

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS MANAJEMEN PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNG CIBUTUL SUNGAI CIKERUH KABUPATEN MAJALENGKA

Liani Dwi Utari*, Saihul Anwar**

*) Mahasiswi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

***) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Manajemen proyek dapat diartikan sebagai suatu proses kegiatan untuk melakukan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian atas sumber daya organisasi yang dimiliki perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu dan sumber daya tertentu pula. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis manajemen Proyek Pembangunan Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka mulai dari Menghitung *Volume*, Kebutuhan (Alat, Tenaga Kerja, Bahan) Rencana Anggaran Biaya, Metode *Barchart*, Kurva S dan menganalisis *Critical Path Method*. Tujuan dicapai melalui Studi Literatur, Pengumpulan data-data teknis.

Hasil Penelitian berdasarkan perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya) untuk menyelesaikan Proyek Pembangunan Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka sampai tahap akhir pelaksanaan membutuhkan biaya sebesar Rp. 7,412,824,196.09 (*Tujuh Milyar Empat Ratus Dua Belas Juta Delapan Ratus Dua Puluh Empat Ribu Seratus Sembilan Puluh Enam Rupiah*). Kemudian dengan menggunakan Analisa *Critical path method* Penyelesaian Pekerjaan membutuhkan waktu selama 19 minggu 133 hari kalender.

Kata Kunci : Manajemen Konstruksi, *Volume*, Analisa Kebutuhan (Alat, Bahan dan Tenaga Kerja), RAB, *Barchart*, Kurva S, *Critical Path Method*.

ABSTRACT

Project management can be defined as a process for planning activities, pengorganisasian, direction and control over organizational resources of the company to achieve certain goals within a certain time and resources pula. Penelitian was conducted to analyze the management of the Analysis of Construction Project Management Cibutul Dam At Cikeruh River Majalengka District ranging from Counting Volume, Requirements (Equipment, Labor, Materials) Budget Plan, barchart method, curves S and analyze Critical Path method. Objectives achieved through Literature, collection of technical data.

Results based on the calculation of the RAB (Budget Plan) to complete the dam construction project Cibutul Cikeruh River Majalengka until the final stages of the implementation cost of Rp. 7,412,824,196.09 (Seven Billion Four Hundred Twelve Million Eight Hundred Twenty-Four Thousand One Hundred Ninety-six Rupiah). Then by using Analisa Completion Critical path method takes as long as 19 weeks of 133 calendar days

Keyword : *Construction Management, Volume, Needs Analysis (Equipment, Materials and Labor), RAB, barchart, S curve, Critical Path Method.*

1. PENDAHULUAN

Manajemen adalah usaha manusia untuk mencapai tujuan dengan cara yang paling efektif dan efisien. Usaha yang dimaksud adalah bagian dari proses manajemen yaitu suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan secara berurutan atau kronologis. Rangkaian kegiatan dimaksud secara umum yaitu mulai dari, perencanaan (*planning*) pengorganisasian (*organizing*) pelaksanaan (*actuating*) dan pengawasan/pengendalian (*controlling*). Sedangkan yang dimaksud dengan proyek adalah suatu usaha yang mempunyai awal dan akhir dan dijalankan untuk memenuhi tujuan yang sudah ditetapkan dalam biaya, jadwal dan sasaran kualitas. Dari definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa manajemen proyek dapat diartikan sebagai suatu proses kegiatan untuk melakukan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian atas sumber daya organisasi yang dimiliki perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu dan sumber daya tertentu pula. Dari ketiga kegiatan tersebut dilakukan pengendalian terhadap sumber daya pada suatu proyek yang meliputi tenaga kerja (*manpower*), peralatan (*machine*), bahan (*material*), uang (*money*) dan metode (*method*).

Setiap proyek memiliki karakteristik yang berbeda dari proyek yang satu dengan proyek yang lain nya. Karakteristik proyek yang berbeda ini akan berpengaruh kepada *progress* pekerjaan pelaksanaan dilapangan. *Progress* pekerjaan dapat mengalami keterlambatan atau sesuai dengan *schedule* atau juga bisa lebih cepat dari yang sudah direncanakan. Oleh karena itu diperlukan manajemen proyek yang baik agar tercapai sasaran tujuan proyek tersebut.

Setiap proyek memiliki tujuan khusus, didalam proses pencapaian tujuan tersebut ada tiga constraint yang harus dipenuhi, yang dikenal dengan *Trade-off Triangle* atau *Triple Constraint*. *Triple constraint* adalah usaha pencapaian tujuan yang berdasarkan tiga batasan, yaitu : tepat biaya, tepat waktu, tepat mutu.

Proyek harus dikerjakan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran, baik biaya tiap item pekerjaan, biaya tiap periode pelaksanaan maupun biaya total sampai akhir proyek. Proyek juga harus dikerjakan dengan waktu sesuai dengan jadwal pelaksanaan proyek (*schedule*) yang telah direncanakan yang ditunjukkan dalam bentuk prestasi pekerjaan (*work progress*). Penggunaan mutu produk dalam proyek harus

memenuhi spesifikasi dan kriteria dalam taraf yang disyaratkan oleh pemilik proyek.

Parameter tersebut penting dalam pelaksanaan proyek karena seringkali timbul pemborosan biaya, baik dalam penggunaan untuk tenaga kerja maupun pembelian bahan baku yang disebabkan kurang matangnya perencanaan suatu proyek. Dengan demikian manajemen proyek yang baik merupakan langkah awal yang sangat berpengaruh pada tercapainya target suatu pekerjaan.

Salah satu hasil dari perencanaan yaitu penjadwalan proyek, yang dapat memberikan informasi mengenai jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta progres dan durasi waktu penyelesaian proyek. Hal ini dimaksudkan untuk membantu mempermudah *monitoring* dan evaluasi pelaksanaan proyek.

Beberapa metode telah dikembangkan untuk mengatasi hal ini, diantaranya adalah Metode *Network Planning* seperti Metode Jalur Kritis atau *Critical Path Method (CPM)*, *Barchart* dan Kurva S. Metode *Network Planning* tersebut merupakan salah satu yang dapat digunakan guna membantu memutuskan berbagai masalah khususnya perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek.

Melihat kondisi permasalahan tersebut, sudah seharusnya dilakukan upaya untuk menghindari kerugian, yang semakin membesar dengan mengoptimalkan kinerja proyek dilapangan. Dalam mewujudkan hal tersebut maka diperlukan "Analisis Manajemen Proyek Pembangunan Bendung Ciburut Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka". Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi proyek sehingga mempermudah kontraktor dalam melakukan pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan kinerja proyek.

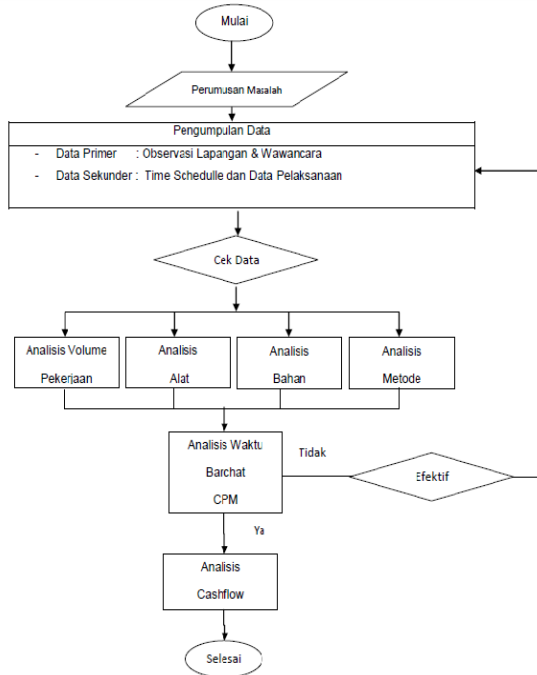
1.1. BATASAN MASALAH

Agar penulisan tugas akhir ini dapat dilaksanakan dengan baik maka batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)
2. Membuat Analisa Harga Satuan yang dilaksanakan (harga *real*)
3. Analisa Kebutuhan Alat (*Machine*)
4. Analisa Kebutuhan Bahan (*Materials*)
5. Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja (*Man*)
6. Menjelaskan Metode Pelaksanaan Pekerjaan (*Method*)

