

ANALISA RANCANGAN ANGGARAN BIAYA DAN PENJADWALAN PADA PEMBANGUNAN DINDING PENAHAN TANAH

Filipus Alfriyadi Junaidi¹, Sely Novita Sari², Oggi Heicqal Ardian³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Alamat e-mail: ¹filipusalfriyadijunaidi14@gmail.com, ²sely.novita@itny.ac.id, ³oggiheicqal@itny.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 23 Juli 2023

Disetujui : 29 Juli 2023

Kata Kunci:

Proyek, DPT, Biaya, Waktu

ABSTRAK

Proyek pembangunan konstruksi di Indonesia saat ini masih meningkat salah satunya yaitu proyek pembangunan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa rancangan anggaran biaya dan penjadwalan proyek pembangunan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo. Lokasi penelitian ini terletak di Kabupaten Bantul, DIY dan data yang digunakan yaitu data sekunder seperti gambar rencana, Standar Harga Bahan dan Jasa, dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan. Hasil analisis data rancangan anggaran biaya pekerjaan dinding penahan di Jembatan Benyo dengan dimensi panjang 30 meter dan tinggi 4 meter membutuhkan biaya Rp. 248,307,765.00 dan untuk waktu pelaksanaan proyek dilaksanakan selama 72 hari.

ARTICLE INFO

Article History:

Received : July 23, 2023

Accepted : July 29, 2023

Keywords:

Project, DPT, Cost, Time

ABSTRACT

Currently, construction projects in Indonesia are still increasing, one of which is the construction of a retaining wall at the Benyo Bridge. This study aims to analyze the budget design and project scheduling for the construction of retaining walls at Benyo Bridge. The research location is located in Bantul Regency, DIY and the data used are secondary data such as plan drawings, Material and Service Price Standards, and Work Unit Price Analysis. The results of data analysis on the design budget for the retaining wall work on the Benyo Bridge with dimensions of 30 meters long and 4 meters high cost Rp. 248,307,765.00 and the duration of the project is 72 days.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan proyek konstruksi di Indonesia saat ini sangat berkembang pesat. Perkembangan ini dapat dilihat dari banyaknya proyek pembangunan seperti perumahan, pertokoan, hotel, jalan, jembatan, dan lain sebagainya. Proyek pembangunan konstruksi di Indonesia yang saat ini masih meningkat salah satunya adalah proyek pembangunan jembatan. Jembatan merupakan suatu konstruksi yang fungsinya untuk meneruskan jalan melalui rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini biasanya jalan lain berupa jalan air atau jalan

lalu lintas biasa [1]. Dalam proses pembangunan jembatan tidak terlepas dari bangunan pendukung jembatan salah satunya yaitu konstruksi dinding penahan tanah (*Retaining Wall*), yang fungsinya menopang atau menahan tanah dari bahaya kelongsoran, baik longsor akibat pengaruh beban air hujan, berat tanah itu sendiri maupun akibat beban yang bekerja di atasnya [1]. Selain itu dinding penahan tanah berfungsi untuk melindungi fondasi jembatan sehingga tidak mudah rusak atau hancur pada saat banjir [2].

Proyek pembangunan DPT di Jembatan Benyo peran menejemen konstruksi atau

manajemen proyek sangat penting. Manajemen proyek merupakan penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan serta cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu, dan waktu, serta keselamatan kerja [3]. Dalam manajemen proyek terdapat beberapa unsur penting seperti Rancangan Anggaran Biaya (RAB) dan Penjadwalan [4]. Rancangan anggaran biaya merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan dalam suatu proyek konstruksi yang terdiri dari biaya bahan material, upah tenaga kerja, serta biaya lain yang berhubungan dengan proyek tersebut berdasarkan perhitungan volume pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya. [5]. Sedangkan penjadwalan proyek atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada [6].

Pembuatan RAB bertujuan untuk mengetahui harga tiap item pekerjaan sebagai patokan untuk mengolah pengeluaran biaya selama masa pengerjaan proyek pembangunan dinding penahan tanah [7], sedangkan penjadwalan proyek dengan metode kurva S bertujuan untuk memberikan informasi mengenai jadwal rencana pekerjaan suatu proyek, perkembangan dan peningkatan proyek pembangunan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo [8].

