path Method, Man Power.*

### Abstrak

Sebelum memulai suatu proyek konstruksi sangat penting diawali dengan perencanaan yang baik, bagaimana pelaksanaannya, begitupun dengan pengendalian proyek tersebut. Pada proyek konstruksi Pembangunan Villa Petite dalam perencanaan Rancangan Anggaran Biayanya menggunakan satuan Lot, yang dimana hal tersebut dapat mengakibatkan kerugian yang cukup signifikan jika jauh lebih rendah dari RAB yang dianalisis dengan perhitungan volume sebenarnya. Dalam perencanaan dan memonitoring penjadwalannya pun hanya menggunakan kurva – S dengan item pekerjaan tidak mendetail atau bersifat global, akibatnya keseluruhan proyek terjadi keterlambatan sebesar -16,9862% dan -5,4534% pada Villa BC. Setelah dilakukan perencanaan ulang oleh penulis dari perhitungan volume didapatkan hasil perencanaan RAB dengan total biaya struktur Rp 1.7827.906.257,59 menggunakan AHSP Kota Denpasar 2023 dengan perbedaan Rp 752.606.257,59 dengan data RAB dari pihak kontraktor sejumlah Rp 1.035.300.000,00 menggunakan satuan lot. Dan untuk perencanaan penjadwalan dari penulis didapatkan untuk total man power yang sejumlah 6713 dengan waktu proyek 18 minggu (131 hari) dianalisis untuk man days yang diperoleh 52 tenaga per hari. Dengan 21 item pekerjaan yang termasuk pekerjaan kritis.

**Kata Kunci:** *Rancangan Anggaran Biaya, Produktivitas, Penjadwalan, Metode Jalur Kritis, Tenaga Kerja*

## PENDAHULUAN

Pembangunan proyek konstruksi yang ada di Indonesia seperti perkembangan sarana/infrastruktur di berbagai sektor terjadi dengan sangat cepat dan semakin baik. Dalam hal ini tentunya pembangunan infrastruktur memerlukan perencanaan dan pengelolaan yang baik melalui manajemen yang baik. Dalam manajemen proyek konstruksi, pelaksanaan proyek konstruksi kerap terjadi permasalahan seperti keterlambatan yang disebabkan salah dalam melakukan estimasi waktu maupun biaya.

Pada pembangunan proyek konstruksi Kompleks Villa Petite yang berlokasi di petitenget. Pembangunan di proyek ini terdapat 7 unit villa biasa yang dimana menjadi 2 typical dengan luas total 1658,6 m<sup>2</sup>, villa private yang lebih besar dari 7 unit villa ada 2 unit dengan luas 417,7 m<sup>2</sup> (Villa H) dan 993,3 m<sup>2</sup> (Villa DY), Restaurant 4 lantai yang memiliki luas 1585,8 m<sup>2</sup>, dan juga basement.

Penjadwalan di proyek ini hanya menggunakan *curva S* saja bahkan dalam item pekerjaannya pun bersifat global tidak mendetail, serta untuk BOQ pada proyek ini bersifat global menggunakan satuan 1 lot. Jika menggunakan *curva S* saja sebagai data acuan dalam monitoring, bahkan tidak mendetail bagian pekerjaan struktur yang mana, maka nantinya tidak dapat diketahui seberapa besar dampak atau pengaruh dari suatu pekerjaan terhadap pekerjaan lainnya jika adanya perubahan atau permasalahan yang dapat mengakibatkan suatu resiko seperti keterlambatan, serta untuk BOQ yang menggunakan satuan 1 lot juga bisa berdampak pada kerugian yang signifikan. Maka dari itu disini penulis mencoba untuk melakukan perencanaan ulang terhadap penjadwalan serta penerapan metode Critical Path Method (CPM) pada proyek konstruksi Villa Petite.

Mengacu pada pernyataan diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut: (1) Apa saja kegiatan/pekerjaan yang berada pada jalur kritis dan non kritis (2) Apa efektivitas setelah perencanaan ulang dilakukan dan menggunakan penjadwalan dengan metode Critical Path Method (CPM) pada Pembangunan Proyek Konstruksi Villa Petite.

Mengacu pada permasalahan diatas, maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut: (1) Untuk mengetahui kegiatan/pekerjaan yang termasuk ke dalam jalur kritis dan non kritis. (2) Dapat mengetahui efektivitas setelah perencanaan ulang dilakukan dan

menggunakan penjadwalan dengan metode Critical Path Method (CPM) pada Pembangunan Proyek Konstruksi Villa Petite.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian, antara lain: (1) Bagi kontraktor, untuk memberikan informasi mengenai perencanaan proyek konstruksi agar dapat mengontrol, serta mengatur waktu penyelesaian proyek dengan lebih efisien dan efektif. (2) Bagi institusi, hasil penulisan Tugas Akhir dapat menjadi bahan pembelajaran dalam kegiatan perkuliahan pada mata kuliah yang terkait. (3) Bagi mahasiswa, diharapkan dapat menjadi referensi dalam kegiatan perkuliahan atau penulisan Tugas Akhir, terutama mengenai metode *Critical Path Method* (CPM) (4) Bagi penulis, hasil penulisan Tugas Akhir diharapkan dapat menjadi pendukung dalam memenuhi syarat-syarat kelulusan pada program studi D3 Teknik Sipil.

Batasan masalah pada penelitian ini adalah: (1) Penulisan Tugas Akhir dilakukan selama 6 bulan, mulai dari awal bulan Februari 2024 hingga akhir bulan Juli 2024. (2) Analisis penerapan metode CPM dilakukan pada tempat magang industri penulis yaitu pada proyek konstruksi Villa Petite yang berlokasi di Jl. Lebak sari, Petitenget, Seminyak, Kuta Utara, Badung, Bali. (3) Penerapan metode CPM dibatasi hanya menganalisis pekerjaan pada 2 unit villa saja yaitu villa BC. (4) Dalam topik ini, hal yang ditinjau hanya pengendalian waktu, produktifitas, serta biaya pelaksanaan pekerjaan pada 2 unit villa saja yaitu villa BC. (5) Dalam penelitian ini hanya pada pekerjaan struktur 2 unit villa saja, yaitu pada villa BC.