7. Merencanakan waktu pekerjaan menggunakan Metode *Bar Chart* dan *S Curve*
8. Mengidentifikasi Jaringan Kerja menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM)
9. Menghitung *Cash Flow*

1.2. DIAGRAM ALUR / FLOWCHART



Gambar 1.2

Diagram Alur / *Flowchart* Penelitian

2. LANDASAN TEORI

Untuk mencapai target pekerjaan pembangunan yang ingin dicapai dengan potensi sumber daya dan waktu yang terbatas, maka harus diterapkan perencanaan, pelaksanaan evaluasi, dan tindak lanjut dari pelaksanaan yang telah dievaluasi. Maka dalam dunia konstruksi manajemen dapat disebut sebagai suatu teknik yang terdiri dari ilmu, keterampilan, dan seni yang dilakukan di lingkungan proyek, dalam rangka untuk mengkoordinasi antar pihak yang ada serta mengelola sumber daya proyek. Pada dasarnya suatu proyek terdiri dari aspek pokok, yaitu :

1. Biaya (*Money*)
2. Mutu (*Quality*)
3. Waktu (*Time*)

Selain itu unsur - unsur yang harus dikelola oleh pelaksana proyek itu sendiri meliputi :

1. Tenaga Kerja (*Man*)
2. Peralatan (*Machine*)
3. Material (*Material*)
4. Metode (*Method*)
5. Biaya (*Money*)

2.1 METODE ANALISIS DATA

Ada 3 metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu Metode *BarChart*, Metode *S Curve* dan metode CPM (*Critical Path Method*) sebagai tindakan koreksi untuk menganalisis jaringan kerja agar pelaksanaan proyek menjadi ideal.

2.1.1 Metode *Bar Chart*

Bar Chart Adalah sekumpulan daftar kegiatan yang disusun dalam kolom arah vertikal, dan kolom arah horizontal menunjukkan skala waktu. Saat mulai dan akhir dari sebuah kegiatan dapat terlihat dengan jelas sedangkan durasi kegiatan digambarkan oleh panjangnya diagram batang.

Bagan balok terdiri atas sumbu x dan sumbu y, sumbu y yang menyatakan uraian kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek sedangkan sumbu x menyatakan durasi atau waktu yang dibutuhkan dalam setiap aktifitas dengan satuan harian, mingguan dan bulanan.

2.1.2 Metode *S Curve*

Kurva S adalah hasil plot dari *Barchart*, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progres pelaksanaan proyek (callahan, 19992).

Kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian (*progress*) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu (soeharto, 1997). Kurva S dapat menunjukkan kemampuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dann bobot yang di presentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S memberikan informasi tentang kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011).

2.1.3 Metode *Critical Path Method* (CPM)

Metode Jalur Kritis (CPM) adalah suatu teknik perencanaan yang berdasarkan suatu diagram jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatan dan urutan-urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek yang digambarkan kedalam suatu simbol-simbol. Didalam suatu kegiatan yang besar, seperti penyelesaian suatu proyek, yang mencakup kegiatan-kegiatan yang terpisah tetapi berkaitan satu sama lainnya senantiasa ada sejumlah kegiatan yang dianggap "Vital" bagi selesainya proyek waktu penyelesaiannya tidak dapat ditunda-tunda kalau kita tidak ingin terjadi

keterlambatan secara menyeluruh dari penyelesaian proyek.

Adapun perhitungan didalam *Critical Path Method* adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan kedepan

ES (x) = S untuk kegiatan permulaan

ES (x) = Maksimum EF (semua pendahuluan kegiatan)

EF (x) = ES (x) + D (x)

b. Perhitungan kebelakang

LF (x) = T untuk kegiatan penyelesaian

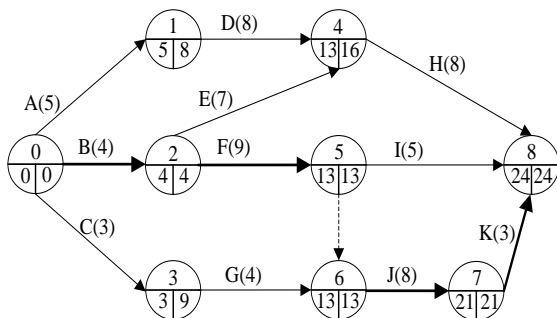
LF (x) = Minimum LF (semua pengikut kegiatan X)

LS (x) = LF (x) + D (x)

c. TF (x) = LS (x) - (x).

= LF (x) - EF (x)

Dengan melakukan perhitungan ini maka bias diperoleh durasi proyek, dan lintasan kritis untuk proyek. Untuk lebih jelasnya lihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1. Contoh Diagram CPM

3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dan kualitatif, pengertiannya seperti ini :

- Metode kuantitatif yaitu metode yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan dan Analisa Perhitungan.
- Metode kualitatif adalah metode yang dilakukan dengan mengumpulkan data lapangan yang akan digunakan sebagai data dalam obyek.

Metodologi penelitian ini tersusun atas beberapa tahapan utama, seperti yang tertera dibawah ini :

- Persiapan Survey dan Identifikasi Lapangan
- Mencari data primer dan data sekunder pada instansi dan dinas terkait yang diperlukan untuk melengkapi data yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi.

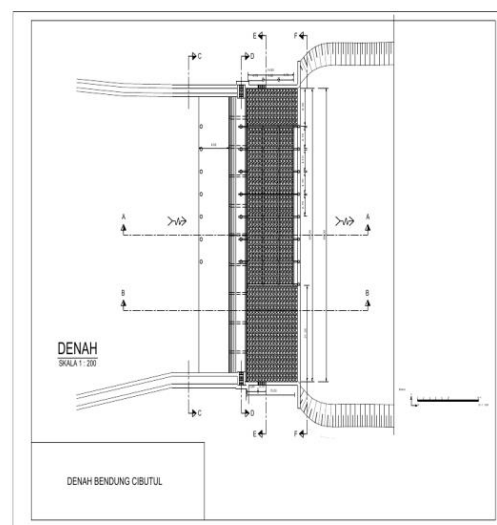
- Melakukan analisis dari data-data yang didapat melalui identifikasi permasalahan dan membuat perumusan.
- Mengambil kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Proyek

Pembangunan Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka ini diperuntukan sebagai bentuk realisasi atas masukan dari berbagai pihak demi terciptanya pelayanan publik yang aman dan nyaman. Pekerjaan ini di dasarkan pada kondisi bendung cibutul yang mengalami kerusakan sangat parah sehingga membuat pasokan air untuk mengalir seluruh areal sawah yang termasuk dalam jaringan daerah irigasi Cibutul menjadi terganggu sehingga membuat masyarakat resah karena akan membuat hasil pertanian menurun, dengan adanya proyek Pembangunan Bendung Cibutul dapat mengatasi permasalahan tersebut sehingga pasokan air dapat terpenuhi. Adapun data proyek pada pembangunan Proyek Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka ini meliputi data kontrak, dan data pekerjaan.

Proyek Pembangunan Bendung Cibutul berlokasi di Desa Sukahaji Kecamatan Sukahaji, Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat tepatnya dibangun diatas aliran Sungai Cikeruh. Pemilik proyek ini yaitu Balai Pendayagunaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Cimanuk – Cisanggarung yang bekerja sama dengan penyedia jasa (Kontraktor) PT. KARYA KITA PUTRA PERTIWI dan konsultan dari PT. ALOCITA MANDIRI. Nilai kontrak proyek pembangunan bendung cibutul sungai cikeruh yaitu Rp. 5.963.392.199,00 dilakukan dalam jangka waktu 200 (Dua Ratus) hari kalender.



