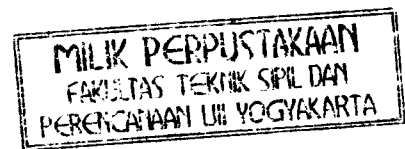
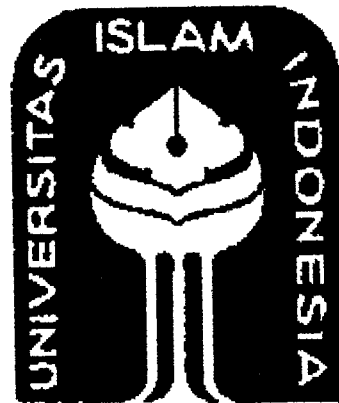


**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS CRASH PROGRAM  
PADA PROYEK BENDUNG PETAHUNAN BREBES  
DENGAN LEMBUR DAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA**



Oleh :

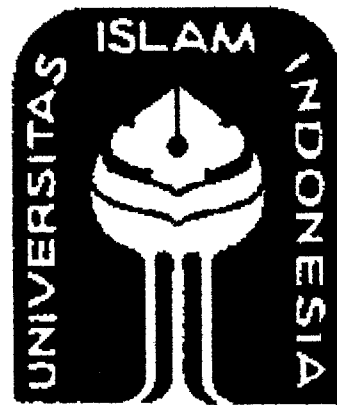
1. Nama : Tri Wahyudi Eko Saputro  
No. Mhs : 93 310 132  
NIRM : 930051013114120129
  
2. Nama : Hamara Zulfandrie  
No. Mhs : 93 310 322  
NIRM : 930051013114120318

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA  
2002**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS CRASH PROGRAM  
PADA PROYEK BENDUNG PETAHUNAN BREBES  
DENGAN LEMBUR DAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh  
Derajat Sarjana Teknik Sipil**



*Oleh :*

- 1. Nama : Tri Wahyudi Eko Saputro**  
**No. Mhs : 93 310 132**  
**NIRM : 930051013114120129**
  
- 2. Nama : Hamara Zulfandrie**  
**No.Mhs : 93 310 322**  
**NIRM : 930051013114120318**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA  
2002**


**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS CRASH PROGRAM  
PADA PROYEK BENDUNG PETAHUNAN BREBES  
DENGAN LEMBUR DAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA**

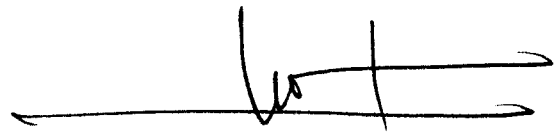
1. NAMA : Tri Wahyudi Eko Saputro  
No. Mhs. : 93 310 132  
NIRM. : 930051013114120129
2. NAMA : Hamara Zulfandrie  
No. Mhs. : 93 310 322  
NIRM. : 930051013114120318

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Tadjuddin BM Aris, MS  
Dosen Pembimbing I

  
Tanggal :

Ir. Lalu Makrup, MT  
Dosen Pembimbing II

  
Tanggal : 11-5-2002

## MOTTO

Jika kita ingin sukses menempuh suatu cita-cita, maka harus mempunyai niat yang sungguh-sungguh Lillahi Ta'ala, perencanaan yang sistematis, target yang jelas, berusaha kerja keras sesuai dengan kemampuan, serta sabar dan tawakkal.

Jika ingin bahagia didunia dan akhirat, maka harus mengetahui ilmunya.

Sesuai dengan hadits Nabi Muhammad SAW

من اراد الدنيا فعليه بالعلم ومن اراد الآخرة  
فعليه بالعلم ومن ارادهما فعليه بالعلم

*“Barang siapa mengharapkan kebahagiaan dunia maka kuasailah ilmunya,  
barang siapa mengharapkan kebahagiaan akherat maka kuasailah  
ilmunya dan barang siapa mengharapkan kebahagiaan  
keduanya maka kuasailah ilmunya” (Al Hadits)*

Tidak ada kesuksesan yang muncul secara tiba-tiba, semuanya harus melalui proses secara bertahap (*step by step*). Allah SWT berfirman:

ان مع العسر يسرا

*“Sesungguhnya dari sebuah kesulitan tersimpan sebuah kemudahan” (Al-ayat)*

## PERSEMBAHAN

*Skripsi ini kupersembahkan kepada mereka yang telah memberikan dukungan, pengorbanan baik daya dan dana serta do'a yang diantaranya:*

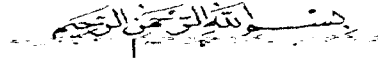
- 1. Bapak H. Sumartan dan Ibu Hj. Endang Setyowati, selaku kedua orang tua penulis yang penuh kesabarannya merawat serta membesarkan penulis, kemudian dengan pengorbanan daya dan dana memperjuangkan agar dapat menyelesaikan studi hingga mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Sipil.*
- 2. Alm Mbah Kakung Amin Sastrosudarmo dan Mbah putri serta Mbah Kakung H. Islan Martodiwiryo dan Alm. Mbah putri.*
- 3. Kakak penulis: Zairinal Anhar, SE & Rini Astuti, SE dan Yuniawati H. Adik penulis: Fitri Andriani, SE. Keponakan: Zahra Afifa Arundati.*
- 4. Kel. Pak'de H. Kasturi, Kel. Om Simbolon, Kel. Om Didut, Kel. Om Manto, Kel. Om Kelik, Kel. Om Sarbani, Kel. Om Sakti dan Kel. Om Hari.*
- 5. Keluarga Bapak Ir. Rochmad, Spd dan Ibu serta de'Santi Rachmawati, ST. de'wik, de'Andre dan de'Widi.*

## PERSEMBAHAN

*Skripsi ini kupersembahkan kepada mereka yang telah memberikan dukungan, pengorbanan baik daya dan dana serta do'a yang diantaranya:*

- 1. Bapak H.Bustami. MT dan Ibu Hj.Yuliar, selaku kedua orang tua penulis yang penuh kesabarannya merawat serta membesarkan penulis, kemudian dengan pengorbanan daya dan dana memperjuangkan agar dapat menyelesaikan studi hingga mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Sipil.*
- 2. Kakak penulis: Emmy Yurnita. Adik penulis: Erizal, Dilva Iswandi SE, Ira Puspa dan Renny Noviani yang senantiasa memberi do'a, semangat dan dukungan moril hingga penulis dapat meraih Gelar Sarjana Teknik Sipil.*
- 3. De' Lilis (Lala) Muldiyastuti ST yang selalu setia mendampingi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir, dan teman-teman penulis : Fakhrudin Soleh, dan Kel. Maksun Syamsuddin yang telah banyak membantu penulis.*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa keimanan, kekuatan, kesabaran dan kelancaran serta keselamatan selama menyelesaikan Tugas Akhir hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan judul “ **Analisis Crash Program Pada Proyek Bendung Petahunan Dengan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja** “. Tugas Akhir dijadikan sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Shalawat dan salam tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya beserta para sahabat dan pengikutnya. Dengan berkahnya penulis mengharapkan syafa'at dan pertolongannya dalam menempuh kehidupan yang penuh dengan tantangan.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak mendapatkan dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dengan penuh rasa rendah hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Widodo, MSCE, PhD. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Tadjuddin BM Aris, MS. sebagai pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penulisan Tugas Akhir.

4. Bapak Ir. Lalu Makrup, MT. sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama Tugas Akhir.
5. Ibu. Ir. Fitri Nugraheni, MT. Sebagai Dosen tamu yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahannya.
6. Bapak Rochmad, BE, SPd. Selaku Panitia Rehabilitasi Jaringan Irigasi dan Bangunan Air di Petahunan Brebes Jawa Tengah.
7. Ibu Santi Rachmawati, ST. Selaku Pimpinan CV. Karya Pratama Konsultan di Tegal Jawa Tengah.
8. Sobatku Ir.Triyono”mbah guru”Agus S, MT, Ir.M.Syarif ”Asli” Alqodri, Ir.Rico”thing”Adityawan, Ir.Afwan”cina”Salafudin, Ir.Agus”conthong”Prayit, Ir.Hamara”paijo”Z, Ir.Burhanudin”godhek”, Ir.”mahyong”Madiono, Ir.Andri “ceper”.
9. Keluarga besar CV. Usaha Mulia, Eyang Kung RM.Soediharjo & Eyang putri Sumiyati, Kak Seto Tomo , Rachman thing-thing, Anjas pothok boys, Nuri blackforest,mST, Koko kanchut, Agha sundel, Sarwo ngecruk, Agus jaber, Izul botak, Agung celeng, Meka jrawat, Aris pijet,mST,Mbak Mar.....I love you All.
- 10.Panther hitamku AB 8336 MA yang setia, Misteri Illahi Ari Lasso, KD, You are the best.
- 11.Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala sesuatu yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik Amien..