## **METODE PENELITIAN**

### **Penentuan Sumber Data**

Pada penelitian ini sumber data yang diperlukan yaitu berupa data primer dan data sekunder, yang dimana data primer adalah data – data yang didapatkan langsung oleh penulis melalui wawancara dengan Site Manager dan Site Engineer proyek ataupun Observasi langsung ke lapangan, sedangkan data sekunder adalah data – data yang digunakan untuk memenuhi data penulis dalam melakukan penelitian yang bisa diperoleh dari Kontraktor maupun Konsultan dalam suatu proyek konstruksi seperti RAB Proyek, Time Schedule, Shop Drawing, dan AHSP.

### **Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini, teknik yang digunakan untuk pengumpulan data adalah dengan cara melakukan wawancara secara langsung dan meminta data fisik seperti Time Schedule,

RAB, dan Shop Drawing dengan Site Manajer maupun Site Engineer proyek. Selain itu penulis juga melakukan studi literatur, yang dimana penulis mengumpulkan data-data dalam penelitian ini dari beberapa buku dan jurnal yang berkaitan dengan masalah dan tujuan penelitian.

### **Analisis Data**

#### 1. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data-data Primer berupa wawancara dan observasi di lapangan, serta data sekunder dari PT. Bumen Propertindo Abadi, seperti Rancangan Anggaran Biaya (RAB), Time Schedule, dan Shop Drawing.

#### 2. Analisis perhitungan volume (*Breakdown volume*)

Menganalisis data sekunder berupa volume karena data volume yang didapat bersifat global (lot), jadi dilakukannya *breakdown volume*.

#### 3. Menganalisis Produktifitas Pekerjaan dan Durasi Pekerjaan

Sebelum melakukan penjadwalan, analisis terlebih dahulu untuk produktifitas pekerja nya dan durasi per item pekerjaan yang ada sesuai dengan BOQ yang sudah dianalisis.

#### 4. Melakukan inventarisasi kegiatan

Melakukan inventarisasi kegiatan, adalah memecah kegiatan utama proyek menjadi komponen-komponen kerja yang rinci kedalam sebuah tabel dan memberikan kode kegiatan dari seluruh item pekerjaan dalam tabel agar mudah untuk diidentifikasi. Kode bisa berupa huruf abjad A-Z, apabila terlalu banyak item pekerjaan maka kode akan menjadi 2 digit huruf abjad, contohnya AA, BB, CC, dan seterusnya.

#### 5. Penjadwalan dan Menentukan *Predecessor*

Melakukan Penjadwalan Ulang dan Menentukan *Predecessor*, adalah menentukan aktivitas mana sebelum atau yang mendahului aktivitas yang bersangkutan.

#### 6. Analisis perhitungan waktu

Melakukan perhitungan Analisa waktu dengan metode CPM dengan lakukan analisis EET (*Earliest Event Time*) atau sering disebut waktu paling awal, dan LET (*Latest Event Time*) atau sering disebut waktu paling akhir. Adapun 3 perhitungan yang digunakan dalam metode CPM untuk mengetahui EET dan LET, yaitu:

- a. Perhitungan kedepan.
- b. Perhitungan kebelakang.
- c. Perhitungan Slack atau Total Float.

Perhitungan pada penelitian ini akan menggunakan software bantuan berupa Microsoft Excel maupun Microsoft Project agar perhitungan lebih cepat diselesaikan.

7. Menentukan Aktivitas Kritis.

Selanjutnya menentukan pekerjaan yang termasuk kritis dan non kritis, pekerjaan dapat dikatakan kritis apabila TF (*Total Float*) adalah 0.

8. Analisis efektivitasnya

Menganalisis berapa efektivitas dari melakukan perencanaan, penjadwalan ulang dalam penggunaan metode CPM pada Proyek Pembangunan Kompleks Villa Petite.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Breakdown Volume

Breakdown Volume dilakukan karena data volume pada BOQ pada Pembangunan proyek konstruksi villa petite bersifat global menggunakan satuan 1 lot. Dan dalam membreakdown volume, melakukan perhitungannya melalui gambar shopdwg yang sudah ada. Berikut untuk hasil BOQ yang sudah di rancang oleh hasil perhitungan penulis.

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
1	<b>PEKERJAAN PENDAHULUAN VILLA</b>		
2	Pek. Persiapan dan K3		
3	<b>PEKERJAAAN TANAH VILLA</b>		
4	Land Clearing	207.75	m2
5	Filling Soil	468.47	m3
6	Galian Pondasi Pilecap	114.48	m3
7	Galian Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	163.90	m3
8	<b>PEKERJAAAN STRUKTUR BAWAH VILLA</b>		
9	Pek. Urugan Bawah Pondasi	23.90	m3
10	Pek. Pondasi Beton Bertulang (Pilecap)		
	a. Pembesian	3449.17	kg
	b. Bekisting	49.56	m2
	c. Beton	17.17	m3
11	Pek. Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	50.50	m3
12	Pek. Pondasi Batu Kali Swimmingpool (PB-2)	10.37	m3
13	Pek. Dinding, Balancing Tank & lantai Beton Swimmingpool		
	a. Pembesian	2816.39	kg
	b. Bekisting	347.82	m2
	c. Beton	55.06	m3
14	Pek. Tiebeam (TB-1)		
	a. Pembesian	2239.05	kg
	b. Bekisting	167.55	m2