Gambar 4. Situasi Proyek Bendung Cibutul

4.2 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan pekerjaan merupakan suatu sistem manajemen yang dalam pelaksanaannya didukung dengan sarana-sarana berupa peralatan dan bahan sebagai sarana penunjang pelaksanaan pekerjaan.

Adapun uraian pekerjaan pembangunan Bendung Cibutul meliputi :

- a. Pekerjaan Persiapan
 - Pemasangan Papan Nama Proyek
 - Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank
 - Mobilisasi dan Demobilisasi
- b. Pekerjaan Pokok
 - Galian Tanah Berbatu dengan Alat Berat (*Excavator*)
 - Bongkaran Pasangan Lama
 - Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat (*Excavator*)
 - Pasangan Batu, Mortar Tipe S (1PC : 4PP)
 - Pasangan Batu, Mortar Tipe S (1PC : 4PP) Batu Bongkaran Dipasang Lagi
 - Siaran Tipe Mortar M (1PC : 2PP)
 - Plesteran Tebal 1,5 cm , Mortar Tipe S (1PC:3PP)
 - Beton *Ready Mix* K 225
 - Tiang Bor Beton Ukuran Diameter 600 mm
 - Tiang Bor Beton Ukuran Diameter 800 mm
 - Pasangan Batu Kosong

Pekerjaan tersebut telah di jadwalkan sedemikian rupa, agar pelaksanaannya dapat berjalan tepat waktu, sesuai dengan yang diharapkan.

4.3 Analisa Perhitungan Volume Pekerjaan

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Volume (kubikasi) yang dimaksud dalam pengertian ini bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), erdasarkan pada gambar bestek dari bangunan yang akan dibuat. Semua bagian / elemen konstruksi yang ada pada gambar bestek harus dihitung secara lengkap dan teliti untuk mendapatkan perhitungan volume pekerjaan secara akurat dan lengkap. Sebelum menghitung volume masing-masing pekerjaan, lebih dahulu harus membaca gambar bestek berikut gambar – gambar detail (penjelasannya). Penguasaan dalam membaca gambar bestek dan gambar penjelasan akan sangat mempengaruhi tingkat ketelitian dalam menghitung volume masing – masing pekerjaan. Tahapan yang perlu

dilakukan dalam menghitung volume pekerjaan adalah antara lain menguraikan masing-masing volume pekerjaan (uraian volume pekerjaan) dan dari uraian tersebut masing-masing harus dihitung volume pekerjaannya. Yang dimaksud dengan uraian volume pekerjaan adalah menguraikan secara rinci besar volume suatu pekerjaan. Menguraikan, berarti menghitung besar volume masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar bestek dan gambar detail.

Berdasarkan hasil pembacaan gambar rencana dapat diketahui perhitungan volume, sebagai berikut :

Tabel 4.1.
Rekapitulasi Volume Pekerjaan

No.	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
I.	PEKERJAAN PERSIAPAN		
1	Pemasangan Papan Nama Kegiatan	Unit	1.00
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	ttk	40.00
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	Ls	1.00
II.	PEKERJAAN POKOK		
A.	Pekerjaan Bendung		
1	Galian Tanah Berbatu menggunakan Alat Berat Excavator	m ³	3,798.90
2	Bongkaran Pasangan Lama	m ³	64.27
3	Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat Excavator	m ³	1,199.66
4	Pasangan Batu (1 PC : 4 PP)	m ³	2,262.53
5	Pasangan Batu (1 PC : 4 PP) (batu bekas bongkaran dipakai kembali)	m ³	28.73
6	Siaran Mortar (1 PC : 2 PP)	m ²	73.90
7	Plesteran tebal 1.5 cm (1 Pc : 3 PP)	m ²	49.32
8	Beton Ready Mix K. 225	m ³	1,210.38
9	Tiang Bor Beton uk. Dia. 600 mm	m'	36.40
10	Tiang Bor Beton uk. Dia. 800 mm	m'	18.20
11	Pasangan Batu kosong	m ³	235.24

4.4 Analisa Kebutuhan Bahan (*Materials*)

Cara menghitung kebutuhan material bisa dicari berdasarkan masing masing item pekerjaan yang akan dilakukan, pada setiap item pekerjaan diperlukan volume pekerjaan. Langkah selanjutnya yaitu mencari data analisa harga satuan untuk melihat prosentase penggunaan material dalam satuan m¹. Dapat dituliskan rumus kebutuhan material sebagai berikut :

$$Kmb = Vp \times kms$$

Dimana :

Kmb = kebutuhan material bangunan

Vp = Volume Pekerjaan

Kms = kebutuhan material persatuan

Tabel 4.2
Analisa Kebutuhan Bahan

NO	URAIAN PEKERJAAN	BAHAN (MATERIAL)	KOEFISIEN ANALISIS	SATUAN	VOLUME PEKERJAAN	SATUAN	TOTAL BAHAN (MATERIAL) YANG DIBUTUHKAN	SATUAN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (6)/(4)	(9)
I PEKERJAAN PERSIAPAN								
1.	PEMASANGAN PAPAN NAMA PROYEK	Multiple Tebal 12 mm	0.5000	lbr	1.00	Unit	0.500	lbr
		Kayu 8/12 Kelas II	0.0770	m3			0.077	m3
		Kaso 5/7	0.0175	m3			0.018	m3
		Paku Campuran 4-7cm	1.2500	kg			1.250	kg
		Cat Kayu	2.5000	kg			2.500	kg
Printing Screen	1.0000	ls	1.000	ls				
2.	PENGUKURAN DAN PEMASANGAN BOWPLANK	Kaso 5/7	0.1200	m3	40.00	ttk	4.800	m3
		Paku Campuran 4-7 cm	0.0200	kg			0.800	kg
		Cat Kayu	0.0070	m3			0.280	m3
II PEKERJAAN POKOK								
1.	PASANGAN BATU (1PC : 4 PP)	Batu Belah	1.2000	m3	2.262.53	m ³	2.715.04	m3
		Pasir Pasang	0.5200	m3			1.176.52	m3
		Semen (PC) 50 kg	3.2600	zak			7.375.86	zak
2.	PASANGAN BATU (1PC : 4 PP) (BATU BEKAS BONGKARAN DIPAKAI KEMBALI)	Pasir Pasang	0.5200	m3	28.73	m ³	14.94	m3
		Semen (PC) 50 kg	3.2600	zak			93.64	zak
3.	SIARAN (1 PC : 2 PP)	Pasir Pasang	0.0120	m3	73.90	m ³	0.89	m3
		Semen (PC) 50 kg	0.1268	zak			9.37	zak
4.	PLESTERAN TEBAL 1,5 cm (1 PC : 3 PP)	Pasir Pasang	0.0300	zak	49.32	m ²	1.48	zak
		Semen (PC) 50 kg	0.1555	m3			7.67	m3
5.	BETON READY MIX K 225	Beton Ready Mix K225	1.0000	zak	1.210.38	m ³	1.210.38	zak
5.1.	BEKISTING	Multipleks 12 mm	0.2450	m3	1.210.38	m3	296.54	m3
		Kaso 5/7 cm	0.0135	m3			16.34	m3
		Paku 4-7 cm	0.2500	kg			302.60	kg
		Minyak Bekisting	0.2000	lir			242.08	lir
5.2.	PEMBESIAN 100 Kg	Besi Beton (Polos/lilir)	105.0000	kg	1.210.38	Kg	127.090.32	kg
		Kawat Ikat	1.5000	kg			1.815.58	kg
6.	TIANG BOR BETON uk. Dia 600 mm	Beton Ready Mix K 225	0.2827	m3	36.40	m ³	10.29	m3
		Baja Tulangan	42.4115	kg			1.543.78	kg
		Casing	1.8850	m2			68.61	m2
7.	TIANG BOR BETON uk. Dia 800 mm	Beton Ready Mix K 225	0.2503	m3	18.20	m ³	4.55	m3
		Baja Tulangan	75.3982	kg			1.372.25	kg
		Casing	2.5133	m2			45.74	m2
8.	PASANGAN BATU KOSONG	Batu Belah	1.2000	m3	235.24	m ³	282.29	m3
		Pasir Pasang	0.5200	m3			122.32	m3
		Semen (PC) 50 kg	3.2600	zak			766.88	zak