Penelitian ini merupakan lanjutan dari kegiatan MBKM proyek kemanusiaan di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pekerjaan pada kegiatan sebelumnya hanya menghitung kestabilan dan kekuatan dari dinding penahan tanah jembatan Benyo, dengan demikian pada penelitian ini dilanjutkan dengan tujuan untuk menganalisa rancangan anggaran biaya dan penjadwalan proyek pembangunan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdapat beberapa tahapan atau langkah-langkah untuk menyelesaikan

penelitian. Berikut merupakan tahapan penelitian:

1. Tahap Awal Penelitian

Tahap awal penelitian merupakan suatu kegiatan yang menjadi awal atau permulaan dalam mengenali masalah dalam suatu obyek, kondisi dan lokasi penelitian.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan landasan teori atau referensi dalam penyelesaian masalah secara ilmiah. Setelah topik ditentukan pada tahap ini dilakukan studi literatur atau studi pustaka mengenai DPT, RAB dan Penjadwalan dengan metode kurva S melalui buku-buku materi penelitian dan jurnal maupun skripsi dari penelitian terdahulu agar dapat menunjang penyelesaian pengerjaan penelitian.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer seperti volume tiap item pekerjaan DPT dan data sekunder seperti AHSP tahun 2022, SHBJ Kabupaten Bantul tahun 2022 dan Gambar rencana. Data ini merupakan data yang relevan agar dapat menunjang penyelesaian penelitian.

4. Pengolahan Data dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data sesuai dengan literatur yang telah didapat atau dikumpulkan seperti data primer dan data sekunder. Hasil pengolahan data ini yaitu rancangan anggaran biaya dan penjadwalan.

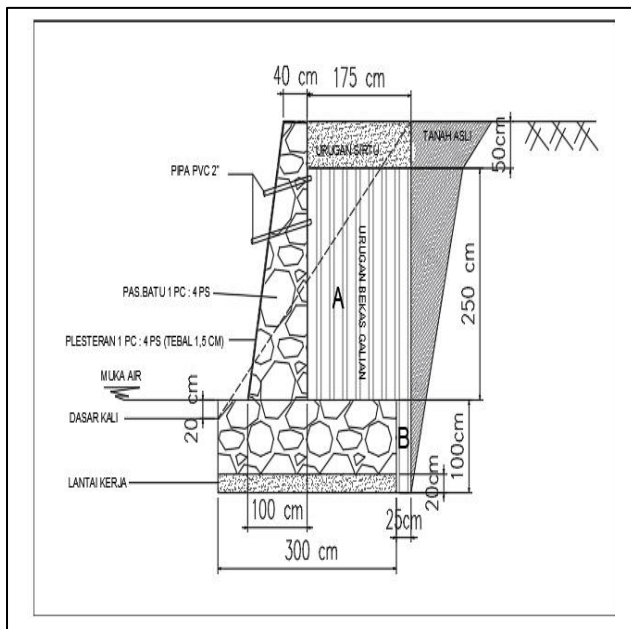
5. Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan analisa dan pembahasan, maka langkah akhir yang dilakukan yaitu penarikan kesimpulan yang berisi hal-hal penting sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian dan pemberian saran untuk kemajuan serta bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Umum

Dimensi DPT yaitu panjang 30 meter, tinggi 4 meter, lebar bawah 3 meter dan lebar atas 0.4 meter.



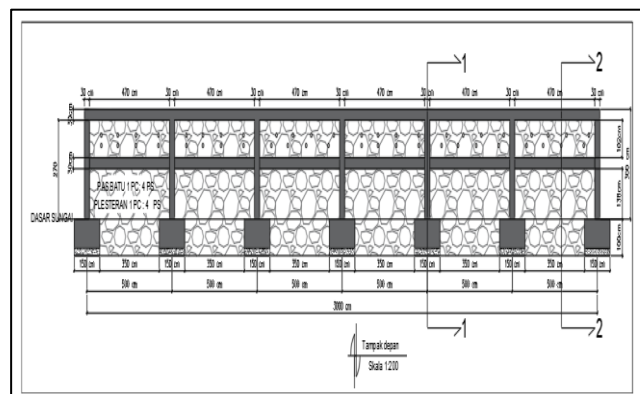
Gambar 1. Tampak Samping DPT

3.2 Penghitungan volume pekerjaan

Perhitungan volume pekerjaan merupakan hal yang sangat penting untuk menunjukkan besaran suatu proyek konstruksi. Masing-masing jenis pekerjaan harus dilakukan perhitungan kuantitasnya untuk memperoleh volume pekerjaan yang akan dikerjakan. Pengukuran setiap volume dilakukan dengan melihat gambar rencana, spesifikasi teknis (umum dan khusus), serta dokumen lainnya. Beberapa item pekerjaan dinding penahan tanah terdiri dari:

1. Pekerjaan Persiapan
 - a. Pemasangan bouwplank
 - b. Pembersihan lokasi
2. Pekerjaan Tanah
 - a. Galian tanah
 - b. Timbunan tanah bekas galian
 - c. Urugan sirtu padat
3. Pekerjaan Struktur
 - a. Footplate
 - b. Kolom
 - c. Balok
 - d. Sloof
4. Pekerjaan Pasangan Batu
 - a. Pemasangan batu belah 1 Pc : 4 Ps
 - b. Plesteran
 - c. Acian
 - d. Siar

e. Pipa Suling-Suling PVC ϕ 2"