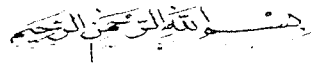
*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Jogjakarta, Mei 2002*

**Penulis**



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa keimanan, kekuatan, kesabaran dan kelancaran serta keselamatan selama menyelesaikan Tugas Akhir hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan judul “ **Analisis Crash Program Pada Proyek Bendung Petahunan Dengan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja** “. Tugas Akhir dijadikan sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Shalawat dan salam tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. keluarganya beserta para sahabat dan pengikutnya. Dengan berkahnya penulis mengharapkan syafa'at dan pertolongannya dalam menempuh kehidupan yang penuh dengan tantangan.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak mendapatkan dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh rasa rendah hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Widodo, MSCE, PhD. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Tadjuddin BM Aris, MS. sebagai pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penulisan Tugas Akhir.

4. Bapak Ir. Lalu Makrup, MT. sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penulisan Tugas Akhir.
5. Bapak Rochmad, BE, SPd. Selaku Panitia Rehabilitasi Jaringan Irigasi dan Bangunan Air di Petahunan Brebes Jawa Tengah.
6. Bapak H. Ashari HM. Selaku Pimpinan CV. Karya Agung Kontraktor di Brebes Jawa Tengah.
7. Ibu Santi Rachmawati, ST. Selaku Pimpinan CV. Karya Pratama Konsultan di Tegal Jawa Tengah.
8. Kedua orang tua penulis yang penuh kesabarannya merawat serat membesarkan penulis, kemudian dengan pengorbanan daya dan dana memperjuangkan agar dapat menyelesaikan studi hingga mendapatkan Gelar Sarjana Teknik.
9. Sobatku Ir. Muhammad Syarief Alqodri yang selalu memberikan bantuan moril selama proses pembuatan Tugas Akhir.
10. Sobatku Ir. Triyono Agus Sulistiawan, MT. yang selalu memberikan bantuan moril selama proses pembuatan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala sesuatu yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Jogjakarta,*

*2002*

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>MOTTO</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pokok Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	5
1.6. Metode Penelitian .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Proyek Kontruksi .....	8
2.1.1. Umum .....	8

2.2.	Teori Pengendalian .....	13
2.2.1.	Siklus Perencanaan dan Pengendalian .....	14
2.2.2.	Pengadaan Tindakan Pembetulan .....	16
2.3.	Teori Konsep Nilai Hasil .....	17.
2.3.1.	Pengertian .....	17
2.3.2.	Biaya Pekerjaan Berdasarkan Anggaran .....	17
2.3.3.	Pekerjaan yang Masih Berlangsung .....	17
2.3.4.	Indikator – indikator ACWP, BCWP, dan BCWS .....	18
2.3.5.	Variabel Biaya dan Jadwal Terpadu .....	18
2.3.6.	Indeks Produktifitas dan Kinerja .....	22
2.4.	Teori Produktifitas .....	24
2.4.1.	Pengertian .....	24
2.4.2.	Produktifitas Tenaga Kerja .....	25
2.4.3.	Produktifitas Proyek .....	28
2.5.	Pengadaan Cras Program .....	30
2.5.1.	Pengertian .....	30
2.5.2.	Pemakaian Kerja Lembur Pada Proyek Konstruksi Bangunan Air .....	33
2.5.3.	Pemakaian Sistem Penambahan Tenaga Kerja pada Proyek Konstruksi Bangunan Air .....	35

### **BAB III PELAKSANAAN DAN HASIL STUDI**

3.1. Objek Studi .....	38
3.2. Pelaksanaan Studi .....	38
3.3. Variabel Studi .....	39
3.4. Hasil Studi .....	39
3.4.1. Variabel Biaya .....	42
3.4.2. Variabel Nilai Hasil Saat Pelaporan .....	46
3.4.3. Varians Biaya dan Jadwal .....	47
3.4.4. Analisis Tenaga Kerja Pekerjaan Normal (tanpa crash program) .....	50
3.4.5. Analisis Tenaga Kerja dari Pekerjaan Yang Sudah Dikerjakan Pada Saat Pelaporan Berdasarkan Asumsi Produktifitas Tenaga Kerja .....	52

### **BAB IV ANALISI HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN**

4.1. Analisis Hasil Studi .....	53
4.1.1. Analisi Hasil Studi Konsep Nilai Hasil .....	53
4.1.2. Analisis Penambahan Tenaga Kerja dan Lembur untuk Pekerjaan Tersisa .....	54
4.1.3. Analisis Upah Tenaga Kerja .....	60
4.2. Pembahasan .....	68
4.2.1. Konsep Nilai Hasil .....	68
4.2.2. Crash Program .....	71

4.2.3. Hubungan Pekerjaan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerjadengan Jumlah Tim Rata – Rata Perhari dalam Durasi yang Sama .....	75
4.2.4. Perbandingan Upah Penambahan Tenaga Kerja dan Upah Lembur .....	77

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	79
5.2. Saran .....	79

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Hubungan Keperluan Sumber Daya Terhadap Waktu dalam Siklus Proyek .....	10
Gambar 2.2.	Bagan Siklus Pengendalian Terhadap Waktu, Waktu dan Biaya .....	15
Gambar 2.3.	Hubungan Antara ACWP, BCWS dan BCWP Terhadap Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek .....	22
Gambar 2.4.	Simplistic Assumption of Cost .....	31
Gambar 2.5.	Hubungan Durasi Dengan Jumlah Tenaga Kerja .....	32
Gambar 2.6.	Perbandingan Antara Produktifitas Dengan Kepadatan Tenaga Kerja Pada Tingkat Jenuh .....	37
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Antara ACWP, BCWS, dan BCWP terhadap Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek Bendung Petahunan Brebes.....	79
Gambar 4.3	Perbandingan Upah Tenaga Kerja Antara Normal, Penambahan Tenaga Kerja, dan Lembur.....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sistem Manajemen Produktifitas .....	27
Tabel 3.1.	Perincian Upah Tenaga Kerja .....	38
Tabel 3.2.	Rencana Anggaran Biaya .....	40
Tabel 3.3.	Varians Biaya Konstruksi .....	42
Tabel 3.4.	Nilai Hasil saat Pelaporan .....	46
Tabel 3.5.	Varians Biaya dan Jadwal .....	47
Tabel 3.6.	Tenaga Kerja Perencanaan Awal .....	50
Tabel 3.7.	Analisis Tenaga kerja dari pekerjaan yang sudah dikerjakan ...	52
Tabel 4.1.	Varians Biaya dan Jadwal .....	53
Tabel 4.2.	Produktifitas Aktual Tenaga Kerja .....	55
Tabel 4.3.	Penambahan Tenaga Kerja dari Pekerjaan yang Terlambat ..	56
Tabel 4.4.	Volume Pekerjaan yang Harus Dikerjakan dengan Lembur ..	57
Tabel 4.5.	Jumlah Jam Lembur Tiap Harinya .....	58
Tabel 4.6.	Analisis Tenaga Kerja dari Pekerjaan Tersisa .....	59
Tabel 4.7.	Upah Tenaga Kerja Terhadap Durasi Pekerjaan Normal .....	61
Tabel 4.8.	Upah Penambahan Tenaga Kerja Terhadap Durasi yang Tersisa .....	62
Tabel 4.9.	Upah Pekerjaan Pekerja Lembur .....	64
Tabel 4.10.	Pekerjaan yang Lain Dikerjakan Tanpa Lembur dan Tanpa Penambahan Tenaga Kerja .....	65



Tabel 4.11. Perbandingan Pengeluaran Upah Tenaga Kerja .....	67
Tabel 4.12. Kebutuhan Tenaga Kerja Tiap Minggunya untuk Tiap Jenis Pekerjaan .....	74
Tabel 4.13. Perbandingan Durasi Pelaksanaan dengan Jumlah Tim Kerja .....	76
Tabel 4.14. Perbandingan Upah Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja ..	77
Tabel 4.15. Komparasi Upah untuk Tiap Bulannya.....	78
Tabel 4.16. Komparasi Upah Tiap Bulannya Secara Kumulatif.....	78