4.5 Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja (Man)

Yang dimaksud dengan Tenaga Kerja ialah besarnya jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan. Perhitungan tenaga kerja berdasarkan koefisien yang terdapat di SNI dengan cara volume pekerjaan dikalikan dengan koefisien yang sudah ada. Kemudian hasilnya dibagi dengan target waktu yang ingin dicapai. Dalam penelitian ini penulis menggunakan SNI. Perhitungan tersebut dilakukan dimasing-masing item pekerjaan. Untuk lebih mudah penentuan kebutuhan tenaga kerja dapat dirumuskan sebagai berikut:

Tenaga Kerja Total = Koefisien x Volume

$$\text{Kebutuhan Tenaga Kerja/Hari} = \frac{\text{Koefisien} \times \text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi}}$$

Tabel 4.3.
Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja (Man)

NO	URAIAN PEKERJAAN	TENAGA KERJA	JUMLAH TENAGA KERJA	KOEFISIEN ANALISIS	VOLUME PEKERJAAN	SATUAN	DURASI (Hari Kalender)	MENGHASILKAN PEKERJAAN	SATUAN	JUMLAH TENAGA KERJA YANG	TENAGA KERJA YANG DIBUTUHKAN PER - HARI (Org)	(13) = (12) / (11)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) = (4)/(5)	(10)	(11) = (6)/(9)	(12) = (11)/(8)	(13) = (12) / Dibulatkan
I PEKERJAAN PERSIAPAN												
1.	PEMASANGAN PAPAN NAMA PROYEK	Pekerja	1.00	1.0000	1.00	unit	6	1.00	m ²	1.00	0.17	1
		Tukang	1.00	1.0000				1.00		0.17	1	
		Kepala Tukang	1.00	0.1000				10.00		0.10	0.02	1
		Mandor	1.00	0.1000				10.00		0.10	0.02	1
		Tukang Cat dan Tulis	1.00	1.5000				0.67		1.50	0.25	1
2.	PENGUKURAN DAN PEMASANGAN BOWPLANK	Pekerja	1.00	0.1000	40.00	ttk	12	10.00	m ²	4.00	0.33	1
		Tukang	1.00	0.1000				10.00		4.00	0.33	1
		Kepala Tukang	1.00	0.0100				100.00		0.40	0.03	1
		Mandor	1.00	0.0500				20.00		2.00	0.17	1
II PEKERJAAN POKOK												
1.	GALIAN TANAH BERBATU DENGAN ALAT BERAT EXCAVATOR	Pekerja	1.00	0.0020	3.798.90	m ³	30	500.00	m ³	7.60	0.25	1
		Mandor	1.00	0.0002				5000.00		0.76	0.03	1
2.	BONGKAR PASANGAN LAMA	Pekerja	1.00	1.8000	64.27	m ³	6	0.56	m ³	115.69	19.28	20
3.	TIMBUNAN TANAH BERBATU DENGAN ALAT BERAT EXCAVATOR	Pekerja	1.00	0.0020	1.190.66	m ³	12	500.00	m ³	2.40	0.20	1
		Mandor	1.00	0.0002				5000.00		0.24	0.02	1
4.	PASANGAN BATU (1PC : 4 PP)	Pekerja	1.00	2.7000	2.262.53	m ³	48	0.37	m ³	6.108.84	127.27	128
		Tukang	1.00	0.9000				1.11		2.036.28	42.42	43
		Kepala Tukang	1.00	0.0900				11.11		203.63	4.24	5
		Mandor	1.00	0.2700				3.70		610.88	12.73	13
5.	PASANGAN BATU (1PC : 4 PP) (BATU BEKAS BONGKARAN DIPAKAI KEMBALI)	Pekerja	1.00	2.7000	28.73	m ³	12	0.37	m ³	77.56	6.46	7
		Tukang	1.00	0.9000				1.11		25.85	2.15	3
		Kepala Tukang	1.00	0.0900				11.11		2.59	0.22	1
		Mandor	1.00	0.2700				3.70		7.76	0.65	1
6.	SIARAN (1 PC : 2 PP)	Pekerja	1.00	0.3000	73.90	m ³	36	3.33	m ³	22.17	0.62	1
		Tukang	1.00	0.1500				6.67		11.09	0.31	1
		Kepala Tukang	1.00	0.0150				66.67		1.11	0.03	1
		Mandor	1.00	0.0300				26.32		2.81	0.08	1
7.	PLETERAN TEBAL 1,5 cm (1 PC : 3 PP)	Pekerja	1.00	0.3840	49.32	m ²	18	2.60	m ²	18.94	1.05	2
		Tukang	1.00	0.1920				5.21		9.47	0.53	1
		Kepala Tukang	1.00	0.0190				52.63		0.94	0.05	1
		Mandor	1.00	0.0380				26.32		1.87	0.10	1
8.	BETON READY MIX K. 225	Pekerja	1.00	1.6500	1.210.38	m ³	84	0.61	m ³	1.997.13	23.78	24
		Tukang	1.00	0.2750				3.64		332.86	3.96	4
		Kepala Tukang	1.00	0.0280				35.71		33.89	0.40	1
		Mandor	1.00	0.1650				6.06		199.71	2.38	3
8.1.	BEKISTING	Pekerja	1.00	0.5000	1.210.38	m ³	84	2.00	m ³	605.19	7.20	8
		Tukang	1.00	0.2500				4.00		302.60	3.60	4
		Kepala Tukang	1.00	0.0250				40.00		30.26	0.36	1
		Mandor	1.00	0.0500				20.00		60.52	0.72	1
8.2.	PEMBESIAN 100 kg	Pekerja	1.00	0.7000	1.210.38	m ³	84	1.43	m ³	847.27	10.09	11
		Tukang	1.00	0.7000				1.43		847.27	10.09	11
		Kepala Tukang	1.00	0.0700				14.29		84.73	1.01	2
		Mandor	1.00	0.0700				14.29		84.73	1.01	2
9.	TIANG BOR BETON uk. Dia 600 mm	Pekerja	1.00	0.0099	36.40	m ³	12	101.01	m ³	0.36	0.03	1
		Tukang	1.00	0.0050				200.00		0.18	0.02	1
		Mandor	1.00	0.0017				588.24		0.06	0.01	1
10.	TIANG BOR BETON uk. Dia 800 mm	Pekerja	1.00	0.0099	18.20	m ³	12	101.01	m ³	0.18	0.02	1
		Tukang	1.00	0.0050				200.00		0.09	0.01	1
		Mandor	1.00	0.0017				588.24		0.03	0.00	1
11.	PASANGAN BATU KOSONG	Pekerja	1.00	2.7000	235.24	m ³	30	0.37	m ³	635.15	21.17	22
		Tukang	1.00	0.9000				1.11		211.72	7.06	8
		Kepala Tukang	1.00	0.0900				11.11		21.17	0.71	1
		Mandor	1.00	0.2700				3.70		63.51	2.12	3

4.6 Analisa Kebutuhan Alat

Alat berat konstruksi merupakan faktor penting dalam sebuah proyek untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan. Pada pelaksanaan Proyek Bendung Cibutul dapat dihitung kebutuhan alat pekerjaan dilihat dari volume pekerjaan dikalikan dengan durasi waktu pelaksanaan maka didapat jumlah alat/hari. Dalam perhitungan kebutuhan alat dibutuhkan koefisien analisis yang didapat dari SNI atau Peraturan Kementrian Pekerjaan Umum Pengelolaan Sumber Daya Air. Dalam penelitian ini menggunakan koefisien analisis Peraturan Bidang Pekerjaan Umum.