Gambar 2. Tampak Depan DPT

3.2.1 Contoh Perhitungan Volume Pekerjaan DPT

Perhitungan volume pekerjaan pengurugan sirtu padat dapat dihitung sebagai berikut:

Keterangan:

- Panjang = 30 m
 Lebar = 1.75 m
 Tebal urugan = 0.5 m
 Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Volume Urugan sirtu padat} &= \text{Panjang total} \times \\ &\text{Tebal urugan} \times \text{Lebar} \\ &= 30 \times 0.5 \times 1.75 \\ &= 26.25 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

3.2.2 Rekapitulasi Perhitungan Volume

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Pekerjaan DPT

No	Uraian	Volume	Satuan
I Pekerjaan Persiapan			
1	Administrasi dan Dokumentasi	1.00	ls
2	Papan Nama Proyek	1.00	ls
3	Uitze dan Bowplank	66.00	m
4	Pembersihan Lokasi	90.00	m ²
5	Manajemen (K3)	1.00	ls
II Pekerjaan Tanah			
1	Galian Tanah	234	m ³
2	Corlantai Kerja	18	m ³
3	Timbunan Tanah Kembali	138.75	m ³
4	Urugan Sirtu Padat	26.25	m ³
III Pekerjaan Pasangan			
1	Pasangan Batu Belah 1Pc : 4 Ps	99.09	m ³
2	Plesteran 1 Pc : 4 Ps (Tebal 1.5 Cm)	35.67	m ²
3	Acian	35.67	m ²
4	Siar	69.372	m ²
5	Pipa Suling Pvc Φ 2"	48	m
IV Pekerjaan Struktur			
A Pekerjaan Kolom			
1	Tulangan Pokok D12	252.616	kg
2	Tulangan Sengkang D10	116.464	kg

No	Uraian	Volume	Satuan
3	Bekisting	44.1	m ²
4	Cor	4.41	m ³
B Pekerjaan Sloof			
1	Tulangan Pokok D12	156	kg
2	Tulangan Sengkang D10	148	kg
3	Pembesian Tulangan Pinggang	52	kg
4	Bekisting	18	m ²
5	Cor	1.8	m ³
C Pekerjaan Balok			
1	Tulangan Pokok D12	156	kg
2	Tulangan Sengkang D10	148	kg
3	Tulangan Pinggang	52	kg
4	Bekisting	18	m ²
5	Cor	1.8	m ³
D Fondasi (Footplate)			
1	Pembesian	669.76	kg
2	Bekisting	27	m ²
3	Cor	31.5	m ³

No	Uraian Tenaga Kerja dan Bahan Material	Satuan	Harga Satuan (Rp)
4	Kayu Papan 3/20 X 5m	m ³	14,187.800
5	Semen Portlan	Kg	20,460
6	Pasir Beton	Kg	225
7	Kerikil	Kg	215.26
8	Air	Ltr	25.00
9	Sirtu	m ³	191,786
10	Besi Beton (Polos)	Kg	18,150
11	Kawat Beton	Kg	28,050
12	Kayu Gluguh Balok	m ³	72,930
13	Paku Besar, Sedang	Kg	22,660
14	Minyak Bekisting	Ltr	20,000
15	Kayu Kruing Balok	m ³	8,411.700
16	Kayu Lapis Mutu 1 Aa, 3 Lapis Ukuran 122 x 244 x 0.9 Cm	Lbr	151,470
17	Kayu Dolken Dia. 8-10/ 400 Cm	Btg	74,030
18	Batu Belah 15/20	m ³	199,760
19	Pasir Pasang	m ³	287,267
20	Ijuk	Kg	8,030
21	Pipa Pvc Φ 2 "	m	35,666

3.3 Standar Harga Barang dan Jasa

Pada pekerjaan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo SHBJ yang digunakan sesuai dengan Peraturan Bupati Bantul nomor 67 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Bupati Bantul Nomor 138 Tahun 2021 Tentang Standardisasi Harga Barang dan Jasa Pemerintah Kabupaten Bantul Tahun 2022. Daftar SHBJ yang digunakan pada proyek pembangunan dinding penahan tanah Jembatan Benyo dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Rekapitan SHBJ

No	Uraian Tenaga Kerja dan Bahan Material	Satuan	Harga Satuan (Rp)
A Tenaga Kerja			
1	Pekerja	Oh	84,260
2	Tukang Kayu	Oh	99,220
3	Tukang Batu	Oh	96,360
4	Tukang Besi	Oh	96,360
5	Kepala Tukang Kayu	Oh	113,960
6	Kepala Tukang Batu	Oh	113,960
7	Kepala Tukang Besi	Oh	113,960
8	Mandor	Oh	113,960
B Bahan dan Material			
1	Papan Nama Proyek	Bh	300.000
2	Kayu 5/7 X 5m	m ³	10,430
3	Paku Biasa 2"- 3"	Kg	22,660

3.4 Analisa Harga Satuan

Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) merupakan salah satu unsur penting dalam penyusunan RAB. Pada AHSP koefisien didapat dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

1. Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan faktor penting pada pelaksanaan proyek konstruksi untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai waktu pelaksanaan yang sudah ditentukan.