## INTISARI

*Dalam suatu pembangunan proyek konstruksi sangat diperlukan adanya sistem yang efektif untuk mengatasi keterbatasan sumber daya manusia dan sumber dana yang ada agar supaya keterlambatan pekerjaan dari jadwal yang sudah direncanakan dapat diatasi secepatnya. Dalam rangka mempercepat waktu penyelesaian pekerjaan, alternatif yang dapat digunakan adalah dengan melakukan Crash Program, yaitu dengan menambah jumlah tenaga kerja atau dengan menambah jam kerja (lembur), sehingga perlu diadakan studi tentang efektifitas kedua alternatif tersebut dari segi waktu pelaksanaan pekerjaan, produktifitas tenaga kerja, perolehan volume pekerjaan, dan upah tenaga kerja.*

*Studi dilakukan pada Proyek Bendung Petahunan di Kabupaten Brebes Jawa Tengah, karena proyek tersebut memerlukan sistem penambahan tenaga kerja atau penambahan jam kerja. Pekerjaan sehari normal dilakukan mulai pukul 08.00 sampai dengan pukul 16.00, sedangkan untuk pekerjaan lembur dilakukan pada pukul 17.00 sampai dengan pukul 21.00.*

*Setelah dilakukan studi terhadap proyek tersebut, ternyata upah tenaga kerja pada pekerjaan lembur lebih besar dibanding dengan upah pada penambahan tenaga kerja. Hasil dari analisis dan pembahasan studi ini adalah bahwa dalam tinjauan waktu pelaksanaan yang sama, pekerjaan dengan sistem penambahan tenaga kerja lebih efektif dari segi perolehan volume pekerjaan maupun biaya tenaga kerjanya. Dengan adanya penambahan tenaga kerja ini tentunya untuk penyelesaian pekerjaan secara keseluruhan akan lebih cepat sehingga dapat memberikan manfaat yang besar bagi proyek konstruksi tersebut.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Makin besar proyek konstruksi makin besar pula biayanya dan makin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya, sehingga dibutuhkan suatu manajemen yang efisien dan tepat untuk pengelolaannya. Pekerjaan pada proyek ini adalah Rehabilitasi Bendung dan Bangunan air di Petahunan, bagian lanjutan dari Irigasi Wilayah Pemali yang berlokasi di Kabupaten Brebes Cabang Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Pemali Hulu. Dengan areal 454 ha. terdiri dari 1 buah bendung dan 10 buah bangunan.

Pada saat ini sangat dibutuhkan terselenggaranya pembangunan yang dilandasi dengan prinsip efisiensi dan efektifitas kerja. Hal tersebut diperlukan untuk mengatasi keterbatasan sumber daya manusia dan sumber dana yang ada, sehingga akan tercipta produktifitas yang tinggi. Saat ini yang dibutuhkan adalah bagaimana langkah-langkah yang tepat dan cepat mengantisipasi pelaksanaan proyek konstruksi untuk menghasilkan suatu jadwal proyek, yang mencakup jangka waktu yang optimal dari proyek maupun total biaya pelaksanaannya.

Pelaksanaan proyek konstruksi bangunan air merupakan rangkaian dari suatu mekanisme pekerjaan yang rumit, berlapis-lapis dan saling membutuhkan

ketergantungan satu sama lainnya. Untuk mewujudkan keterpaduan dan integritas keseluruhan kegiatan serta pekerjaan hingga menghasilkan suatu bangunan konstruksi air, mutlak diperlukan upaya-upaya koordinasi dan pengendalian melalui cara-cara yang sistematis. Proyek konstruksi bangunan air juga selalu mengandung resiko yang relatif besar berkaitan dengan manajemen yang diterapkan. Manajemen proyek konstruksi bangunan air yang asal-asalan akan berakibat buruk dan hal inilah yang menjadi sumber utama kegagalan sebuah proyek konstruksi bangunan air.

Persoalan yang sering muncul adalah adanya keterlambatan pekerjaan dari jadwal yang sudah direncanakan, disebabkan terjadi kesalahan identifikasi, baik identifikasi kebutuhan maupun identifikasi potensi mengakibatkan jadwal yang telah disusun menjadi tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Juga penyimpangan mutu hasil, pembiayaan yang membesar, pemborosan sumber daya namun juga kredibilitas dan hubungan baik. Sehingga pihak pelaksana harus mengambil keputusan secara ekonomis dengan lebih dahulu melalui berbagai perhitungan dan pertimbangan yang matang guna mengupayakan percepatan penyelesaian proyek dalam rangka memperkecil keterlambatan yang dialami.

Alternatif yang dapat dilakukan dalam upaya memenuhi target waktu yang telah ditentukan adalah dengan dilaksanakannya sistem kerja lembur atau dengan cara menambah jumlah tenaga kerja. Apabila hal ini dapat diaplikasikan dengan perhitungan dan pertimbangan yang matang oleh pelaksana maka akan tercipta suatu produktifitas kerja yang optimal, efektif dan efisien. Sama halnya dengan.

perencanaan dan penyusunan jadwal proyek, maka suatu pengendalian proyek yang efektif memerlukan teknik dan metode yang spesifik. Untuk maksud tersebut disusun metode dan teknik pengendalian berbagai aspek kegiatan proyek, diantaranya adalah Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*).

Dengan adanya beberapa alternatif dalam upaya mempercepat waktu penyelesaian proyek guna memperkecil keterlambatan, maka sangat diperlukan suatu studi yang secara khusus membahas mengenai kinerja proyek dan efektifitas antara sistem penambahan jumlah tenaga kerja dan penambahan waktu kerja (lembur) pada proyek konstruksi bangunan air. Dengan adanya studi ini diharapkan pihak kontraktor akan mendapatkan manfaat berupa parameter yang jelas tentang pemilihan alternatif-alternatif tersebut. Selain itu studi ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi perusahaan-perusahaan konstruksi di Indonesia yang pada umumnya banyak mengalami masalah keterlambatan proyek dan berakibat kerugian yang tidak sedikit.

## **1.2. Pokok Masalah**

Rumusan masalah dari studi ini adalah :

1. Bagaimana perbedaan hasil kerja pada waktu pelaporan dibandingkan dengan anggaran atau jadwalnya, mendorong penulis untuk menganalisis dan mempelajari lebih dalam khususnya mengenai hubungan antara biaya, waktu dan kinerja dalam pelaksanaan proyek.
2. Bagaimana menentukan efektifitas dan pengaruh penambahan jumlah tenaga kerja atau penambahan jam kerja terhadap produktifitas proyek.

3. Bagaimana mencari titik optimal biaya antara waktu normal dan dipercepat agar penyelesaian proyek sesuai dengan target.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengkaji kinerja kegiatan dengan menggunakan Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*).
2. Memperkirakan (*Forecast*) besarnya biaya dan waktu selesainya proyek berdasarkan indikator saat pelaporan.
3. Menentukan efektifitas penambahan jumlah tenaga kerja atau penambahan jam kerja (Lembur) dengan menggunakan teori Produktifitas.
4. Mengetahui hubungan antara penambahan tenaga kerja atau penambahan jam kerja terhadap produktifitas tenaga kerja.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Digunakan sebagai dasar untuk mengejar target prestasi atau target waktu dengan biaya yang minimal dan seefisien mungkin sesuai mutu yang diinginkan.
2. Memilih alternatif yang tepat antara penambahan tenaga kerja atau penambahan jam kerja.
3. Mengembangkan ilmu manajemen konstruksi, khususnya konsep nilai hasil dan teori produktifitas dalam penerapannya pada proyek konstruksi bangunan air.

4. Memberikan bantuan yang berarti bagi para kontraktor dan pemilik dalam mengendalikan dan memantau proyek konstruksi.

### **1.5. Batasan Masalah**

Berdasarkan pertimbangan diatas maka dalam penulisan Tugas Akhir ini akan lebih mendalami:

1. Metode Konsep Nilai Hasil dengan batasan pada waktu, biaya, dan kinerja pada proyek konstruksi bangunan air “Bendung Petahunan”.
2. Hanya ditinjau perbandingan biaya upah akibat percepatan.