Tabel 4.4.
Analisa Kebutuhan Alat (*Machine*)

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERALATAN	KOEFISIEN ANALISIS	SATUAN	VOLUME PEKERJAAN	SATUAN	DURASI (Hari/Kalender)	MENGHASILKAN PEKERJAAN	TOTAL ALAT YANG DIBUTUHKAN		ALAT YANG DIBUTUHKAN PER-HARI		
									(11) = (6)/(9)	(12) = (11) x (8)	(13) = (12)/(8)	(14) = (13) x (7)	
1 PEKERJAAN POJOK													
1.	GALIAN TANAH BERBATU DENGAN ALAT BERAT	Excavator	0,0557	Jam	3.798,90	m ³	30	143,63	Hari/m ³	26,45	27	0,90	1
2.	TIMBUNAN TANAH BERBATU DENGAN ALAT BERAT EXCAVATOR	Excavator	0,0557	Jam	1.199,66	m ³	18	143,63	Hari/m ³	8,35	9	0,50	1
3.	PASANGAN BATU (PC - 4 PP)	Molen	0,1670	Unit/Hari	2.262,53	m ³	48	47,90	Hari/m ³	47,23	48	1,00	1
4.	BATU BEKAS BONGKARAN DIPAKAI KEMBALI	Molen	0,1670	Unit/Hari	28,73	m ³	12	47,90	Hari/m ³	0,60	1	0,08	1
5.	BETON READY MIX K.225	Concrete Pump	0,0757	Unit/Hari	1.210,38	m ³	84	165,68	Hari/m ³	11,45	12	0,14	1
5.1.	PEMBESIAN 100 Kg	Mesin Potong Besi	0,0200	Unit/Hari	1.210,38	kg	84	400,00	Hari/m ³	3,03	4	0,05	1
6.	TIANG BOR BETON uk. Dia 600 mm	Concrete Pump	0,0757	Unit/Hari	38,40	m ³	12	165,68	Hari/m ³	0,34	1	0,08	1
7.	TIANG BOR BETON uk. Dia 800 mm	Concrete Pump	0,0757	Unit/Hari	18,20	m ³	12	165,68	Hari/m ³	0,17	1	0,08	1
8.	PASANGAN BATU KOSONG	Molen	0,1670	Unit/Hari	235,24	m ³	30	47,90	Hari/m ³	4,91	5	0,17	1

4.7 Kalkulasi Analisa Biaya (*Money*)

Sebelum merencanakan anggaran biaya diperlukan harga satuan pekerjaan. Harga upah dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan harga satuan dari Wilayah Kabupaten Majalengka Tahun 2016 didapat dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, Pertambangan dan Energi seperti yang ada dalam Tabel 4.5. Dari data harga upah dan bahan dapat dibuat Analisa Harga Satuan.

RAB (Rencana Anggaran Biaya) bangunan merupakan perhitungan perkiraan harga yang dibutuhkan untuk membangun bangunan dari segi kebutuhan bahan bangunan dan tenaga kerja, RAB merupakan perkalian dari volume dan harga satuan.

Tabel 4.5.
Daftar Harga Upah dan Bahan

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN	KET
			(Rp.)	
A	Upah			
1	Pekerja	org/hr/8jam	70.000,00	
2	Tukang	org/hr/8jam	85.000,00	
3	Kepala Tukang	org/hr/8jam	90.000,00	
4	Mandor	org/hr/8jam	95.000,00	
5	Operator	org/hr/8jam	80.000,00	
6	Pembantu Operator/Mekanik	org/hr/8jam	95.000,00	
7	Sopir	org/hr/8jam	85.000,00	
8	Pembantu Sopir	org/hr/8jam	70.000,00	
9	Penjaga malam	org/hr/8jam	90.000,00	
10	Pekerja Semi Terampil	org/hr/8jam	65.000,00	
11	Pekerja Tak Terampil	org/hr/8jam	55.000,00	

Sumber : Surat Keputusan Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, Pertambangan dan Energi (PSDAPE) Tahun 2016

Tabel 4.6
Daftar Harga Bahan

B	Bahan		
1	Sirtu	m3	141,869.00
2	Batu belah/batu kali	m3	140,000.00
3	Pasir pasang	m3	110,000.00
4	Pasir beton	m3	125,000.00
5	Batu Pecah 2-3 cm (Split)	m3	180,000.00
6	Semen / PC @ 50 Kg	sak	77,500.00
7	Kayu begisting/Terentang	m3	1,650,000.00
8	Tiang pancang dolos dia.12 - 4.00 m	m'	15,000.00
9	Ijuk	kg	11,000.00
10	Bronjong Pabrik uk. 2x1x0.5 m (3.0	unit	400,000.00
11	BetonReady Mix K225	m3	882,000.00
12	Besi beton	kg	12,500.00
13	Baja Tulangan	m3	12,916.00
14	Casing	m2	100,000.00
15	Kawat ikat	kg	17,500.00
16	Paku 4 s.d 7 cm	kg	16,000.00
17	Solar Non Subsidi	ltr	10,750.00
18	Pelumas / Olie	ltr	40,000.00
19	Ter	kg	10,000.00
20	Multiplex 12 mm	lmb	180,000.00
21	Kaso 5/7 cm	m3	2,000,000.00
22	Kayu 8/12 Kelas II	m3	2,000,000.00
23	Printing Screen	ls	50,000.00
24	Dolos	btg	60,000.00
25	Minyak begisting	ltr	10,000.00
26	Minyak hidrolis	ltr	50,600.00
27	Grease/stempet	Kg	46,750.00
28	Premium Non Subsidi	Ltr	11,500.00
29	Cat Kayu	Kg	40,000.00
30	Filter olie	Bh	90,000.00
31	Pipa Galvanis dia. 2 "	m'	78,000.00
32	Pipa PVC dia. 1 1/2 "	m'	19,000.00
33	Pintu air uk. 0,8 x 1,00	unit	13,500,000.00
34	Pintu air uk. 0,60 x 8	unit	12,300,000.00
35	Kawat Duri	m'	5,500.00

Sumber : Surat Keputusan Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, Pertambangan dan Energi (PSDAPE) Tahun 2016

Tabel 4.7
Daftar Sewa Alat

C	Sewa Alat		
1	Concrete mixer (molen)	jam	35,000.00
2	Concrete vibrator	jam	43,750.00
3	Alat pancang kayu manual	jam	35,000.00
4	Stamper	jam	25,000.00
5	Excavator	jam	150,000.00
6	Bulldoser	jam	220,000.00
7	Bore pile machine	jam	100,000.00
8	Dump Truck 3 - 4 m3	jam	112,500.00
9	Mesin Potong Besi	jam	19,000.00
10	Mesin Pompa Air	jam	53,125.00
11	Concrete Pump	jam	437,500.00