Koefisien Tenaga Kerja:

1. Pekerja = 0.250
2. Mandor = 0.025

Harga Tenaga Kerja

1. Pekerja = Rp. 84, 260
2. Mandor = Rp. 113, 960

Maka untuk jumlah harga tenaga kerja:

Harga Satuan (Rp) x Koefisien

1. Pekerja = Rp. 113,960 x 0.250
= Rp. 21,265
2. Mandor = Rp. 113,960 x 0.025
= Rp. 2,849

Total Harga Tenaga Kerja:

Harga Pekerja + Harga Mandor
 = Rp. 21,265 + Rp. 2,849
 = Rp. 230,143

2. Bahan Material

Material merupakan komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek, pada tahap pelaksanaan konstruksi penggunaan material harus tepat dengan penggunaannya.

Koefisien Bahan

Sirtu = 1.200

Harga Bahan

Sirtu = Rp. 191,786

Maka untuk jumlah harga bahan material

Harga Satuan (Rp) x Koefisien

= 191,786 x 1.200

= Rp. 230,143

Jumlah Harga Tenaga Kerja + Harga Bahan Material

= Rp. 191,786 + Rp. 230,143

= Rp. 254,057

Biaya Umum dan Keuntungan (*Overhead & Profit*) (Maksimum 10%)

= Rp. 254,057 / 100 x 10

= Rp. 25,405

Maka Harga Satuan Pekerjaan

= Rp. 254,057 + Rp. 25,405

= Rp. 279,462.92

Tabel 3. AHS Pekerjaan Pengurangan Sirtu

No	Uraian Pek.	Kode	Koef	Sat	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Sat. (Rp)
Vi	Urugan Sirtu Padat					
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	0.25 0	OH	84,260.00	21,065.00
	Mandor	L. 04	0.02 5	OH	113,960.0 0	2,849.00
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					23,914.00
B	Bahan					
	Sirtu		1.20 0	m3	191,786	230,143.2 0
C	Jumlah A+B					254,057.2 0
D	Biaya Umum dan Keuntungan (<i>Overhead & Profit</i>) (Maksimum 10%) = 10 %X C					25,405.72
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)					279,462.9 2

Tabel 4. Rekap AHSP

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)
I Pekerjaan Persiapan				
1	Administrasi dan Dokumentasi	1.00	ls	500,000
2	Papan Nama Proyek	1.00	bh	300,000
3	Uitze dan Bowplnk	66.00	m	131,945
4	Pembersihan Lokasi	90.00	m ²	5,261
5	Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	1.00	ls	500,000
II Pekerjaan Tanah				
1	Galian tanah	234	m ³	72,648
2	Cor lantai kerja	18	m ³	203,447
3	Timbunan tanah kembali	131.25	m ³	10,522
4	Urugan Sirtu Padat	26.25	m ³	279,463
III Pekerjaan Struktur				
A	Kolom			
1	Pembesian Tulangan Kolom	369.08	kg	22,955
2	Bekisting	44.1	m ²	386,414
3	Cor	4.41	m ³	1,148,916
B	Footplate			
1	Pembesian	669.76	kg	22,955
2	Bekisting	27	m ²	96,380
3	Cor	31.5	m ³	1,148,919
C	Pekerjaan Sloof			
1	Pembesian Tulangan Sloof	356	Kg	22,955
2	Bekisting	18	m ²	96,380
3	Cor	1.8	m ³	1,148,919
D	Pekerjaan Balok			
1	Pembesian Tulangan Balok	356	Kg	22,955
2	Bekisting	18	m ²	408,621
3	Cor	1.8	m ³	1,148,919
IV Pekerjaan Pasangan				
1	Pasangan Batu Belah 1 Pc : 4 Ps	99.09	m ³	751,655
2	Plesteran 1 Pc : 4 Ps (tebal 1,50 cm)	35.67	m ²	195,487
3	Acian	35.67	m ²	104,788
4	Siaran 1 PC : 2 PP	69.372	m ²	98,995
5	Pipa Suling PVC ϕ 2 "	48	m	43,134

3.5 Rancangan Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah banyaknya biaya yang dibutuhkan baik upah atau bahan material dalam sebuah proyek konstruksi. Perhitungan RAB dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$RAB = \Sigma (\text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan})$$