	c. Beton	12.28	m3
15	Pek. Kolom Pedestal		
	a. Pembesian	717.88	kg
	b. Bekisting	52.25	m2
	c. Beton	3.06	m3
16	Pek. Lantai Beton Slab Lt. Dasar	11.14	m3
17	<b>PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1 VILLA</b>		
18	Pek. Kolom Beton		
	a. Pembesian	1482.35	kg
	b. Bekisting	108.96	m2
	c. Beton	6.29	m3
19	Pek. Kolom Baja (HB)	781.20	kg
20	Pek. Lantai beton slab		
	a. Pembesian	474.48	kg
	b. Bekisting	5.30	m2
	c. Beton	22.29	m3
21	Pek. Kolom Praktis		
	a. Pembesian	625.39	kg
	b. Bekisting	84.48	m2
	c. Beton	3.17	m3
22	Pek. Balok Lintel		
	a. Pembesian	1434.60	kg
	b. Bekisting	107.52	m2
	c. Beton	4.40	m3
23	<b>PEKERJAAN TANGGA VILLA</b>		
24	Pek. Tangga Beton		
	a. Pembesian	220.04	kg
	b. Bekisting	37.14	m2
	c. Beton	1.64	m3
25	<b>PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2 VILLA</b>		
26	Pek. Balok Lantai (B-1)		
	a. Pembesian	759.66	kg
	b. Bekisting	67.00	m2
	c. Beton	5.36	m3
27	Pek. Balok Lantai (B-2)		
	a. Pembesian	573.67	kg
	b. Bekisting	47.90	m2
	c. Beton	3.59	m3
28	Pek. Balok Lantai (B-1 C )		
	a. Pembesian	247.12	kg
	b. Bekisting	14.05	m2
	c. Beton	1.12	m3
29	Pek. Balok Lantai (B-2 C )		
	a. Pembesian	143.70	kg
	b. Bekisting	7.20	m2
	c. Beton	0.54	m3
30	Pek. Balok Baja (BS-1)	1198.48	kg
31	Pek. Balok Baja (BS-2)	641.44	kg

32	Pek. Plat Lantai 2		
	a. Pembesian	2045.40	kg
	b. Bekisting	13.20	m <sup>2</sup>
	c. Beton	24.17	m <sup>3</sup>
33	Pek. Kolom Beton		
	a. Pembesian	1379.73	kg
	b. Bekisting	91.52	m <sup>2</sup>
	c. Beton	4.99	m <sup>3</sup>
34	Pek. Kolom Praktis		
	a. Pembesian	909.65	kg
	b. Bekisting	122.88	m <sup>2</sup>
	c. Beton	4.61	m <sup>3</sup>
35	Pek. Balok Lintel		
	a. Pembesian	1639.93	kg
	b. Bekisting	122.91	m <sup>2</sup>
	c. Beton	5.76	m <sup>3</sup>
36	Pek. Kolom Baja (CS-1)	194.86	m <sup>3</sup>
37	<b>PEKERJAAN STRUKTUR ATAS &amp; ATAP VILLA</b>		
38	Pek. Ring Balok (RB-1)		
	a. Pembesian	1139.34	kg
	b. Bekisting	87.69	m <sup>2</sup>
	c. Beton	5.06	m <sup>3</sup>
39	Pek. Ring Balok (RB-2)		
	a. Pembesian	445.73	kg
	b. Bekisting	39.13	m <sup>2</sup>
	c. Beton	2.26	m <sup>3</sup>
40	Pek. Rangka Atap Baja	1785.41	kg
41	Pek. Atap Beton		
	a. Pembesian	916.05	kg
	b. Bekisting	13.66	m <sup>2</sup>
	c. Beton	12.05	m <sup>3</sup>

### Analisis Perhitungan Produktifitas

Identifikasi produktifitas guna untuk mencari durasi pekerjaan, dikarenakan dalam mencari durasi per pekerjaan dibutuhkan produktifitas pekerjaan perhari nya. Sebelum mencari produktifitas kita harus mengetahui terlebih dahulu man power yg digunakan sesuai koefisien yang ada. Untuk mendapatkan Analisa mengenai manpower, penulis menggunakan perhitungan (Volume/Koefisien Tenaga Kerja) acuan penulis menggunakan koefisien tenaga kerja berdasarkan AHSP Kota Denpasar 2023. Berikut untuk mandays dan produktifitas yang sudah di analisis oleh penulis.

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Koefisien			Jumlah	Produktifitas (Volume / Jam)
				Mandor	Tukang	Pekerja		

1	<b>PEKERJAAN PENDAHULUAN VILLA</b>									
2	Pek. Persiapan dan K3									
3	<b>PEKERJAAAN TANAH VILLA</b>									
4	Land Clearing	m2	207.75	0.050	0.00	0.1	31	OH	6.7	
5	Filling Soil	m3	468.47	0.050	0.00	0.50	258	OH	1.8	
6	Galian Pondasi Pilecap	m3	114.48	0.075	0.75	0.75	180	OH	0.6	
7	Galian Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	m3	163.90	0.025	0.00	0.75	127	OH	1.3	
8	<b>PEKERJAAAN STRUKTUR BAWAH VILLA</b>									
9	Pek. Urugan Bawah Pondasi	m3	23.90	0.010	0.00	0.3	7	OH	3.2	
10	Pek. Pondasi Beton Bertulang (Pilecap)									
	a. Pembesian	kg	3449.17	0.004	0.07	0.07	497	OH	6.9	
	b. Bekisting	m2	49.56	0.004	0.07	0.07	7	OH	6.9	
	c. Beton	m3	17.17	0.083	0.28	1.65	34	OH	0.5	
11	Pek. Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	m3	50.50	0.075	0.75	1.5	117	OH	0.4	
12	Pek. Pondasi Batu Kali Swimmingpool (PB-2)	m3	10.37	0.075	0.75	1.5	24	OH	0.4	
13	Pek. Dinding, Balancing Tank & lantai Beton Swimmingpool									
	a. Pembesian	kg	2816.39	0.004	0.07	0.07	406	OH	6.9	
	b. Bekisting	m2	347.82	0.033	0.33	0.66	356	OH	1.0	
	c. Beton	m3	55.06	0.083	0.28	1.65	111	OH	0.5	
14	Pek. Tiebeam (TB-1)									
	a. Pembesian	kg	2239.05	0.004	0.07	0.07	322	OH	6.9	
	b. Bekisting	m2	167.55	0.026	0.26	0.52	135	OH	1.2	
	c. Beton	m3	12.28	0.083	0.28	1.65	25	OH	0.5	
15	Pek. Kolom Pedestal									
	a. Pembesian	kg	717.88	0.004	0.07	0.07	103	OH	6.9	
	b. Bekisting	m2	52.25	0.033	0.33	0.66	53	OH	1.0	
	c. Beton	m3	3.06	0.083	0.28	1.65	6	OH	0.5	
16	Pek. Lantai Beton Slab Lt. Dasar	m3	11.14	0.083	0.28	1.65	22	OH	0.5	
17	<b>PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1 VILLA</b>									
18	Pek. Kolom Beton									
	a. Pembesian	kg	1482.35	0.004	0.07	0.07	213	OH	6.9	
	b. Bekisting	m2	108.96	0.033	0.33	0.66	111	OH	1.0	
	c. Beton	m3	6.29	0.083	0.28	1.65	13	OH	0.5	
19	Pek. Kolom Baja (HB)	kg	781.20	0.003	0.06	0.06	96	OH	8.1	
20	Pek. Lantai beton slab									
	a. Pembesian	kg	474.48	0.004	0.07	0.07	68	OH	6.9	
	b. Bekisting	m2	5.30	0.033	0.33	0.66	5	OH	1.0	
	c. Beton	m3	22.29	0.083	0.28	1.65	45	OH	0.5	