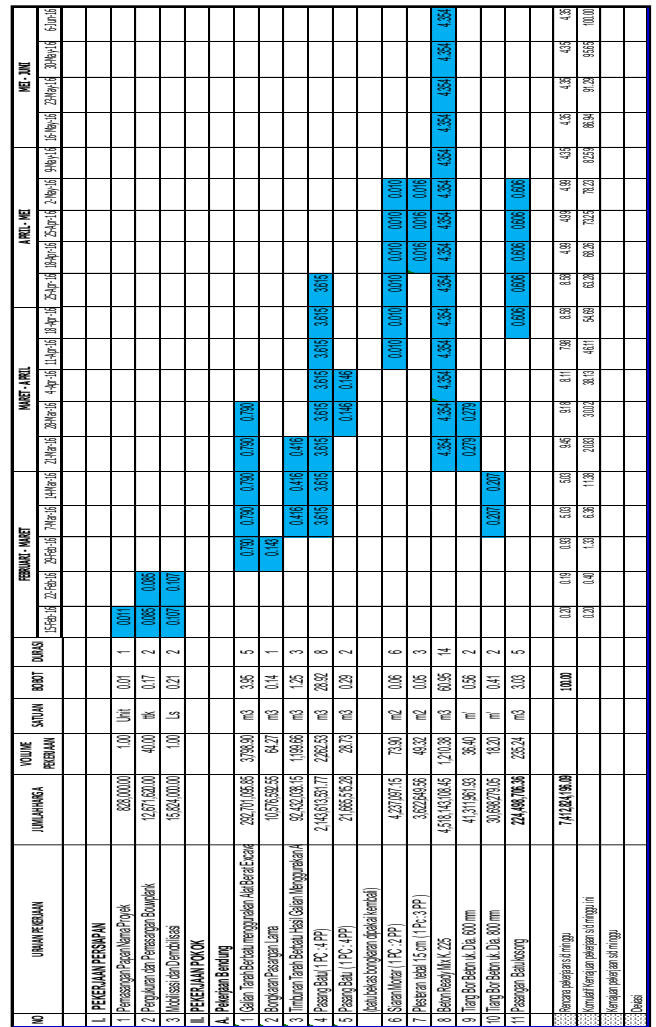
Tabel 5.8.
Rencana Anggaran Biaya

No.	JENIS PEKERJAAN	SAT	VOL. PEKERJAAN	HARGA SAT	JUMLAH HARGA	BOBOT
				Rp.	Rp.	
I. PEKERJAAN PERSIAPAN						
1	Pemasangan Papan Nama Proyek	Unit	1.00	828,000.00	828,000.00	0.011169832
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	tk	40.00	316,790.50	12,671,620.00	0.170941866
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	Ls	1.00	15,824,000.00	15,824,000.00	0.213467898
II. PEKERJAAN POKOK						
A. Pekerjaan Bendung						
1	Galian Tanah Berbatu menggunakan Alat Berat Excavator	m3	3,798.90	77,048.85	292,701,095.85	3.948577332
2	Bongkaran Pasangan Lama	m3	64.27	164,565.00	10,576,592.55	0.142679663
3	Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat Excavator	m3	1199.655	77,048.85	92,432,038.15	1.246820684
4	Pasang Batu (1 PC : 4 PP)	m3	2,262.53	947,439.00	2,143,613,531.77	28.917763618
5	Pasang Batu (1 PC : 4 PP) (batu bekas bongkaran dipakai kembali)	m3	28.73	754,239.00	21,665,515.28	0.292270728
6	Saran Mortar tipe M (1 PC : 2 PP)	m2	73.90	57,335.55	4,237,097.15	0.057159013
7	Plesteran tebal 1.5 cm (1 Pc : 3 PP)	m2	49.32	73,451.94	3,622,649.56	0.048870032
8	Beton Ready Mix K. 225	m3	1,210.38	3,732,818.06	4,518,143,108.45	60.95036101
9	Tiang Bor Beton uk. Dia. 600 mm	m'	36.40	1,134,944.01	41,311,961.93	0.557303946
10	Tiang Bor Beton uk. Dia. 800 mm	m'	18.20	1,686,718.63	30,698,279.05	0.414123932
11	Pasangan Batu kosong	m3	235.24	954,339.00	224,498,706.36	3.028517882
Jumlah					7,412,824,196.09	
JUMLAH BOBOT						100

5 ANALISIS WAKTU DAN JARINGAN KERJA

5.1 Metode Bar Chart

Berdasarkan perencanaan dan hasil Hitungan maka jika menggunakan Analisis dengan metode Barchart adalah sebagai berikut :



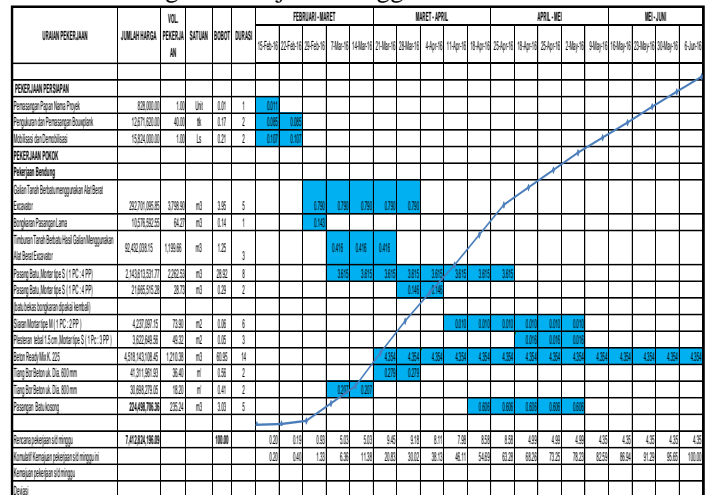
Tabel 5.9. Analisis waktu Bar Chart

5.2 Metode S Curve

Berdasarkan perencanaan dan hasil Hitungan Bobot dari Bar Chart maka jika menggunakan Analisis S Curve adalah sebagai berikut :

Tabel 5.10

Analisis Progres Pekerjaan Menggunakan S Curve



5.3 Metode Critical Path Method (CPM)

Sebelum membuat sebuah jaringan kerja, maka perlu diketahui dahulu ketergantungan setiap item pekerjaan pada proyek. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pekerjaan mana yang harus dikerjakan dahulu sebelum di pekerjaan lain dikerjakan atau pekerjaan mana yang dapat dikerjakan bersamaan. Dalam Proyek Bendung Cibutul Sungai Cikeruh dapat dijelaskan Analisis *Critical Path Method (CPM)* yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.11
Durasi Pekerjaan

No	Deskripsi	Simbol	Waktu (Hari)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pemasangan Papan Nama Proyek	A	6
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	B	12
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	C	12
II. PEKERJAAN POKOK			
A. Pekerjaan Bendung			
1	Galian Tanah Berbatu menggunakan Alat Berat Excavator Short Arm	D	30
2	Bongkaran Pasangan Lama	E	6
3	Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat Excavator	F	18
4	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	G	48
5	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	H	12
	(batu bekas bongkaran dipakai kembali)		
6	Siaran Mortar tipe M (1 PC : 2 PP)	I	36
7	Plesteran tebal 1.5 cm ,Mortar tipe S (1 PC : 3 PP)	J	18
8	Beton Ready Mix K. 225	K	84
9	Tiang Bor Beton uk. Dia. 600 mm	L	12
10	Tiang Bor Beton uk. Dia. 800 mm	M	12
11	Pasangan Batu kosong	N	30

Tabel 5.12
Ketergantungan Pekerjaan

No	Deskripsi	Simbol	Ketergantungan	Waktu (Hari)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pemasangan Papan Nama Proyek	A	None	6
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	B	None	12
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	C	None	12
II. PEKERJAAN POKOK				
A. Pekerjaan Bendung				
1	Galian Tanah Berbatu menggunakan Alat Berat Excavator Short Arm	D	C,D	30
2	Bongkaran Pasangan Lama	E	B,E	6
3	Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat Excavator	F	E,F	18
4	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	G	E,G	48
5	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	H	D,H	12
	(batu bekas bongkaran dipakai kembali)			
6	Siaran Mortar tipe M (1 PC : 2 PP)	I	H,I	36
7	Plesteran tebal 1.5 cm ,Mortar tipe S (1 PC : 3 PP)	J	G,J	18
8	Beton Ready Mix K. 225	K	M,K	84
9	Tiang Bor Beton uk. Dia. 600 mm	L	M,L	12
10	Tiang Bor Beton uk. Dia. 800 mm	M	E,M	12
11	Pasangan Batu kosong	N	L,N	30