#### **Asumsi Batasan Masalah di Lapangan :**

1. Pengamatan dilakukan pada proyek bangunan air bendung Petahunan di Brebes.
2. Analisis dilakukan hanya pada pekerjaan yang mengalami penambahan jam kerja atau tenaga kerja.
3. Lingkungan kerja normal yaitu:
  - a. Iklim, musim, atau keadaan cuaca tidak terlalu panas atau dingin, curah hujan sedang.
  - b. Keadaan fisik geografis lokasi proyek memiliki tingkat kesulitan yang sedang (bukan merupakan tanah rawa, padang pasir atau tanah berbatu).
4. Studi yang dilakukan adalah terhadap tukang dan pembantu tukang (tenaga).

5. Pengaturan tenaga kerja pada analisis ini dilakukan pengendalian, sehingga factor-faktor yang bervariasi seperti jarak angkut, suplai material, kebutuhan peralatan, dan lain-lain merupakan faktor yang tidak mempengaruhi pekerjaan tukang.
6. Analisis yang dilakukan mencakup produktifitas, waktu pelaksanaan, perolehan volume dan upah pekerja.
7. Di dalam analisis dilakukan asumsi bahwa spesifikasi pekerja adalah sama.
8. Peralatan proyek dan material bangunan cukup tersedia bila terjadi penambahan tenaga kerja.

#### 1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahap yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah, sehingga studi yang dilakukan menjadi terarah dan membantu proses pemecahan masalah. Metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1.) Mengumpulkan data-data di proyek mengenai *crash program* dengan cara:
  - a. Observasi terhadap tenaga kerja dan hasil-hasil pekerjaan.
  - b. Wawancara dengan pihak kontraktor, pengawas, mandor dan beberapa tenaga kerja.
  - c. Mengumpulkan data-data lain tentang *crash program* yaitu upah tenaga kerja, volume pekerjaan per hari, jumlah tenaga kerja, dan durasi pekerjaan.



- 2.) Menentukan produktifitas dari masing-masing tenaga kerja per jam.
- 3.) Dilakukan analisis terhadap sistem penambahan tenaga kerja dan lembur.  
Teknik analisis datanya yaitu:
  - a. Menggunakan analisis matematik prestasi dan finansial.
  - b. Menggunakan analisis komparatif dan deskriptif.
- 4.) Mengadakan pembahasan mengenai permasalahan di dalam analisis hingga nantinya dapat menentukan beberapa kesimpulan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Proyek Kontruksi**

##### **2.1.1. Umum**

Proyek ialah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam waktu terbatas, dengan sumber alokasi dana tertentu serta dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarasanya telah digariskan secara jelas.

Dalam pembangunan sebuah proyek, dibutuhkan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai suatu keberhasilan pembangunannya. Syarat-syarat tersebut meliputi :

a. Anggaran

Anggran ialah perencanaan terinci perkiraan biaya dari bagian atau keseluruhan kegiatan proyek yang dikaitkan dengan waktu, sehingga proyek dapat diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran.

b. Jadwal

Jadwal ialah pengaturan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan dari awal sampai akhir. Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan dan apabila hasil

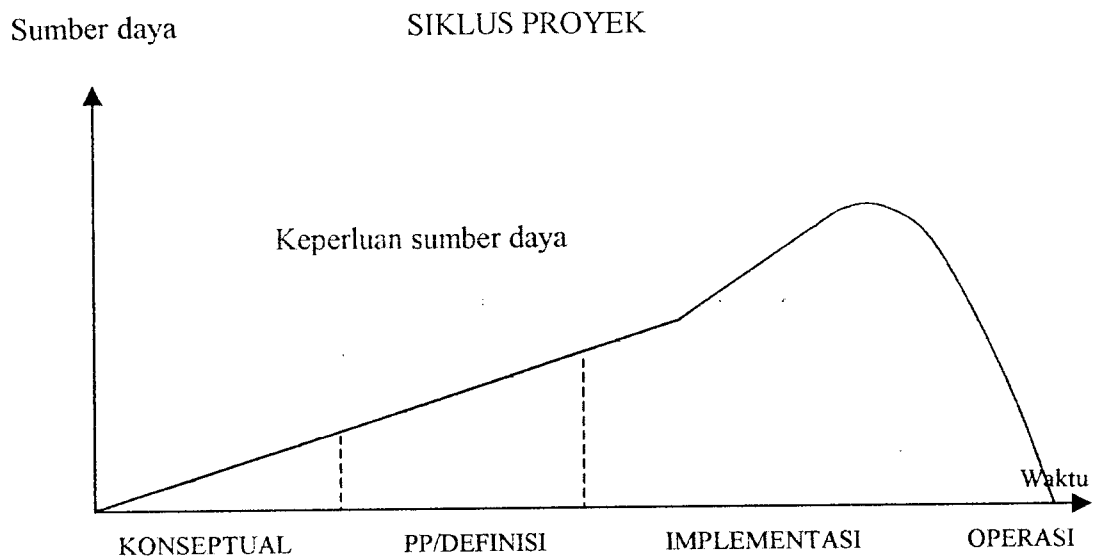
akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas yang telah ditentukan.

c. Mutu

Mutu ialah karakteristik produk atau jasa yang merupakan kriteria untuk memenuhi kebutuhan pelanggan atau pemakai (*customer*). Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang diharapkan.

Setiap proyek memiliki pola tertentu yang merupakan ciri pokok yang melekat dan membedakannya dari kegiatan operasional rutin. Makin besar dan rumit suatu proyek, ciri tersebut semakin terlihat. Ciri pokok ini dikenal sebagai dinamika kegiatan sepanjang siklus proyek (*Project life cycle*). Dalam siklus proyek, kegiatan-kegiatan berlangsung mulai dari titik awal kemudian meningkat jenis dan intensitasnya sampai ke puncak (*peak*), turun dan berakhir. Kegiatan-kegiatan tersebut memerlukan sumber daya yang berupa jam-orang (*man-hour*), dana, material atau peralatan. Bila dibuat grafik dengan sumber daya pada sumbu vertical dan waktu pada sumbu horizontal, maka akan terlihat siklus proyek sebagai garis lengkung dengan titik awal, puncak dan akhir.

Berbeda dari kegiatan operasional rutin yang relatif stabil, kegiatan proyek bersifat dinamis dan terus berubah-ubah. Untuk mencapai penggunaan sumber daya yang efisien, perlu diusahakan agar tidak terjadi gejolak-gejolak (*fluktuasi*) yang tajam. Dengan demikian seluruh kegiatan dalam siklus proyek merupakan rangkaian yang berkesinambungan. Hubungan antara keperluan sumber daya terhadap waktu dalam siklus proyek dapat dilihat pada Gambar 2.1 :



**Gambar 2.1.** Hubungan keperluan sumber daya terhadap waktu dalam siklus proyek. (Iman Suharto, 1995)

Proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu. Pelaksanaan proyek konstruksi merupakan rangkaian mekanisme kegiatan atau pekerjaan yang rumit, berlapi-lapis dan saling tergantung satu sama lain. Selain itu, sifat pekerjaannya sangat terurai, terbagi-bagi dan terpisah-pisah sesuai dengan karakteristik dan profesi pekerjaannya. Semakin besar suatu proyek, yang berarti

semakin kompleks mekanismenya tentu akan semakin banyak pula masalah yang harus dihadapi. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan mutu yang memenuhi syarat teknis dan ekonomis didalam waktu yang minimal, maka diperlukan pengawasan dan pengendalian yang terpadu.

Pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam mencapai sasaran. Efektif adalah usaha atau tindakan yang dapat membawa hasil atau berhasil guna (Tim penyusun Kamus, Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1996). Efisien adalah tepat atau sesuai untuk mengerjakan (menghasilkan) sesuatu (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya) (Tim Penyusun Kamus, Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1996).