Berikut merupakan contoh perhitungan RAB

1. Pekerjaan pengurugan sirtu.

Keterangan:

Volume pada pekerjaan pengurugan sirtu
 = 26.25 m³

Harga satuan pekerjaan pengurugan sirtu
 = Rp. 279,462

Maka jumlah harga satuan pada pekerjaan pengurugan sirtu padat:

$$\begin{aligned} RAB &= \text{Volume} \times \text{Harga Sat. Pekerjaan} \\ &= 26.25 \times \text{Rp. } 279,462 \\ &= \text{Rp. } 7,335,901.65 \end{aligned}$$

Tabel 5. Rekapitan RAB

No	Uraian Pek.	Vol	Sat	Harga Sat (Rp)	Jml. Harga (Rp)
I Pekerjaan Persiapan					
1	Administrasi dan Dokumentasi	1.00	ls	500,000	500,000.00
2	Papan Nama Proyek	1.00	bh	300,000	300,000.00
3	Uitze dan Bowplnk	66.00	m	131,945	8,708,396.14
4	Pembersihan Lokasi	90.00	m ²	5,261	473,497.20
5	Manajemen (K3)	1.00	ls	500,000	500,000.00
					10,481,893.34
II Pekerjaan Tanah					
1	Galian Tanah	234	m ³	72,648	16,999,725.60
2	Cor lantai kerja	18	m ³	203,447	3,662,047.49
3	Timbunan tanah kembali	131.25	m ³	10,522	1,381,033.50
4	Urugan Sirtu Padat	26.25	m ³	279,463	7,335,901.65
					29,378,708.24
III Pekerjaan Struktur					
A Kolom					
1	Tulangan Kolom	369.08	kg	22,955	8,472,128.01
2	Bekisting	44.1	m ²	386,414	17,040,855.14
3	Cor	4.41	m ³	1,148,916	5,066,720.53

No	Uraian Pek.	Vol	Sat	Harga Sat (Rp)	Jml. Harga (Rp)
B Footplate					
1	Pembesian	669.76	kg	22,955	15,374,167.06
2	Bekisting	27	m ²	96,380	2,602,259.65
3	Cor	31.5	m ³	1,148,919	36,190,956.88
C Pekerjaan Sloof					
1	Tulangan Sloof	356	Kg	22,955	8,171,887.65
2	Bekisting	18	m ²	96,380	1,734,839.77
3	Cor	1.8	m ³	1,148,919	2,068,054.68
D Pekerjaan Balok					
1	Tulangan Balok	356	Kg	22,955	8,171,887.65
2	Bekisting	18	m ²	408,621	7,355,175.06
3	Cor	1.8	m ³	1,148,919	2,068,054.68
					114,316,986.76
IV Pekerjaan Pasangan					
1	Pasangan Batu Belah 1 Pc : 3 Ps	99.09	m ³	751,655	74,481,456.86
2	Plesteran 1 Pc : 4 Ps (tebal 1,50 cm)	35.67	m ²	195,487	6,973,027.31
3	Acian	35.67	m ²	104,788	3,737,802.94
4	Siaran 1 PC : 2 PP	69.372	m ²	98,995	6,867,456.76
5	Pipa Suling PVC φ 2 "	48	m	43,134	2,070,432.39
					94,130,176.26
V Jumlah Total (Rp)					248,307,764.60
VI Pembulatan (Rp)					248,307,765.00

Tabel 6. Rekapitulasi RAB

No	Uraian Pekerjaan	Total
1	2	3
I	Pekerjaan Persiapan	10,481,893.34
II	Pekerjaan Tanah	29,378,708.24
III	Pekerjaan Struktur	114,316,986.76
IV	Pekerjaan Pasangan	94,130,176.26
Jumlah Total (Rp)		248,307,764.60
Pembulatan (Rp)		248,307,765.00

3.6 Perencanaan Penjadwalan dengan Metode Kurva S

Kurva-S atau *Hanumm curve* adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek [9].

3.6.1 Menghitung Bobot Tiap Item Pekerjaan

Bobot pekerjaan didefinisikan sebagai besarnya pekerjaan siap, dibandingkan dengan pekerjaan siap seluruhnya dan dinyatakan dalam bentuk persen [10].