Tabel 5.13
Perhitungan Maju

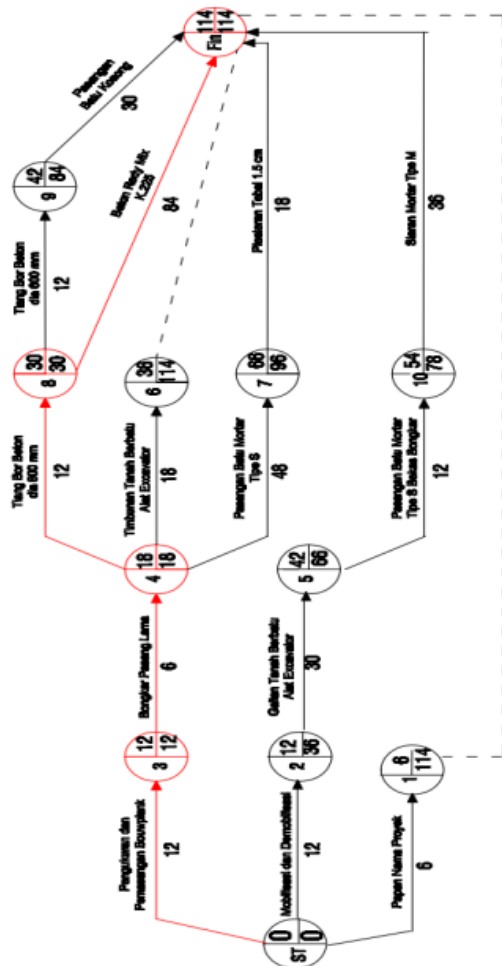
No	Deskripsi	Simbol	Waktu	PERHITUNGAN MAJU	
			(Hari)	ES	EF
I. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pemasangan Papan Nama Proyek	A	6	0	6
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	B	12	0	12
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	C	12	0	12
II. PEKERJAAN POKOK					
A. Pekerjaan Bendung					
1	Galian Tanah Berbatu menggunakan Alat Berat Excavator Short Arm	D	30	12	42
2	Bongkaran Pasangan Lama	E	6	12	18
3	Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat Excavator	F	18	18	36
4	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	G	48	18	66
5	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	H	12	42	54
	(batu bekas bongkaran dipakai kembali)				
6	Siaran Mortar tipe M (1 PC : 2 PP)	I	36	54	90
7	Plesteran tebal 1.5 cm ,Mortar tipe S (1 PC : 3 PP)	J	18	66	84
8	Beton Ready Mix K. 225	K	84	30	114
9	Tiang Bor Beton uk. Dia. 600 mm	L	12	30	42
10	Tiang Bor Beton uk. Dia. 800 mm	M	12	18	30
11	Pasangan Batu kosong	N	30	42	72

Tabel 5.14
Perhitungan Mundur

No	Deskripsi	Simbol	Waktu	PERHITUNGAN MUNDUR	
			(Hari)	LS	LF
I. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pemasangan Papan Nama Proyek	A	6	0	114
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	B	12	0	12
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	C	12	0	36
II. PEKERJAAN POKOK					
A. Pekerjaan Bendung					
1	Galian Tanah Berbatu menggunakan Alat Berat Excavator Short Arm	D	30	36	66
2	Bongkaran Pasangan Lama	E	6	12	18
3	Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat Excavator	F	18	18	114
4	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	G	48	18	96
5	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	H	12	66	78
	(batu bekas bongkaran dipakai kembali)				
6	Siaran Mortar tipe M (1 PC : 2 PP)	I	36	78	114
7	Plesteran tebal 1.5 cm ,Mortar tipe S (1 PC : 3 PP)	J	18	96	114
8	Beton Ready Mix K. 225	K	84	30	114
9	Tiang Bor Beton uk. Dia. 600 mm	L	12	30	84
10	Tiang Bor Beton uk. Dia. 800 mm	M	12	18	30
11	Pasangan Batu kosong	N	30	84	114

Tabel 5.15. Total Float

No	Deskripsi	Simbol	Waktu	PERHITUNGAN MAJU		PERHITUNGAN MUNDUR		TOTAL FLOAT
			(Hari)	ES	EF	LS	LF	
I. PEKERJAAN PERSIAPAN								
1	Pemasangan Papan Nama Proyek	A	6	0	6	0	114	108
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	B	12	0	12	0	12	0
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	C	12	0	12	0	36	24
II. PEKERJAAN POKOK								
A. Pekerjaan Bendung								
1	Galian Tanah Berbatu menggunakan Alat Berat Excavator Short Arm	D	30	12	42	36	66	24
2	Bongkaran Pasangan Lama	E	6	12	18	12	18	0
3	Timbunan Tanah Berbatu Hasil Galian Menggunakan Alat Berat Excavator	F	18	18	36	18	114	78
4	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	G	48	18	66	18	96	30
5	Pasang Batu ,Mortar tipe S (1 PC : 4 PP)	H	12	42	54	66	78	24
	(batu bekas bongkaran dipakai kembali)							
6	Siaran Mortar tipe M (1 PC : 2 PP)	I	36	54	90	78	114	24
7	Plesteran tebal 1.5 cm ,Mortar tipe S (1 PC : 3 PP)	J	18	66	84	96	114	30
8	Beton Ready Mix K. 225	K	84	30	114	30	114	0
9	Tiang Bor Beton uk. Dia. 600 mm	L	12	30	42	30	84	42
10	Tiang Bor Beton uk. Dia. 800 mm	M	12	18	30	18	30	0
11	Pasangan Batu kosong	N	30	42	72	84	114	42



Gambar 5.2 Diagram Jaringan Kerja Dengan Metode CPM

5.4 Perhitungan CashFlow

Cash Flow adalah perkiraan aliran dana yang akan dikeluarkan pada pembangunan proyek sesuai dengan time schedule yang telah disusun oleh kontraktor. Pembuatan cashflow ini biasanya digunakan pada saat awal-awal presentasi dengan owner karena bertujuan untuk mengatur keuangan dari owner tentang jumlah pengeluaran tiap minggunya. pembuatan cashflow ini berhubungan dengan kurva S. Pada Analisis Manajemen Proyek Pembangunan Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka. Aliran kas atau cashflow sangat penting untuk disusun karena berhubungan dengan progres pelaksanaan.

Dengan adanya cashflow proyek ini, owner atau pemilik proyek bisa memperkirakan dana yang harus disiapkan. Hasil Perhitungan CashFlow pada Analisis Manajemen Proyek Pembangunan Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka.