Metode pemantauan dan teknik pengendalian merupakan kegiatan yang dianggap paling efektif dalam mengendalikan suatu proyek. Pada dasarnya maksud dari pengendalian adalah mengusahakan agar tidak terjadi penyimpangan pekerjaan pada saat pelaksanaan dan pekerjaan berjalan sesuai dengan rencana. Pada masa sekarang ini terdapat bermacam-macam teknik dan metode pengendalian proyek, salah satunya adalah metode Konsep Nilai Hasil. Metode Konsep Nilai Hasil digunakan untuk meningkatkan efektivitas dalam memantau dan mengendalikan aspek biaya, waktu, dan kinerja kegiatan proyek. Pada metode ini dilakukan suatu

evaluasi pada saat tertentu di dalam kurun waktu pelaksanaan proyek untuk mengetahui prakiraan atau proyeksi keadaan masa depan proyek ditinjau dari aspek biaya, waktu, dan kinerja proyek. Hasil dari evaluasi itu kemudian dibuat dalam bentuk laporan. Saat evaluasi itu diadakan dan kemudian hasilnya dilaporkan itulah yang disebut sebagai saat pelaporan. Pada saat pelaporan diketahui penyelesaian fisik masing-masing komponen, sehingga dapat dihitung nilai hasil paket kerja konstruksinya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data-data yang digunakan sebagai acuan untuk mengetahui prakiraan atau proyeksi keadaan masa depan proyek ditinjau dari aspek biaya, waktu dan kinerja proyek adalah Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek, rencana kerja proyek yang berupa kurva S, dan laporan prosentase penyelesaian fisik proyek pada bulan saat pelaporan. Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan prakiraan/perhitungan biaya-biaya yang diperlukan untuk tiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi, sehingga diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Rencana kerja proyek yang berupa kurva S merupakan rencana kerja proyek yang berupa diagram balok dilengkapi dengan bobot tiap pekerjaan dalam persen (%). Laporan prosentase penyelesaian fisik proyek merupakan laporan mengenai besarnya unit pekerjaan proyek yang telah diselesaikan pada waktu tertentu yang dinyatakan dalam persen (%).

Konsep dasar, indikator-indikator yang digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran, serta dasar-dasar perhitungan berbagai factor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek dengan

menggunakan indikator-indikator yang ada dari Konsep Nilai Hasil dapat dilihat pada uraian selanjutnya.

## **2.2. Teori Pengendalian.**

Menurut Iman Suharto dalam Manajemen Proyek (1995) bahwa kriteria sistem pengendalian biaya dan jadwal adalah penerapan dari konsep nilai hasil dengan memasukkan dan mengkaitkan unsur-unsur anggaran, pengeluaran, jadwal, nilai hasil, lingkup kerja dan organisasi pelaksana. Dengan demikian, Kriteria ini meletakkan dasar pengendalian yang sistematis dan terpadu. Berbagai pihak peserta proyek, pemilik, kontraktor dan pemasok memperoleh faedah dari sistem ini, yaitu:

- a. Bagi kontraktor dan pemasok: dipakai sebagai alat pemantauan, pengendalian biaya dan jadwal.
- b. Bagi pemilik: untuk meyakini bahwa sistem pemantauan dan pengendalian yang digunakan kontraktor dapat diandalkan, sehingga diperoleh data dan informasi yang terpercaya dan obyektif untuk bahan membuat keputusan.

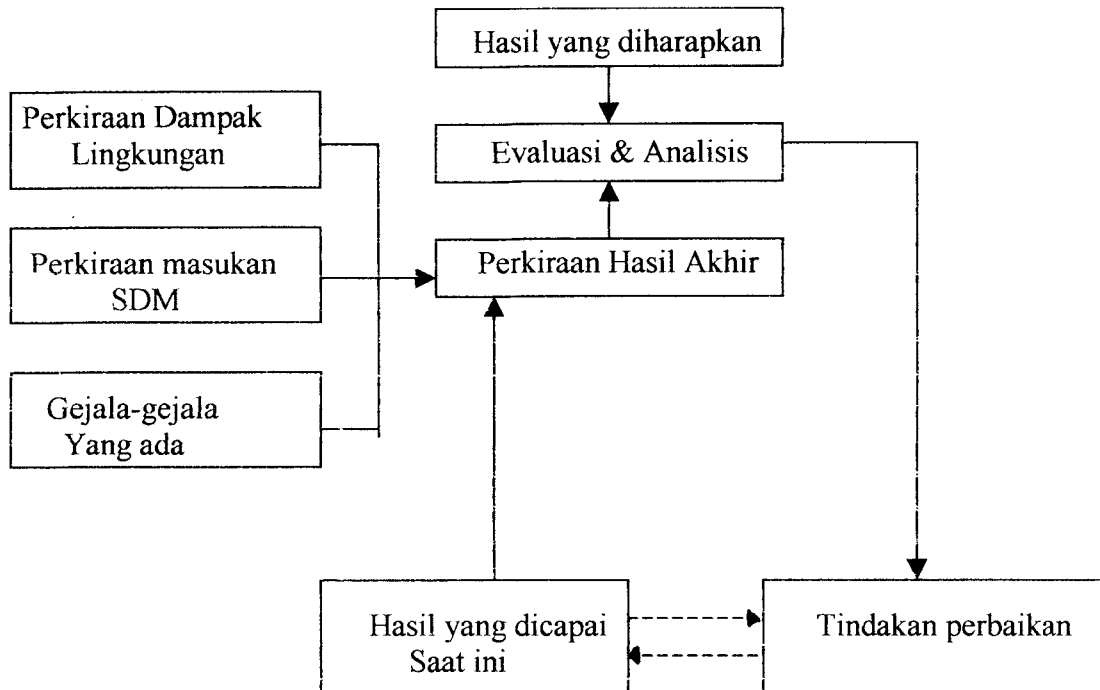
Pada dasarnya, pendekatan dengan metode ini dimaksudkan agar pelaksana atau kontraktor membuat perencanaan dasar yang memadukan biaya dan jadwal. Perencanaan dasar ini dipakai untuk membandingkan kinerja pelaksanaan pekerjaan yang tercantum dalam kontrak. Kinerja diukur setepat mungkin dengan mengukur indikator yang didasarkan atas penyelesaian fisik.

### **2.2.1. Siklus Perencanaan dan Pengendalian**

Pada proyek konstruksi perencanaan dan pengendalian merupakan pekerjaan yang harus dilakukan dengan sebaik-baiknya untuk menghindari berbagai penyimpangan pada saat pelaksanaannya, oleh karena itu diperlukan identifikasi dan perumusan yang tepat sehingga memungkinkan kegiatan tersebut dapat dilaksanakan. Pada saat perencanaan dilaksanakan, harus ditetapkan mekanisme untuk mengevaluasi kemajuan serta mendeteksi penyimpangannya. Proses evaluasi bertujuan memberikan gambaran tentang kelemahan suatu rencana dan juga dapat digunakan sebagai alat diagnosa untuk perencanaan ulang.

Tidak pernah dijumpai di suatu proyek yang semua kegiatannya berjalan sesuai dengan perencanaan dasar, terutama bagi proyek yang besar dan kompleks. Hal ini disebabkan pada waktu menyusun perencanaan dasar belum cukup data dan informasi yang dibutuhkan, sehingga bahan perencanaan sebagian besar didasarkan atas prakiraan dan asumsi keadaan yang akan datang. Untuk itu diperlukan siklus perencanaan dan pengendalian. Koreksi yang terus menerus menyebabkan akibat dari penyimpangan itu ditekan sekecil mungkin, sehingga kesulitan besar untuk mencapai sasaran proyek dapat dihindari. Siklus pengendalian dapat digambarkan sebagai berikut. (Iman Suharto,1995).





**Gambar 2.2.** Bagan siklus pengendalian terhadap mutu, waktu dan biaya

Dari bagan tersebut dapat diterangkan bahwa untuk mendapatkan hasil yang diharapkan perlu secara berkelanjutan dilakukan evaluasi baik terhadap mutu, biaya maupun penjadwalan proyek sehingga dapat segera dilakukan tindakan perbaikan. Untuk itu perlu dilakukan suatu prediksi secara akurat yang menyangkut segala permasalahan di lapangan, sehingga akan dapat diantisipasi penyimpangan-penyimpangan yang kemungkinan terjadi.

### **2.2.2. Pengadaan Tindakan Pebetulan**

Apabila hasil analisis menunjukkan adanya indikasi penyimpangan yang cukup berarti, maka perlu diadakan langkah-langkah pebetulan. Tindakan pebetulan dapat berupa:

- a. Realokasi sumber daya, misalnya memindahkan peralatan, tenaga kerja, dan kegiatan pembangunan fasilitas pembantu untuk dipusatkan ke kegiatan konstruksi instalasi dalam rangka mengejar jadwal pelaksanaan.
- b. Menambah tenaga kerja, pengawasan dan biaya
- c. Mengubah metode, cara dan prosedur kerja atau mengganti peralatan yang digunakan.