Rumus dari perhitungan bobot tiap pekerjaan sebagai berikut:

$$\text{Bobot pek.} = \frac{\text{jumlah harga satuan pekerjaan}}{\text{Rekapitulasi Anggaran Biaya}} \times 100\%$$

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk bobot pekerjaan:

1. Pekerjaan Pengurugan Sirtu Padat

Keterangan:

Jmlh. harga satuan pekerjaan pengurugan sirtu

$$= \text{Rp. } 7,335,901.65$$

Rekapitulasi Anggaran Biaya

$$= \text{Rp. } 248,307,765.00$$

$$\text{Bobot Pekerjaan} = \frac{7,335,901.65}{248,307,765.00} \times 100\% = 2.95 \%$$

Tabel 7. Rekapitulasi Bobot

No	Uraian Pek.	Vol	Sat	Jml. Harga (Rp)	Bobot (%)
I Pekerjaan Persiapan					
1	Administrasi dan Dokumentasi	1.00	ls	500,000.00	0.20
2	Papan Nama Proyek	1.00	bh	300,000.00	0.12
3	Uitze dan Bowplnk	66.00	m	8,708,396.14	3.51
4	Pembersihan Lokasi	90.00	m ²	473,497.20	0.19
5	Manajemen K3	1.00	ls	500,000.00	0.20
II Pekerjaan Tanah					
1	Galian Tanah	234	m ³	16,999,725.60	6.85
2	Cor lantai kerja	18	m ³	3,662,047.49	1.47
3	Timbunan tanah kembali	131.25	m ³	1,381,033.50	0.56
4	Urugan Sirtu Padat	26.25	m ³	7,335,901.65	2.95
III Pekerjaan Struktur					

A Kolom					
1	Pembesian Tulangan Kolom	369.08	kg	8,472,128.01	3.41
2	Bekisting	44.1	m ²	17,040,855.14	6.86
3	Cor	4.41	m ³	5,066,720.53	2.04
B Footplate					
1	Pembesian	669.76	kg	15,374,167.06	6.19
2	Bekisting	27	m ²	2,602,259.65	1.05
3	Cor	31.5	m ³	36,190,956.88	14.58
C Pekerjaan Sloof					
1	Pembesian Tulangan Sloof	356	Kg	8,171,887.65	3.29
2	Bekisting	18	m ²	1,734,839.77	0.70
3	Cor	1.8	m ³	2,068,054.68	0.83
D Pekerjaan Balok					
1	Pembesian Tulangan Balok	356	Kg	8,171,887.65	3.29
2	Bekisting	18	m ²	7,355,175.06	2.96
3	Cor	1.8	m ³	2,068,054.68	0.83
IV Pekerjaan Pasangan					
1	Pasangan Batu Belah 1 Pc : 3 Ps	99.09	m ³	74,481,456.86	30.00
2	Plesteran 1 Pc : 4 Ps (tebal 1,50 cm)	35.67	m ²	6,973,027.31	2.81
3	Acian	35.67	m ²	3,737,802.94	1.51
4	Siaran 1 PC : 2 PP	69.372	m ²	6,867,456.76	2.77
5	Pipa Suling PVC φ 2 "	48	m	2,070,432.39	0.83
V Jumlah Total Biaya (Rp)				248,307,765.00	
VI Jumlah Total Bobot (%)					100

3.6.2 Produktivitas Tenaga Kerja

Menghitung Produktivitas Tenaga Kerja

Untuk menghitung produktifitas tiap pekerjaan digunakan rumus hitungan

$$\text{dengan Rumus:} = \frac{1}{\text{Koef. Tenaga Kerja}}$$

1. Pekerjaan Pengurugan Sirtu

Diketahui:

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.25$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.025$$

Maka produktivitas tenaga kerja:

Koefisien Pekerja = $1/0.25 = 4 \text{ m}^2/\text{Hari}$
 Koefisien Mandor = $1/0.025 = 40 \text{ m}^2/\text{Hari}$

3.6.3 Menghitung Jumlah Tenaga Kerja Jika Dikerjakan Selama 1 Hari

Menghitung jumlah tenaga kerja jika dikerjakan selama 1 hari digunakan: Rumus Volume x Koefisien

- Pekerjaan Pengurugan Sirtu
 Diketahui:
 Volume = 26.25 m^3
 Koefisien Pekerja = 0.25
 Koefisien Mandor = 0.025

Kebutuhan Tenaga Kerja
 Koefisien Pekerja
 = $26.25 \times 0.25 = 6.56 \text{ Orang/hari}$
 Koefisien Mandor
 = $26.25 \times 0.025 = 0.66 \text{ Orang/hari}$

3.6.4 Menghitung Durasi Jika Dikerjakan 1 Pekerja

Untuk menghitung durasi jika dikerjakan oleh 1 pekerja digunakan rumus:

- Volume x Produktivitas
- Pekerjaan Pengurugan Sirtu
 Diketahui:
 Volume = 26.25 m^3
 Produktivitas Pekerja = $4 \text{ m}^2/\text{Hari}$
 Produktivitas Mandor = $40 \text{ m}^2/\text{Hari}$