21	Pek. Kolom Praktis								
	a. Pembesian	kg	625.39	0.004	0.07	0.07	90	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	84.48	0.033	0.33	0.66	86	OH	1.0
	c. Beton	m3	3.17	0.083	0.28	1.65	6	OH	0.5
22	Pek. Balok Lintel								
	a. Pembesian	kg	1434.60	0.004	0.07	0.07	207	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	107.52	0.033	0.33	0.66	110	OH	1.0
	c. Beton	m3	4.40	0.083	0.28	1.65	9	OH	0.5
23	<b>PEKERJAAN TANGGA VILLA</b>								
24	Pek. Tangga Beton								
	a. Pembesian	kg	220.04	0.004	0.07	0.07	32	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	37.14	0.033	0.33	0.66	38	OH	1.0
	c. Beton	m3	1.64	0.083	0.28	1.65	3	OH	0.5
25	<b>PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2 VILLA</b>								
26	Pek. Balok Lantai (B-1)								
	a. Pembesian	kg	759.66	0.004	0.07	0.07	109	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	67.00	0.033	0.33	0.66	69	OH	1.0
	c. Beton	m3	5.36	0.083	0.28	1.65	11	OH	0.5
27	Pek. Balok Lantai (B-2)								
	a. Pembesian	kg	573.67	0.004	0.07	0.07	83	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	47.90	0.033	0.33	0.66	49	OH	1.0
	c. Beton	m3	3.59	0.083	0.28	1.65	7	OH	0.5
28	Pek. Balok Lantai (B-1 C )								
	a. Pembesian	kg	247.12	0.004	0.07	0.07	36	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	14.05	0.033	0.33	0.66	14	OH	1.0
	c. Beton	m3	1.12	0.083	0.28	1.65	2	OH	0.5
29	Pek. Balok Lantai (B-2 C )								
	a. Pembesian	kg	143.70	0.004	0.07	0.07	21	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	7.20	0.033	0.33	0.66	7	OH	1.0
	c. Beton	kg	0.54	0.083	0.28	1.65	1	OH	0.5
30	Pek. Balok Baja (BS-1)	kg	1198.48	0.003	0.06	0.06	147	OH	8.1
31	Pek. Balok Baja (BS-2)	kg	641.44	0.003	0.06	0.06	79	OH	8.1
32	Pek. Plat Lantai 2								
	a. Pembesian	kg	2045.40	0.004	0.07	0.07	295	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	13.20	0.033	0.33	0.66	14	OH	1.0
	c. Beton	m3	24.17	0.083	0.28	1.65	49	OH	0.5
33	Pek. Kolom Beton								
	a. Pembesian	kg	1379.73	0.004	0.07	0.07	199	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	91.52	0.033	0.33	0.66	94	OH	1.0
	c. Beton	m3	4.99	0.083	0.28	1.65	10	OH	0.5
34	Pek. Kolom Praktis								
	a. Pembesian	kg	909.65	0.004	0.07	0.07	131	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	122.88	0.033	0.33	0.66	126	OH	1.0

	c. Beton	m3	4.61	0.083	0.28	1.65	9	OH	0.5
35	Pek. Balok Lintel								
	a. Pembesian	kg	1639.93	0.004	0.07	0.07	236	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	122.91	0.033	0.33	0.66	126	OH	1.0
	c. Beton	m3	5.76	0.083	0.28	1.65	12	OH	0.5
36	Pek. Kolom Baja (CS-1)	m3	194.86	0.003	0.06	0.06	24	OH	8.1
37	<b>PEKERJAAN STRUKTUR ATAS &amp; ATAP VILLA</b>								
38	Pek. Ring Balok (RB-1)								
	a. Pembesian	kg	1139.34	0.004	0.07	0.07	164	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	87.69	0.033	0.33	0.66	90	OH	1.0
	c. Beton	m3	5.06	0.083	0.28	1.65	10	OH	0.5
39	Pek. Ring Balok (RB-2)								
	a. Pembesian	kg	445.73	0.004	0.07	0.07	64	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	39.13	0.033	0.33	0.66	40	OH	1.0
	c. Beton	m3	2.26	0.083	0.28	1.65	5	OH	0.5
40	Pek. Rangka Atap Baja	kg	1785.41	0.004	0.07	0.07	257	OH	6.9
41	Pek. Atap Beton								
	a. Pembesian	kg	916.05	0.004	0.07	0.07	132	OH	6.9
	b. Bekisting	m2	13.66	0.033	0.33	0.66	14	OH	1.0
	c. Beton	m3	12.05	0.083	0.28	1.65	24	OH	0.5
Jumlah Total OH							6713		
Durasi Proyek							161		
Jumlah Tenaga Per Hari							42		

### Analisis Perhitungan Durasi

Setelah produktifitas sudah didapatkan oleh penulis, selanjutnya penulis akan melakukan Analisa mengenai jumlah durasi yang ada pada setiap item pekerjaan dengan perhitungan (Volume / Produktifitas) yang dimana produktifitas per jam sudah dikalikan rata rata jam kerja konstruksi (8 jam kerja).