Hasil analisis dan pebetulan akan berguna sebagai umpan balik perencanaan pekerjaan selanjutnya dalam rangka mengusahakan tetap tercapainya sasaran semula.

Secara keseluruhan aktifitas pengendalian biaya dan jadwal sub kontrak meliputi (Iman Suharto, 1995):

- a. Pemantauan kemajuan fisik.
- b. Penelitian jumlah keperluan tenaga kerja.
- c. Pemantauan agar pembayara selalu sesuai kemajuan fisik.
- d. Mengkaji dampak bila terjadi keterlambatan jadwal proyek keseluruhan.
- e. Perkiraan biaya dan jadwal pekerjaan tersisa.

## **2.3. Teori Konsep Nilai Hasil**

### **2.3.1 Pengertian**

Sebelumnya telah disebutkan bahwa angka-angka yang dihasilkan analisis varians menunjukkan perbedaan hasil kerja pada waktu pelaporan dibandingkan dengan anggaran atau jadwalnya.

### **2.3.2. Biaya Pekerjaan Berdasarkan Anggaran**

Konsep dasar dari metode Konsep Nilai Hasil adalah nilai hasil. Nilai hasil adalah biaya yang dianggarkan dari pekerjaan yang telah diselesaikan. Konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan, pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Rumus nilai hasil adalah seperti yang tercantum pada rumus (1) dibawah ini:

$$\text{Nilai hasil} = (\% \text{Penyelesaian}) \times (\text{Anggaran}) \dots\dots\dots(1)$$

### **2.3.3. Pekerjaan Yang Masih Berlangsung**

Kegiatan konstruksi terdiri dari komponen-komponen pekerjaan menyiapkan lahan, sipil dan bangunan, memasang peralatan, memasang pipa, listrik dan instrumen isolasi serta pengecatan, dengan anggaran masing-masing. Pada saat pelaporan diketahui penyelesaian fisik masing-masing komponen, sehingga dapat dihitung nilai hasil paket kerja konstruksinya, yaitu bobot (%) penyelesaian fisik dikalikan dengan anggaran, kemudian dijumlahkan. (Iman Suharto, 1995).

#### 2.3.4. Indikator-indikator ACWP, BCWP, dan BCWS

Konsep dasar nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan tiga indikator, yaitu ACWP (*Actual Cost of Work Performed*), BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*), dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*).

##### 1. *Actual Cost of Work Performed* (Biaya Aktual Pekerjaan)/ACWP

adalah jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

##### 2. *Budgeted Cost of Work Performed* (Biaya Pengeluaran pada saat Pelaporan menurut Penyelesaian Fisik Proyek)/BCWP.

Adalah jumlah biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan selama kurun waktu tertentu menurut penyelesaian fisik proyek.

##### 3. *Budgeted Cost of Work Scheduled* (Biaya Pengeluaran menurut Perencanaan)/BCWS.

Adalah jumlah biaya yang dikeluarkan menurut rencana selama kurun waktu tertentu.

#### 2.3.5. Variabel Biaya dan Jadwal terpadu

Dengan menggunakan ketiga indikator di atas (ACWP, BCWP, BCWS), dapat dihitung berbagai factor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek seperti CV (*Cost Variance*), SV (*Scheduled Variance*), CPI (*Cost Productivity Index*), SPI (*Scheduled Productivity Index*), ETC (*Estimation Temporary Cost*),

EAC (*Estimation All Cost*), dan ETS (*Estimation Temporary Scheduled*) dan EAS (*Estimation All Scheduled*).

### 1. Cost Varian (Varian Biaya)/CV

Adalah perbedaan antara biaya yang telah dikeluarkan dengan biaya yang seharusnya dikeluarkan sesuai dengan prestasi pekerjaan. Bila CV bernilai positif berarti proyek mengalami keuntungan dan bila bernilai negatif berarti proyek mengalami kerugian. Rumus varian biaya adalah seperti yang tercantum pada rumus (2) sebagai berikut :

$$CV = BCWP - ACWP \quad \dots\dots\dots(2)$$

### 2. Scheduled Varian (Varian Jadwal)/SV

Adalah besarnya perbedaan jadwal yang terjadi sebanding dengan perbedaan biaya yang terjadi. Bila SV bernilai positif berarti proyek tersebut mengalami kemajuan dan bila bernilai negatif maka proyek tersebut mengalami keterlambatan. Rumus varian jadwal adalah seperti yang tercantum pada rumus (3) di bawah ini:

$$SV = BCWP - BCWS \quad \dots\dots\dots(3)$$

### 3. Cost Productivity Index (Indeks Kinerja Biaya) / CPI

Adalah perbandingan antara biaya yang direncanakan terhadap biaya yang telah dikeluarkan. Bila CPI nilainya kurang dari satu, maka berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran (prestasi pekerjaan tidak berjalan dengan baik). Dan bila CPI nilainya lebih besar dari satu, maka berarti pengeluaran lebih kecil dari anggaran

(prestasi pekerjaan berjalan dengan baik). Rumus indeks kinerja biaya adalah seperti yang tercantum pada rumus (4) sebagai berikut:

$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP} \dots\dots\dots(4)$$

#### 4. *Scheduled Productivity Index (Indeks Kinerja Jadwal) / SPI*

Adalah perbandingan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap biaya yang telah dikeluarkan menurut rencana selama kurun waktu tertentu. Bila SPI bernilai kurang dari satu, maka berarti proyek tersebut mengalami keterlambatan. Dan bila SPI bernilai lebih dari satu, maka berarti proyek tersebut mengalami kemajuan. Rumus indeks kinerja jadwal adalah seperti yang tercantum pada rumus (5) di bawah ini:

$$\text{SPI} = \text{BCWP} / \text{BCWS} \dots\dots\dots(5)$$

#### 5. *Estimation Temporary Cost (Perkiraan Biaya untuk Pekerjaan Tersisa)*

/ ETC

Bila dianggap kinerja biaya pada pekerjaan tersisa adalah tetap, maka *Estimation Temporary Cost (Perkiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa)* adalah merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa, sehingga *Estimation Temporary Cost (Perkiraan Biaya untuk Pekerjaan Tersisa)* adalah anggaran pekerjaan tersisa dibagi indeks kinerja biaya. Rumus perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa adalah seperti yang tercantum pada rumus (6) sebagai berikut:

$$\text{ETC} = (\text{Anggaran} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \dots\dots\dots(6)$$

#### 6. *Estimation All Cost (Perkiraan Biaya Total Proyek)/EAC*

Adalah jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perkiraan biaya total diperlukan untuk mengetahui apakah dana yang tersisa cukup untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa. Rumus perkiraan biaya total proyek adalah seperti yang tercantum pada rumus (7) dibawah ini:

$$\mathbf{EAC = ACWP + ETC} \dots\dots\dots(7)$$

**7. *Estimation Temporary Scheduled* (Perkiraan Waktu untuk Pekerjaan Tersisa)/ETS**

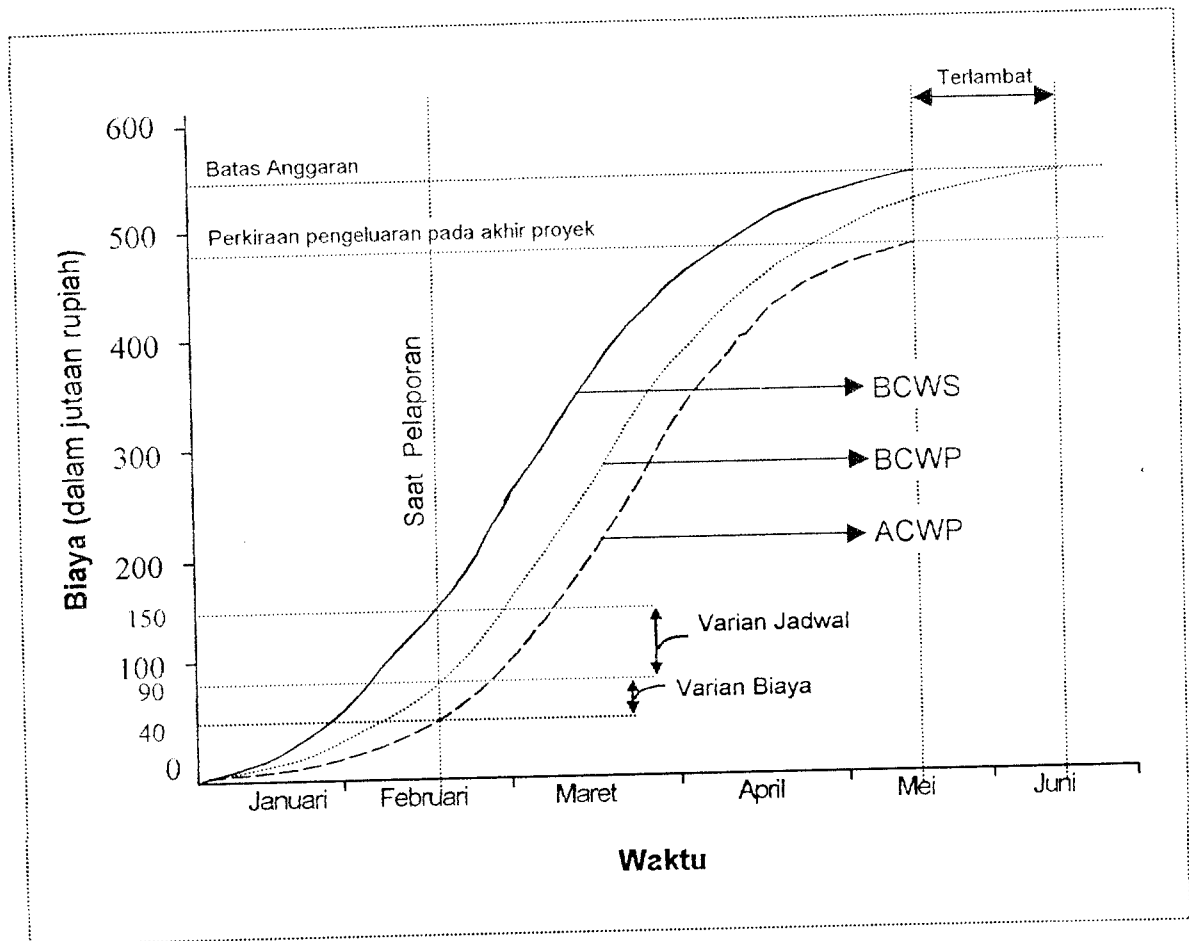
Bila dianggap kinerja jadwal pada pekerjaan tersisa adalah tetap seperti pada saat pelaporan, maka *Estimation Temporary Scheduled* (Perkiraan Waktu untuk Pekerjaan Tersisa) adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indeks kinerja jadwal, atau seperti yang ditunjukkan pada rumus (8) sebagai berikut:

$$\mathbf{ETS = (Rencana - Waktu Pelaporan) / SPI} \dots\dots\dots(8)$$

**8. *Estimation All Scheduled* (Perkiraan Waktu Total Proyek) /EAS**

Adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan proyek sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Hal ini dimaksudkan agar pihak pelaksana dapat memprediksikan kapan pekerjaan proyek itu dapat diselesaikan. Rumus perkiraan waktu total proyek adalah seperti yang tercantum pada rumus (9) sebagai berikut:

$$\mathbf{EAS = Waktu Pelaporan + ETS} \dots\dots\dots(9)$$



**Gambar 2.3.** Hubungan antara ACWP, BCWS dan BCWP terhadap waktu dan biaya Penyelesaian proyek

### 2.3.5 Indeks Produktifitas dan Kinerja

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui efisiensi penggunaan sumberdaya. Ini dinyatakan sebagai indeks produktifitas atau indeks kinerja. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut (Iman Suharto, Manajemen Proyek, 1995)



$$\text{Indeks kinerja biaya (CPI)} = \text{BCWP/ACWP}$$

$$\text{Indeks kinerja jadwal (SPI)} = \text{BCWP/BCWS}$$

Bila angka indeks kinerja ditinjau lebih lanjut, akan terlihat hal-hal sebagai berikut:

- a. angka indeks kinerja kurang dari satu berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan pekerjaan.
- b. sejalan dengan pemikiran di atas, bila angka indeks kinerja lebih dari satu maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
- c. Makin besar perbedaannya dari angka satu maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. Bahkan bila didapat angka yang terlalu tinggi, yang berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu diadakan pengkajian apakah mungkin perencanaannya atau anggarannya justru yang tidak realistis.

## 2.4. Teori Produktifitas

### 2.4.1. Pengertian

Sesuai dengan laporan Dewan Produktifitas Nasional Republik Indonesia 1983 (Muchdarsyah Sinungan, Produktifitas Apa dan Bagaimana, 1985):

- a. Sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin.
- b. Secara umum produktifitas diartikan sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai dengan sumber-sumber daya yang digunakan.
- c. Produksi dan produktifitas merupakan dua pengertian yang berbeda. Peningkatan produksi menunjukkan bertambahnya jumlah hasil yang dicapai. Peningkatan produktifitas merupakan penambahan hasil yang dicapai dan perbaikan cara pencapaian produksi tersebut. Produksi dapat meningkat walaupun produktifitasnya tetap atau menurun.
- d. Produktifitas tenaga kerja adalah perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta kerja per satuan waktu.

Pada proyek konstruksi, produktifitas dapat ditinjau melalui 2 tingkatan:

1. Produktifitas tenaga kerja.
2. Produktifitas proyek.

### 2.4.2. Produktifitas Tenaga Kerja

Produktifitas tenaga kerja merupakan besar volume pekerjaan yang dihasilkan oleh seorang tenaga kerja atau oleh suatu regu tenaga kerja selama periode waktu tertentu, dapat dirumuskan sebagai berikut (Iman Suharto, 1995):

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pekerja} &= \frac{\text{Volume hasil kegiatan (Satuan Volume)}}{\text{Durasi Kegiatan ( Satuan Volume ) X Jumlah Pekerja}} \\ &= \text{Satuan Volume / Jam Orang} \end{aligned}$$

Untuk membuat perkiraan jumlah tenaga kerja per bulan dari jumlah jam-orang yang diketahui, perlu diperhitungkan berapa lama jam kerja selama seminggu dan efektifitas yang bersangkutan. Misalnya jam kerja seminggu adalah 40 jam serta efektifitasnya 75 %, maka jam kerja efektif perbulan adalah:

$$\frac{50 \times 40}{12} \times 0,75 = 130 \text{ jam}$$

Efektifitas di atas telah memperhitungkan hari libur, cuti, produktifitas tenaga kerja dan lain-lain. Dengan angka-angka di atas maka dapat disusun perkiraan tenaga kerja dalam sebulan.

Diperlukan keahlian dalam perencanaan tenaga kerja karena memberikan akibat pada biaya dan jadwal pelaksanaan pekerjaan tersebut. Khusus dalam masalah sumber daya, proyek konstruksi bangunan air menginginkan sumber daya yang

tersedia dalam kualitas dan kuantitas yang cukup pada waktunya, digunakan secara optimal dan demobilisasi secepatnya setelah tidak diperlukan.

Produktifitas tenaga kerja dipengaruhi oleh banyak faktor. Produktifitas tenaga kerja umumnya akan meningkat jika faktor-faktor yang mempengaruhinya dikombinasikan secara tepat. Pada tahun 1992, Harner mengidentifikasi adanya beberapa faktor yang berpengaruh terhadap produktifitas tenaga kerja pada bidang jasa konstruksi, yaitu:

- a. Kualitas, jumlah, dan keseimbangan kerja
- b. Motivasi tenaga kerja itu sendiri.
- c. Tingkat mekanisasi peralatan yang digunakan.
- d. Kontinuitas pekerjaan yang dipengaruhi oleh :
  1. Ketersediaan bahan baku atau material.
  2. Pelaksanaan pekerjaan dari kontraktor atau sub kontraktor.
  3. Ketersediaan dan perlengkapan informasi teknis.
- e. Tingkat kompleksitas proyek konstruksi bangunan air.
- f. Mutu hasil kerja.
- g. Metode konstruksi.
- h. Jenis kontrak.
- i. Kualitas dan jumlah manager.
- j. Iklim dan cuaca tempat pekerjaan tersebut.