Kebutuhan durasi:
 Pekerja = $26.25/4 = 6.56 \text{ Hari}$
 Mandor = $26.25/40 = 0.66 \text{ Hari}$

3.6.5 Menghitung Durasi Masing-Masing Pekerjaan

Menentukan durasi dalam suatu pekerjaan peneliti akan asumsikan jumlah tenaga kerja berdasarkan referensi penelitian yang terdahulu [11], pada masing-masing pekerjaan. Berikut merupakan rumus dan contoh perhitungan durasi:

$$T = \frac{K \times V}{n}$$

Keterangan:

- T = Durasi/Waktu Pekerjaan
- K = Koefisien tenaga kerja dalam analisa
- V = Volume pekerjaan
- n = Jumlah tenaga kerja

- Pekerjaan Pengurugan Sirtu
 Diketahui:

Volume = 26.25 m^3
 Koefisien Pekerja = 0.25
 Koefisien Mandor = 0.025

Target Tenaga Kerja

Pekerja (n) = 3 Orang
 Mandor (n) = 1 Orang

Kebutuhan durasi

Pekerja = $\frac{26.25 \times 0.25}{3} = 2.19 \approx 2 \text{ Hari}$
 Mandor = $\frac{26.25 \times 0.025}{1} = 0.66 \approx 1 \text{ Hari}$

3.6.6 Durasi Optimal

Menghitung durasi optimal proyek merupakan perhitungan durasi dimana akan terjadi biaya pelaksanaan proyek yang paling efisien. Selain itu durasi optimal merupakan jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan proyek. Pada proyek pembangunan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo, durasi optimal diperoleh dari jumlah pekerjaan kritis yang diperoleh dengan menggunakan *Ms project* 2016. Pekerjaan kritis merupakan bila suatu pekerjaan proyek dijeda atau melakukan penundaan waktu maka akan mempengaruhi waktu penyelesaian keseluruhan dari proyek. Sehingga dari penjumlahan semua pekerjaan kritis didapatkan durasi optimal yaitu selama 72 hari.

3.6.7 Kurva S

Berikut merupakan tabel hasil kurva-S pada proyek pembangunan dinding penahan tanah jembatan Benyo dengan durasi mingguan per pekerjaan.

Tabel 8. Kurva S

No	Uraian Pekerjaan	Bobot (%)	Durasi	Waktu Pelaksanaan											
				Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I. Pekerjaan Persiapan															
1	Administrasi dan Dokumentasi	0.20	11	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
2	Papan Nama Proyek	0.12	1	0.121											
3	penyediaan lahan	0.19	1	0.190											
4	penyediaan biaya	3.51	11	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	
5	Menyusun Kebutuhan dan Kebutuhan Kerja (K3)	0.20	11	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
II. Pekerjaan Tanah															
1	Isirah Tanah	0.85	2	3.425	3.425										
2	Cor tanah kaku	1.47	1	1.470											
3	Terdaman tanah kembali	0.55	1					0.550							
4	Urugan Sirtu Padat	2.95	1										2.950		
III. Pekerjaan Struktur															
1	Formasi	21.81	2			10.905	10.905								
2	Kulam	12.32	2			6.160	6.160								
3	Pekerjaan Balok	7.08	2			3.540	3.540								
4	Pekerjaan Stang	4.82	2			2.410	2.410								
IV. Pekerjaan Pavingan															
1	Pavingan Batu Bekas 1 Pa : 3 Pa	30.01	2			15.005	15.005								
2	Pekerjaan 1 Pa : 4 Pa (Tebal 150 Cm)	2.81	1							2.810					
3	Acian	1.51	1									1.510			
4	Isiran 1 Pa : 2 Pa	2.78	1										2.780		
5	Pipa Saluran PVC ø 1"	0.83	2			0.415	0.415								
Jumlah total				100.00											
Kumulasi Mingguan					0.667	3.781	5.251	11.261	32.841	26.011	6.311	5.576	4.621	3.306	0.336
Kumulatif Kumulasi					0.667	4.447	9.698	20.959	53.800	79.810	86.141	91.717	96.338	99.643	100

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian rumusan masalah pada analisa rancangan anggaran biaya dan penjadwalan pada proyek pembangunan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta maka dapat disimpulkan bahwa dalam proyek pembangunan konstruksi dinding penahan tanah sangat penting dilakukan perhitungan RAB. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya biaya yang diperlukan dalam proyek konstruksi yang terdiri dari biaya bahan material, upah tenaga kerja, serta biaya lain yang berhubungan dengan proyek tersebut. Hasil dari rancangan anggaran biaya yang telah dianalisa pada penelitian ini didapatkan total biaya untuk pembangunan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo yaitu Rp. 248,307,765.00. Hasil analisa perhitungan produktivitas, jumlah tenaga kerja, dan durasi masing-masing pekerjaan yang bertujuan untuk mendapatkan durasi optimal pada pekerjaan dinding penahan tanah di Jembatan Benyo diperoleh waktu efektif atau durasi optimal pekerjaan yaitu selama 72 hari.