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Produktifitas	Durasi
A	PEKERJAAN PENDAHULUAN VILLA				
1	Pek. Persiapan dan K3				
B	PEKERJAAAN TANAH VILLA				
1	Land Clearing	207.75	m2	6.67	4
2	Filling Soil	468.47	m3	1.82	32
3	Galian Pondasi Pilecap	114.48	m3	0.6	23
4	Galian Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	163.90	m3	1.3	16
C	PEKERJAAAN STRUKTUR BAWAH VILLA				
1	Pek. Urugan Bawah Pondasi	23.90	m3	3.2	1
2	Pek. Pondasi Beton Bertulang (Pilecap)				
3	a. Pembesian	3,449.17	kg	6.9	62
	b. Bekisting	49.56	m2	6.9	1

	c. Beton	17.17	m3	0.5	4
4	Pek. Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	50.50	m3	0.4	15
5	Pek. Pondasi Batu Kali Swimmingpool (PB-2)	10.37	m3	0.4	3
6	Pek. Dinding, Balancing Tank & lantai Beton Swimmingpool				
	a. Pembesian	2,816.39	kg	6.9	51
	b. Bekisting	347.82	m2	1.0	44
	c. Beton	55.06	m3	0.5	14
7	Pek. Tiebeam (TB-1)				
	a. Pembesian	2,239.05	kg	6.9	40
	b. Bekisting	167.55	m2	1.2	17
	c. Beton	12.28	m3	0.5	3
8	Pek. Kolom Pedestal				
	a. Pembesian	717.88	kg	6.9	13
	b. Bekisting	52.25	m2	1.0	7
	c. Beton	3.06	m3	0.5	1
9	Pek. Lantai Beton Slab Lt. Dasar	11.14	m3	0.5	3
D	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1 VILLA				
1	Pek. Kolom Beton				
	a. Pembesian	1,482.35	kg	6.9	27
	b. Bekisting	108.96	m2	1.0	14
	c. Beton	6.29	m3	0.5	2
2	Pek. Kolom Baja (HB)	781.20	kg	8.1	12
3	Pek. Lantai beton slab				
	a. Pembesian	474.48	kg	6.9	9
	b. Bekisting	5.30	m2	1.0	1
	c. Beton	22.29	m3	0.5	6
4	Pek. Kolom Praktis				
	a. Pembesian	625.39	kg	6.9	11
	b. Bekisting	84.48	m2	1.0	11
	c. Beton	3.17	m3	0.5	1
5	Pek. Balok Lintel				
	a. Pembesian	1,434.60	kg	6.9	26
	b. Bekisting	107.52	m2	1.0	14
	c. Beton	4.40	m3	0.5	1
E	PEKERJAAN TANGGA VILLA				
1	Pek. Tangga Beton				
	a. Pembesian	220.04	kg	6.9	4
	b. Bekisting	37.14	m2	1.0	5
	c. Beton	1.64	m3	0.5	1
F	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2 VILLA				
1	Pek. Balok Lantai (B-1)				
	a. Pembesian	759.66	kg	6.9	14
	b. Bekisting	67.00	m2	1.0	9
	c. Beton	5.36	m3	0.5	1
2	Pek. Balok Lantai (B-2)				
	a. Pembesian	573.67	kg	6.9	10

	b. Bekisting	47.90	m2	1.0	6
	c. Beton	3.59	m3	0.5	1
3	Pek. Balok Lantai (B-1 C )				
	a. Pembesian	247.12	kg	6.9	4
	b. Bekisting	14.05	m2	1.0	2
	c. Beton	1.12	m3	0.5	1
4	Pek. Balok Lantai (B-2 C )				
	a. Pembesian	143.70	kg	6.9	3
	b. Bekisting	7.20	m2	1.0	1
	c. Beton	0.54	kg	0.5	1
5	Pek. Balok Baja (BS-1)				
6	Pek. Balok Baja (BS-2)				
7	Pek. Plat Lantai 2				
	a. Pembesian	2,045.40	kg	6.9	37
	b. Bekisting	13.20	m2	1.0	2
	c. Beton	24.17	m3	0.5	6
8	Pek. Kolom Beton				
	a. Pembesian	1,379.73	kg	6.9	25
	b. Bekisting	91.52	m2	1.0	12
	c. Beton	4.99	m3	0.5	1
9	Pek. Kolom Praktis				
	a. Pembesian	909.65	kg	6.9	16
	b. Bekisting	122.88	m2	1.0	16
	c. Beton	4.61	m3	0.5	1
10	Pek. Balok Lintel				
	a. Pembesian	1,639.93	kg	6.9	30
	b. Bekisting	122.91	m2	1.0	16
	c. Beton	5.76	m3	0.5	1
11	Pek. Kolom Baja (CS-1)				
G	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS & ATAP VILLA				
1	Pek. Ring Balok (RB-1)				
	a. Pembesian	1,139.34	kg	6.9	21
	b. Bekisting	87.69	m2	1.0	11
	c. Beton	5.06	m3	0.5	1
2	Pek. Ring Balok (RB-2)				
	a. Pembesian	445.73	kg	6.9	8
	b. Bekisting	39.13	m2	1.0	5
	c. Beton	2.26	m3	0.5	1
3	Pek. Rangka Atap Baja				
4	Pek. Atap Beton				
	a. Pembesian	916.05	kg	6.9	16
	b. Bekisting	13.66	m2	1.0	2
	c. Beton	12.05	m3	0.5	3

### Analisis Rancangan Anggaran Biaya

Menyusun sebuah Rancangan Anggaran Biaya atau RAB dalam perencanaan atau sebelum melaksanakan suatu proyek konstruksi sangatlah penting dalam memajemen sebuah proyek konstruksi. Sedangkan pada proyek konstruksi Pembangunan Kompleks Villa Petite, pihak perusahaan / anggota site melakukan perhitungan RAB menggunakan 1 lot atau LS. Penulis menggunakan AHSP Kota Denpasar 2023 untuk harga satuan dalam pekerjaan, berikut untuk rekapan RAB yang dianalisis oleh Penulis.