Tabel. 6.16 Rencana Arus Kas (Cash Flow) Proyek

PERIODE	BULAN	MINGGU	UNSUR	RENCANA ARUS KAS		KOMULATIF	
				MINGGUAN	BULANAN		
Feb-16	1	1	Alat	-	-	-	
		2	Bahan	5,261,000.00	-	5,261,000.00	
	3	Tenaga Kerja	4,470,000.00	9,731,000.00	9,731,000.00		
	4	Bahan	4,812,000.00	-	14,543,000.00		
Mar-16	2	5	Tenaga Kerja	2,040,000.00	6,852,000.00	16,583,000.00	
		6	Alat	7,200,000.00	-	23,783,000.00	
	3	7	Bahan	-	-	23,783,000.00	
		8	Tenaga Kerja	10,530,000.00	17,730,000.00	34,313,000.00	
	4	9	Alat	29,880,000.00	-	64,193,000.00	
		10	Bahan	148,301,813.39	-	212,494,813.39	
	5	11	Tenaga Kerja	89,280,000.00	267,461,813.39	301,774,813.39	
		12	Alat	29,880,000.00	-	331,654,813.39	
	6	13	Bahan	148,301,813.39	-	479,956,626.78	
		14	Tenaga Kerja	89,280,000.00	267,461,813.39	569,236,626.78	
	Apr-16	7	15	Alat	30,792,000.00	-	600,028,626.78
			16	Bahan	351,749,655.87	-	951,778,282.65
8		17	Tenaga Kerja	120,900,000.00	503,441,655.87	1,072,678,282.65	
		18	Alat	30,792,000.00	-	1,103,470,282.65	
9		19	Bahan	356,199,876.50	-	1,459,670,159.15	
		20	Tenaga Kerja	127,200,000.00	514,191,876.50	1,586,870,159.15	
10		21	Alat	23,592,000.00	-	1,610,462,159.15	
		22	Bahan	342,799,454.30	-	1,953,261,613.44	
11		23	Tenaga Kerja	124,710,000.00	491,101,454.30	2,077,971,613.44	
		24	Alat	23,592,000.00	-	2,101,563,613.44	
12		25	Bahan	333,944,227.56	-	2,435,507,841.00	
		26	Tenaga Kerja	121,170,000.00	478,706,227.56	2,556,677,841.00	
May-16	13	27	Alat	23,592,000.00	-	2,580,269,841.00	
		28	Bahan	356,426,114.36	-	2,936,695,955.36	
	14	29	Tenaga Kerja	140,520,000.00	520,538,114.36	3,077,215,955.36	
		30	Alat	23,592,000.00	-	3,100,807,955.36	
	15	31	Bahan	356,426,114.36	-	3,457,234,069.71	
		32	Tenaga Kerja	140,520,000.00	520,538,114.36	3,597,754,069.71	
	16	33	Alat	21,912,000.00	-	3,619,666,069.71	
		34	Bahan	285,241,075.64	-	3,904,907,145.36	
	17	35	Tenaga Kerja	55,470,000.00	362,623,075.64	3,960,377,145.36	
		36	Alat	21,912,000.00	-	3,982,289,145.36	
	18	37	Bahan	285,241,075.64	-	4,267,530,221.00	
		38	Tenaga Kerja	55,470,000.00	362,623,075.64	4,323,000,221.00	
19	39	Alat	21,912,000.00	-	4,344,912,221.00		
	40	Bahan	285,241,075.64	-	4,630,153,296.64		
20	41	Tenaga Kerja	55,470,000.00	362,623,075.64	4,685,623,296.64		
	42	Alat	21,912,000.00	-	4,707,535,296.64		
21	43	Bahan	198,662,913.03	-	4,906,198,209.67		
	44	Tenaga Kerja	33,330,000.00	253,904,913.03	4,939,528,209.67		
22	45	Alat	21,912,000.00	-	4,961,440,209.67		
	46	Bahan	198,662,913.03	-	5,160,103,122.71		
23	47	Tenaga Kerja	33,330,000.00	253,904,913.03	5,193,433,122.71		
	48	Alat	21,912,000.00	-	5,215,345,122.71		
24	49	Bahan	198,662,913.03	-	5,414,008,035.74		
	50	Tenaga Kerja	33,330,000.00	253,904,913.03	5,447,338,035.74		
25	51	Alat	21,912,000.00	-	5,469,250,035.74		
	52	Bahan	198,662,913.03	-	5,667,912,948.78		
26	53	Tenaga Kerja	33,330,000.00	253,904,913.03	5,701,242,948.78		
	54	Alat	21,912,000.00	-	5,723,154,948.78		
27	55	Bahan	198,662,913.03	-	5,921,817,861.81		
	56	Tenaga Kerja	33,330,000.00	253,904,913.03	5,955,147,861.81		
TOTAL					5,955,147,861.81		

6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dan penelitian yang dilakukan selama pengerjaan Skripsi ini maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dari hasil perhitungan yang dikerjakan dan data yang diperoleh dari Dinas terkait serta perhitungan volume pekerjaan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk kebutuhan tenaga kerja, alat, dan bahan setiap item pekerjaannya berbeda – beda sesuai dengan volume pekerjaan dan koefisien analisisnya.
2. Berdasarkan perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya) untuk menyelesaikan Proyek Pembangunan Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka sampai tahap akhir pelaksanaan membutuhkan biaya sebesar Rp. 7,412,824,196.09 (*Tujuh Milyar Empat Ratus Dua Belas Juta Delapan Ratus Dua Puluh Empat Ribu Seratus Sembilan Puluh Enam Rupiah*).

3. Berdasarkan perhitungan arus kas (*cash flow*) diperoleh total arus kas yang dikeluarkan pada proyek Proyek Pembangunan Bendung Cibutul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka sampai akhir pelaksanaan proyek sebesar Rp. 5,955,147,861.81 (*Lima Milyar Sembilan Ratus Lima Puluh Lima Juta Seratus Empat Puluh Tujuh Ribu Delapan Ratus Enam Puluh Satu Rupiah*)
4. Dari perhitungan bobot pekerjaan berdasarkan analisis penjadwalan *Critical Path Method* Proyek Bendung Cibutul membutuhkan waktu 19 Minggu.
5. Dilihat dari pelaksanaan proyek yang sudah berjalan dapat diketahui bahwa jika dilihat dari kinerja waktu maka perencanaan penulis lebih cepat dari data proyek sebelumnya karena dilihat dari perhitungan bobot pekerjaan, sedangkan untuk anggaran biaya perencanaan yang dibuat oleh penulis lebih besar karena penulis menggunakan data harga satuan upah dan bahan Tahun 2016.
6. Dengan Menggunakan CPM dapat terlihat jelas Waktu pekerjaan yang dapat di tunda atau harus yang di Kerjakan

6.2. Saran

Berdasarkan perhitungan dan penelitian yang dilakukan penulis dapat memberikan saran, yaitu sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan kajian yang lebih mendetail agar mendapatkan penyusunan biaya dan penjadwalan yang tepat.
2. Dalam merencanakan penjadwalan waktu penyelesaian proyek, bukan hanya menganalisis berdasarkan perhitungan bobot pekerjaan saja, akan tetapi sangat dipengaruhi pengalaman dilapangan.
3. Metode CPM sangat membantu untuk mengatasi probabilitas waktu penyelesaian proyek.
4. Untuk metode pelaksaan di lapangan dengan yang direncanakan sebaiknya sesuai agar mendapatkan hasil yang maksimal.
5. Harga upah dan bahan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dari wilayah Kabupaten Majalengka agar mendapatkan anggaran biaya yang sesuai dengan yang ada dilapangan.

Badri, Sofwan., 1991, *Dasar-Dasar Network Planning (Dasar-Dasar Perencanaan Jaringan Kerja)*, Jakarta : Rineka Cipta.

Dipohusodo, Istimawan., 1996, "*Manajemen Proyek & Konstruksi Jilid 1*", Yogyakarta: Kanisius.

Ervianto, Wulfram., 2004, "*Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi Edisi 1*", Yogyakarta: Andi.

Husen,Abrar.,2015, "*Manajemen Proyek – Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek*", Yogyakarta : Andi. Pembangunan Perumahan, PT., 2003, *Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama

Rudy Gamananda, 2014. *Kajian kebutuhan tenaga kerja konstruksi pada proyek pekerjaan perencanaan dan pembangunan gedung instalasi radiologi rumah sakit paru Dr. H.A. Ratinsulu.*

Santosa, Budi., 2009, "*Manajemen Proyek - Konsep & Implementasi*", Yogyakarta : Graha Ilmu.

Sarifudin., 2014, *Analisis Manajemen Pelaksanaan Proyek Hotel Grand Prima Cirebon.*

Soeharto, Iman., 2001, "*Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional Jilid 2*", Jakarta : Erlangga, Edisi Kedua.

Widiasanti Irika dan Lenggogeni., 2013, "*Manajemen Konstruksi*", Bandung: Remaja Rosdakarya.

DAFTAR PUSTAKA

Arianto, Arif., 2010, *Eksplorasi Metode Bar Chart, CPM, PDM, PERT, Line of Balance dan Time Chainage Diagram dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi.*