Perencanaan penjadwalan menggunakan metode kurva-S melalui beberapa tahapan antara lain menyiapkan data RAB, menghitung bobot tiap item pekerjaan, menentukan jumlah tenaga kerja, menentukan durasi tiap item pekerjaan dan menentukan durasi optimal pekerjaan dinding penahan tanah. Pada kurva-S kemajuan pada awal proyek pembangunan dinding penahan tanah bergerak lambat, kondisi ini menggambarkan bahwa proyek akan baru dimulai. Seiring perkembangan dan kemajuan pekerjaan yang bergerak cepat dalam kurun waktu yang lebih lama hal ini akan menciptakan kemiringan pada kurva sehingga membentuk seperti huruf “S”. Pada tahap akhir, kecepatan kemajuan menurun atau stabil dan berhenti pada titik akhir waktu kegiatan hal ini menunjukkan bahwa proyek akan memasuki masa tenang dan pekerjaan akan selesai.

4.2 Saran

Berdasarkan uraian kesimpulan diatas, maka peneliti akan memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan nilai RAB pembangunan DPT di jembatan Benyo sebagai bahan perbandingan biaya untuk proyek pembangunan DPT di lokasi atau tempat yang lain.
2. Peneliti selanjutnya harus memperhatikan unsur penting dalam menyusun RAB seperti gambar rencana, volume pekerjaan, SHBJ maupun AHSP.
3. Peneliti selanjutnya harus memperhatikan SHBJ yang digunakan sesuai dengan lokasi pelaksanaan proyek karena untuk setiap daerah SHBJ berbeda-beda dan bisa berubah-ubah.
4. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian tentang RAB dan penjadwalan proyek dengan menggunakan metode lain seperti *Project Evaluation Review Technique* (PERT), *Critical Path Method* (CPM), dan *Precedence Diagramming Method* (PDM).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, S. N., Ariga, Z., Uan, J. D., & Anggorowati, V. D. A. (2022). Perencanaan Peningkatan Fungsi Jembatan Dzikrul Ghofilin, Dusun Kintolan Lor, Bantul, Yogyakarta. *ReTII*, 105-111.
- [2] Hasibuan, E. A., Tanjung, D., & Pasaribu, B. 2021. *Analisa Dinding Penahan Tanah Akibat Beban Dinamis Di Desa Nabundong Kabupaten Padang Lawas Utara Kecamatan Hulu Sihapas*. Cetak Buletin Utama Teknik, 17(1), 1410–4520.
- [3] Kiswati, S, & Chasanah, U. 2019. *Analisis Konsultan Manajemen Konstruksi Terhadap Penerapan Manajemen Waktu Pada Pembangunan Rumah Sakit Di Jawa Tengah*. *Neo Teknika*, 5(1).
- [4] Sari, S. N. (2019). Evaluasi Anggaran Biaya menggunakan Batu Bata Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Bareng Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten. *Jurnal Qua Teknika*, 9(1), 1-10
- [5] Juansyah, Y., Oktarina, D., & Zulfiqar, M. 2017. *Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Menggunakan Metode Sni Dan Bow*

- (Studi Kasus: Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Kwarda Pramuka Lampung). *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(1), 1–5.
- [6] Ulum, R. B., dan Ramdhan, G. 2019. Penjadwalan Proyek Minimarket Dengan Menggunakan Metode Cpm (Critical Path Method) Dan Pert Di Pt Indomarco Prismatama Scheduling Mini Market Projects Using Cpm (Critical Path Method) And Pert Methods At. Pt Indomarco Prismatama. 2018, 1–11.
- [7] Sari, S. N., Triwuryanto, T., & Ramadhanti, A. T. (2022). Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya Embung Desa Kalirejo, Kulon Progo DIY. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 32-40.
- [8] Siliansyah, N., Sari, S. N., & Hermawan, A. Analisis Pengendalian Waktu Pembangunan Rumah Tipe 86 Di Semarang Provinsi Jawa Tengah Dengan Menggunakan Critical Path Method (CPM).
- [9] Husen, A. 2009, *Manajemen Proyek (Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek)*. Penerbit: Andi. Yogyakarta.
- [10] Ibrahim, B. 2008. *Rencana Dan Estimate Real Of Cost*. Cetakan ke-2. Bumi Aksara. Jakarta.
- [11] Manto, J. 2016. *Mengidentifikasi Durasi dan Tenaga Kerja Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Ahsp) pada Perencanaan Pekerjaan Perumahan Villa Idaman Boalemo*. *Jurnal Peradaban Sains*, 4(1), 38–52.