Uraian Pekerjaan	Harga Total Pekerjaan
PEKERJAAN PENDAHULUAN DAN TANAH	Rp 70,559,825.84
PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	Rp 668,001,914.94
PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1	Rp 308,379,703.12
PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2	Rp 517,820,215.87
PEKERJAAN STRUKTUR ATAP	Rp 223,144,597.81
<b>TOTAL HARGA</b>	<b>Rp 1,787,906,257.59</b>

### Inventarisasi Kegiatan

Inventarisasi kegiatan/pekerjaan adalah menyusun pekerjaan dan memberi kode pada setiap pekerjaan untuk memudahkan dalam menentukan predecessor dan menganalisis total float.

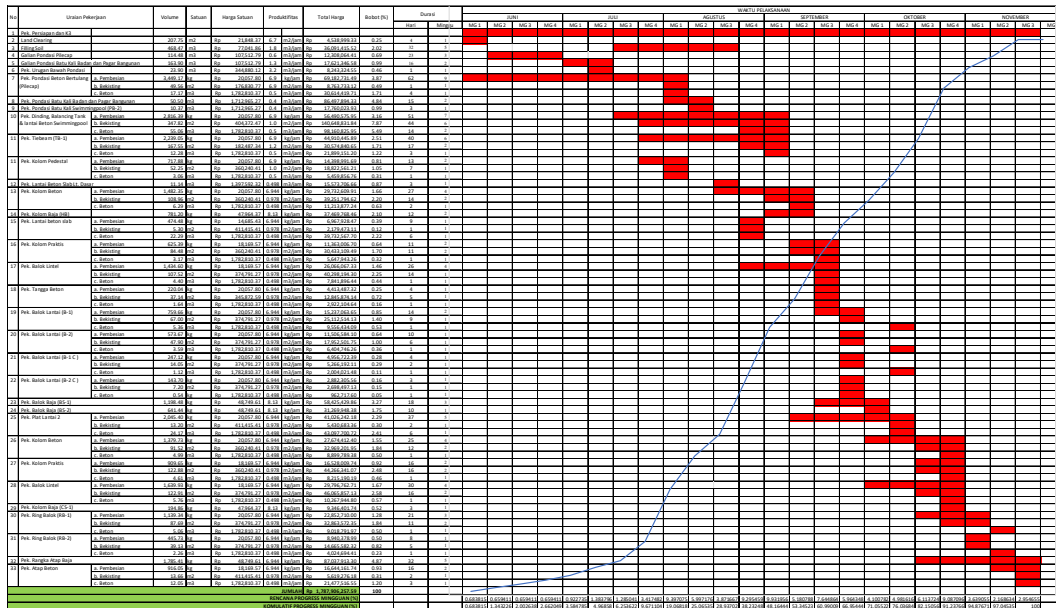
No	Aktivitas Proyek	Kode Kegiatan	Durasi	Total Durasi	Durasi Data	
1	Pek. Persiapan dan K3	A				
2	Land Clearing	B	4	4	12	
3	Filling Soil	C	32	32	18	
4	Galian Pondasi Pilecap	D	23	23	12	
5	Galian Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	E	16	16	12	
6	Pek. Urugan Bawah Pondasi	F	1	1	18	
7	Pek. Pondasi Beton Bertulang (Pilecap)	a. Pembesian	G1	62	67	30
8		b. Bekisting	G2	1		
9		c. Beton	G3	4		
10	Pek. Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan	H	15	15	18	
11	Pek. Pondasi Batu Kali Swimmingpool (PB-2)	I	3	3	18	
12	Pek. Dinding, Balancing Tank	a. Pembesian	J1	51	109	24
13		b. Bekisting	J2	44		

14	<b>&amp; lantai Beton Swimmingpool</b>	c. Beton	J3	14		
15	<b>Pek. Tiebeam (TB-1)</b>	a. Pembesian	K1	40	60	24
16		b. Bekisting	K2	17		
17		c. Beton	K3	3		
18	<b>Pek. Kolom Pedestal</b>	a. Pembesian	L1	13	20	12
19		b. Bekisting	L2	7		
20		c. Beton	L3	1		
21	<b>Pek. Lantai Beton Slab Lt. Dasar</b>		M	3	3	12
22	<b>Pek. Kolom Beton</b>	a. Pembesian	N1	27	42	12
23		b. Bekisting	N2	14		
24		c. Beton	N3	2		
25	<b>Pek. Kolom Baja (HB)</b>		O	12	12	12
26	<b>Pek. Lantai beton slab</b>	a. Pembesian	P1	9	15	6
27		b. Bekisting	P2	1		
28		c. Beton	P3	6		
29	<b>Pek. Kolom Praktis</b>	a. Pembesian	Q1	11	23	12
30		b. Bekisting	Q2	11		
31		c. Beton	Q3	1		
32	<b>Pek. Balok Lintel</b>	a. Pembesian	R1	26	41	12
33		b. Bekisting	R2	14		
34		c. Beton	R3	1		
35	<b>Pek. Tangga Beton</b>	a. Pembesian	S1	4	10	12
36		b. Bekisting	S2	5		
37		c. Beton	S3	1		
38	<b>Pek. Balok Lantai (B-1)</b>	a. Pembesian	T1	14	24	18
39		b. Bekisting	T2	9		
40		c. Beton	T3	1		
41	<b>Pek. Balok Lantai (B-2)</b>	a. Pembesian	U1	10	17	18
42		b. Bekisting	U2	6		
43		c. Beton	U3	1		
44	<b>Pek. Balok Lantai (B-1 C )</b>	a. Pembesian	V1	4	7	18
45		b. Bekisting	V2	2		
46		c. Beton	V3	1		
47	<b>Pek. Balok Lantai (B-2 C )</b>	a. Pembesian	W1	3	5	18
48		b. Bekisting	W2	1		
49		c. Beton	W3	1		
50	<b>Pek. Balok Baja (BS-1)</b>		X	18	18	12
51	<b>Pek. Balok Baja (BS-2)</b>		Y	10	10	12
52		a. Pembesian	Z1	37	45	12

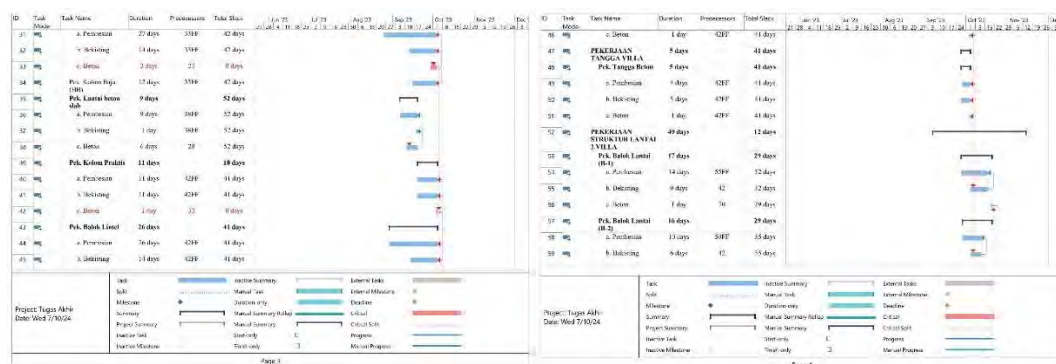
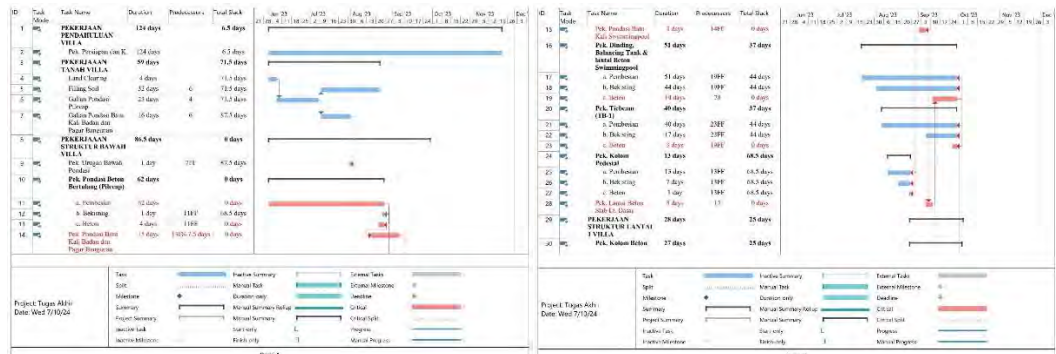
53	<b>Pek. Plat Lantai 2</b>	b. Bekisting	Z2	2		
54		c. Beton	Z3	6		
55	<b>Pek. Kolom Beton</b>	a. Pembesian	AA1	25	38	12
56		b. Bekisting	AA2	12		
57		c. Beton	AA3	1		
58	<b>Pek. Kolom Praktis</b>	a. Pembesian	BB1	16	33	6
59		b. Bekisting	BB2	16		
60		c. Beton	BB3	1		
61	<b>Pek. Balok Lintel</b>	a. Pembesian	CC1	30	47	12
62		b. Bekisting	CC2	16		
63		c. Beton	CC3	1		
64	<b>Pek. Kolom Baja (CS-1)</b>		DD	3	3	6
65	<b>Pek. Ring Balok (RB-1)</b>	a. Pembesian	EE1	21	33	6
66		b. Bekisting	EE2	11		
67		c. Beton	EE3	1		
68	<b>Pek. Ring Balok (RB-2)</b>	a. Pembesian	FF1	8	14	6
69		b. Bekisting	FF2	5		
70		c. Beton	FF3	1		
71	<b>Pek. Rangka Atap Baja</b>		G	32	32	6
72	<b>Pek. Atap Beton</b>	a. Pembesian	HH1	16	21	6
73		b. Bekisting	HH2	2		
74		c. Beton	HH3	3		

### Analisis Penjadwalan Ulang dan Total Float

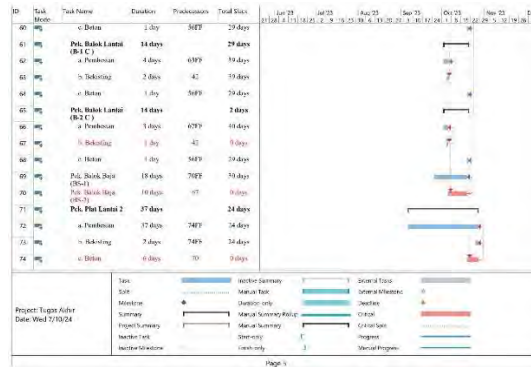
Penjadwalan merupakan proses penyusunan jadwal proyek yang terdiri dari aktivitas pekerjaan yang berurutan dan puncak pencapaian yang harus disampaikan dalam tengat waktu tertentu. Penjadwalan ulang dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara penjadwalan yang dilakukan hanya dengan data data yang bersifat global dengan penjadwalan yang direncanakan sesuai dengan prosedur dan spesifikasi data yang diperlukan untuk perencanaan penjadwalan pada proyek Pembangunan Kompleks Villa Petite. Berikut akan terlampir untuk penjadwalan ulang yang dianalisis oleh penulis berdasarkan data data yang sudah dianalisis.



Setelah analisis penjadwalan dengan kurva S sudah rampung, selanjutnya mengalisis pekerjaan yang termasuk kritis atau dengan total float/slack = 0. Penulis menggunakan software *Microsoft Project* untuk mempermudah penulis melakukan analisis dalam mencari aktivitas/pekerjaan kritis. Berikut untuk hasil dari penulis melakukan analisis menggunakan *Microsoft Project*.







## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis yang dilakukan penulis, terdapat beberapa poin Kesimpulan yang ditarik oleh penulis, lain diantaranya:

1. Pekerjaan / aktivitas kritis yang diperoleh melalui Microsoft project antara lain adalah:
  - a) Pek. Pondasi Beton Bertulang (Pilecap)
    - Pembesian
    - Beton
  - b) Pek. Pondasi Batu Kali Badan dan Pagar Bangunan
  - c) Pek. Pondasi Batu Kali Swimmingpool (PB-2)
  - d) Pek. Dinding, Balancing Tank & lantai Beton Swimmingpool
    - Beton
  - e) Pek. Tiebeam (TB-1)
    - Beton
  - f) Pek. Lantai Beton Slab Lt. Dasar
  - g) Pek. Kolom Beton
    - Beton
  - h) Pek. Kolom Praktis
    - Beton
  - i) Pek. Balok Lantai (B-2 C)
    - Bekisting
  - j) Pek. Balok Baja (BS-2)
  - k) Pek. Plat Lantai 2
    - Beton
  - l) Pek. Kolom Beton

- Bekisting
  - m) Pek. Kolom Baja (CS-1)
  - n) Pek. Ring Balok (RB-2)
    - Pembesian
    - Bekisting
    - Beton
  - o) Pek. Rangka Atap Baja
  - p) Pek. Atap Beton
    - Pembesian
    - Bekisting
    - Beton
2. Efektivitas yang didapat dari perencanaan, penyusunan penjadwalan ulang menggunakan metode CPM ini ialah diperolehnya perencanaan yang lebih terperinci dan penjadwalan yang lebih signifikan seperti diketahuinya untuk total man power yang sejumlah 6713 dengan waktu proyek 23 minggu (161 hari) dianalisis untuk man days yang diperoleh 42 tenaga per hari. Dan perbedaan RAB yang cukup signifikan dengan perbedaan sejumlah Rp 752.606.257,59 dengan rincian hasil dari analisis penulis adalah Rp 1.7827.906.257,59 menggunakan AHSP Kota Denpasar 2023 dan dari pihak kontraktor dengan RAB sejumlah Rp 1.035.300.000,00 menggunakan satuan lot.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Haris Munandar. (2019). *ANALISIS NETWORK PLANNING DENGAN CPM (CRITICAL PATH METHOD) DALAM RANGKA EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA PADA MANAJEMEN PROYEK PEMBANGUNAN DRAINASE KECAMATAN TAMBUN*.  
<https://ecampus.pelitabangsa.ac.id/pb/AmbilLampiran?ref=23322&jurusan=&jenis=Item&usingId=false&download=false&clazz=ais.database.model.file.LampiranLain>
- Agus Alisa Putra, & Muhammad Islah. (2018). PERENCANAAN WAKTU DALAM PELAKSANAAN KONSTRUKSI DAPAT MENGURANGI TINGKAT KERUGIAN, KESALAHAN DI DALAM Pengerjaan Suatu Proyek. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 1(1).
- Amalia Rizka Sugiarto, Hamzah Hasyim, & Saifoe El Unas. (2017). *ANALISIS RISIKO DARI PENGGUNAAN KURVA-S DALAM MONITORING PROYEK GEDUNG-X DI KOTA BATU (Risk Analysis of the S-Curve Application of Project Monitoring Building-X in Batu)*.

- Bobby Damara, & Rasio Hepiyanto. (2021). *Optimalisasi Waktu dan Biaya Pada Proyek Gedung Pertanian Nasional Kota Blitar Dengan Metode Critical Path Method (CPM)*. 4. <https://doi.org/10.30737/jurmateks>
- Chantika Ria, Adhitia Putri, Cheria Ayu, & Aditya Putri. (2022). *Seminar Nasional Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA) Metode Perencanaan Dan Pengendalian Proyek Pada Proyek Jalan*. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479)
- Delfi Suci Santika, & Putri Barin Barlian Lestari. (2022). Project Scheduling Analysis With CPM PERT Method (Case Study on Tasikmalaya City Swasana Village Restaurant Project) Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode CPM PERT (Studi Kasus Pada Proyek Rumah Makan Kampung Swasana Kota Tasikmalaya). Dalam *Journal of Indonesian Management* (Vol. 2, Nomor 3).
- Dyla Midya Octavia, Angri Wahyudi, & Citra Utami. (2020). ANALISIS RESOURCE LEVELING MENGGUNAKAN NETWORK PLANNING PADA PEMBANGUNAN RUSUNAWA INSTITUT TEKNOLOGI PADANG. *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 20–30.
- Gini Hartati, Dedi Suryadi, & Atep Maskur. (2023). ANALISIS PERENCANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SEDERHANA MENGGUNAKAN NETWORK PLANNING DI DESA SUKAHURIP KECAMATAN CISAGA KABUPATEN CIAMIS. *Jurnal Media Teknologi*, 10(01).
- Gunadi Ibnu Sutopo, & Lely Hendarti. (t.t.). *Analisis Kurva S untuk Monitoring Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus Proyek Rumah Tinggal di Jalan Cocak II nomer 3, Surakarta)*.
- Haekal Hassan, Jantje B. Mangare, & Pratasias, P. A. K. (2016). FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PADA PROYEK KONSTRUKSI DAN ALTERNATIF PENYELESAIANNYA (STUDI KASUS : DI MANADO TOWN SQUARE III). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11), 657–664.
- Liana Suryani Fitri. (2015). *EVALUASI MASTER PRODUCTION SCHEDULE MENGGUNAKAN NETWORK PLANNING DALAM RANGKA MENGEFEKTIFKAN WAKTU PERBAIKAN ENGINE TYPE ZB9F DI PT. SAPTA JAYA UTAMA* [Universitas Widyatama]. <https://repository.widyatama.ac.id/items/3570e5b1-3e23-4960-8a17-f1a3880ac3af>
- Nurhadi, A., & Suryanto, M. (t.t.). *Produktivitas Tenaga Konstruksi Pada jam Kerja Reguler dan Jam Kerja Lembur Pada Pembangunan Gedung PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KONSTRUKSI PADA JAM KERJA REGULER DAN JAM KERJA LEMBUR PADA PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT DI SURABAYA*.
- Ronald A Manlian, & Bernard Simanjuntak. (2013). IDENTIFIKASI VARIABEL PENTING KEANDALAN BANGUNAN GEDUNG DI KOTA SERANG. Dalam *Jurnal Ilmiah Media Engineering* (Vol. 3, Nomor 3).
- Saida Ulfa, & Endang Suhendar. (2021). *Implementasi Metode Critical Path Method Pada Proyek Synthesis Residence Kemang*.
- Siti Qomariyah, & Faizal Hamzah. (2013). *ANALISIS NETWORK PLANNING DENGAN CPM (CRITICAL PATH METHOD) DALAM RANGKA EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA PROYEK*.

Timothy Amu, Jermias Tjakarta, & Pingkan Prastasis. (2023). *Penerapan Metode PERT Dan CPM Dalam Pembangunan Christian Center* (Vol. 21, Nomor 83).