Untuk meningkatkan produktifitas tenaga kerja dapat dilakukan dengan berbagai cara pendekatan, antara lain sebagai berikut (Hani Handoko, 1984):

1. Pendekatan melalui sistem ketenaga kerjaan yang dipakai.
  - a. Peningkatan atau pengurangan jumlah tenaga kerja.
  - b. Pengadaan sistem kerja lembur untuk melaksanakan *Crash program*.
2. Melalui pendekatan manajemen
  - a. Perbaikan metode operasi secara keseluruhan .
  - b. Peningkatan, penyederhanaan atau pengurangan variasi produk untuk masing-masing tenaga kerja.
  - c. Perbaikan organisasi, perencanaan dan pengawasan.

Pengaturan produktifitas yang efektif harus berlandaskan pendekatan manajemen hasil. Sistem manajemen produktifitas terdiri dari dua bagian pokok yaitu pengaturan bawahan dan pengaturan kerja, hasilnya dapat ditunjukkan pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.1.** Sistem Manajemen Produktifitas

Pengaturan Bawahan	Pengaturan Kerja
- Penilaian	- Menentukan Tujuan
- Pengembangan Bawahan	- Pemecahan Masalah
- Komunikasi	- Pembuatan Putusan
- Delegasi dan Pengawasan	- Perencanaan Aksi
- Gaya Kepemimpinan	- Pengaturan Waktu
- Gaya Organisasi	

Sumber: Hani Handoko, 1984

Untuk meningkatkan produktifitas, setiap manajer bisa menggunakan metode-metode manajemen ini pada semua tingkatan, sedangkan penerapannya yang terpenting terdapat pada tingkatan manajemen menengah dan pengawasan, sebab disanalah hasil-hasil dicapai.

### **2.4.3. Produktifitas Proyek**

Produktifitas proyek merupakan besar volume pekerjaan yang dihasilkan oleh tenaga kerja atau regu tenaga kerja tertentu selama periode waktu tertentu. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas pada proyek konstruksi sudah banyak didiskusikan oleh beberapa ahli, salah satu diantaranya adalah Low yang mengidentifikasi tujuh faktor yang mempengaruhi produktifitas pada proyek konstruksi, yaitu:

1. Kemampuan untuk membangun
2. Struktur dari industri konstruksi
3. Pelatihan tenaga kerja
4. Mekanisasi dan otomatisasi
5. Tenaga kerja
6. Standarisasi
7. Pengawasan dalam pelaksanaan

Untuk meningkatkan produktifitas pada proyek konstruksi dapat dilakukan usaha sebagai berikut:

1. Mengurangi jumlah tenaga kerja yang menghasilkan jumlah produksi yang sama.
2. menggunakan jumlah tenaga kerja yang sama untuk memperoleh hasil produksi yang lebih besar dan untuk mempercepat waktu pekerjaan.
3. Menambah jumlah tenaga kerja untuk mempercepat waktu pelaksanaan pekerjaan dengan hasil produksi yang sama atau lebih besar.

Usaha diatas dilakukan dengan mempertimbangkan kapasitas jenis pekerjaan dan kapasitas kerja dari tenaga kerja. Pemilihan sistem dan alternatif yang tepat sangat diperlukan terutama dalam mengantisipasi masalah ketenagakerjaan yang selalu menjadi hambatan.

Dalam usaha memenuhi target waktu yang telah ditetapkan seringkali harus diberlakukan *crash program*, yaitu upaya yang dilakukan untuk mempercepat waktu penyelesaian suatu kegiatan guna mengejar ketertinggalan dari waktu yang telah ditetapkan. Kontraktor dapat melakukan *crash program* dengan alternatif (Hani Handoko, 1984):

- a. Menambah kemampuan satuan pelaksanaan (biaya, tenaga kerja, Alat).
- b. Memberlakukan sistem kerja lembur.

## 2.5. Pengadaan Crash Program

### 2.5.1. Pengertian

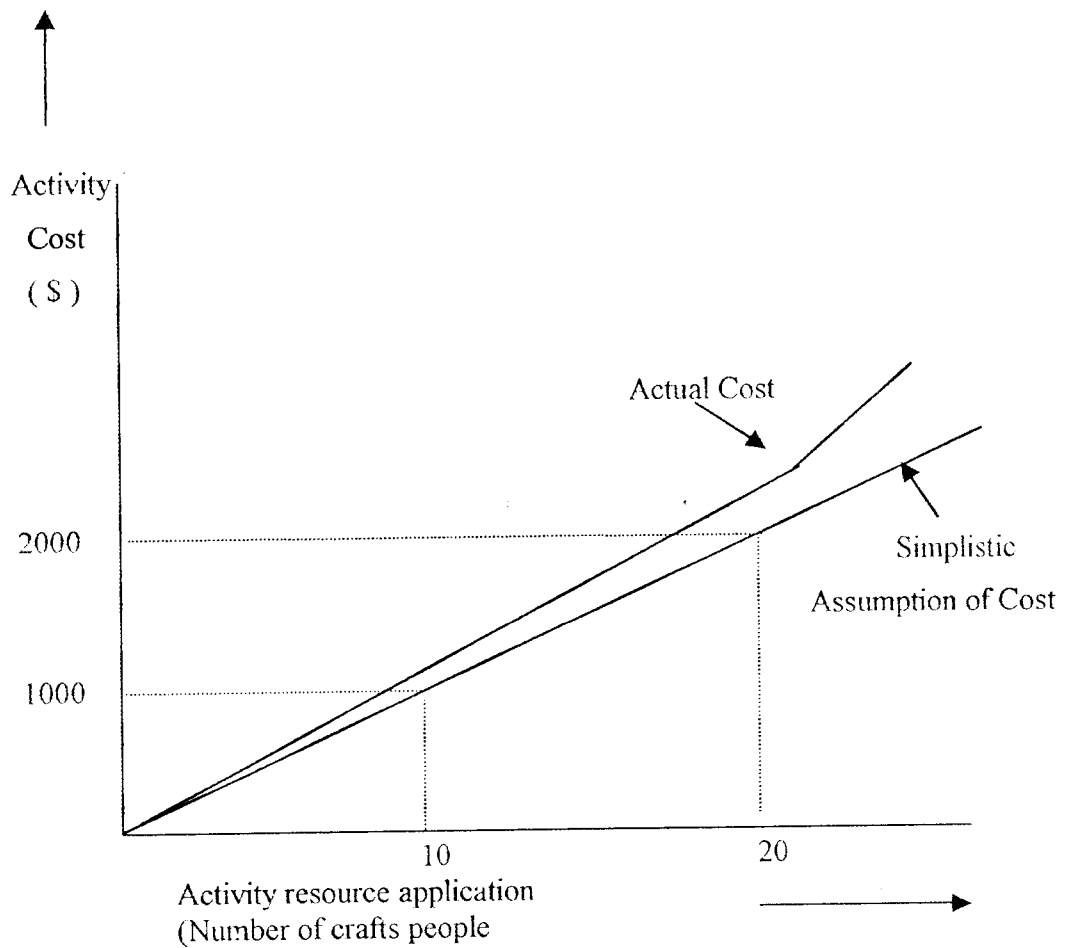
*Crashing* adalah suatu cara mempersingkat waktu dari aktifitas pekerjaan dengan menambah sumber daya dan biaya. Pada saat crashing dilakukan, harus diamati jenis aktifitas dan besarnya biaya. (Shtub A, Bard JF, Globerson S, 1994)

Dalam menganalisis proses mempersingkat kurun waktu digunakan asumsi sebagai berikut :

- a. Jumlah sumber daya yang tersedia tidak merupakan kendala, yang berarti dalam menganalisis program mempersingkat waktu, alternatif yang akan dipilih tidak dibatasi oleh tersedianya sumber daya
- b. Bila diinginkan waktu penyelesaian kegiatan lebih cepat dengan lingkup yang sama, maka keperluan sumber daya akan bertambah. Sumber daya ini dapat berupa tenaga kerja, material, peralatan atau bentuk lain yang dapat dinyatakan dalam jumlah dana.

Jadi tujuan utama dari program mempersingkat waktu adalah memperpendek jadwal penyelesaian proyek konstruksi bangunan air, dengan kenaikan biaya yang minimal. Analisis waktu dan biaya tersebut harus dilakukan untuk menentukan alternatif yang digunakan dalam proses pengurangan kurun waktu. Sebelum melakukan analisis tersebut, sangat perlu diketahui beberapa konsep dan asumsi dasar yang berhubungan dengan suatu kasus yang akan dikembangkan terutama pada pemakaian sumber daya berupa tenaga kerja dan biaya kegiatan tersebut. Hubungan antara sumber daya dan biaya dapat digambarkan sebagai berikut:



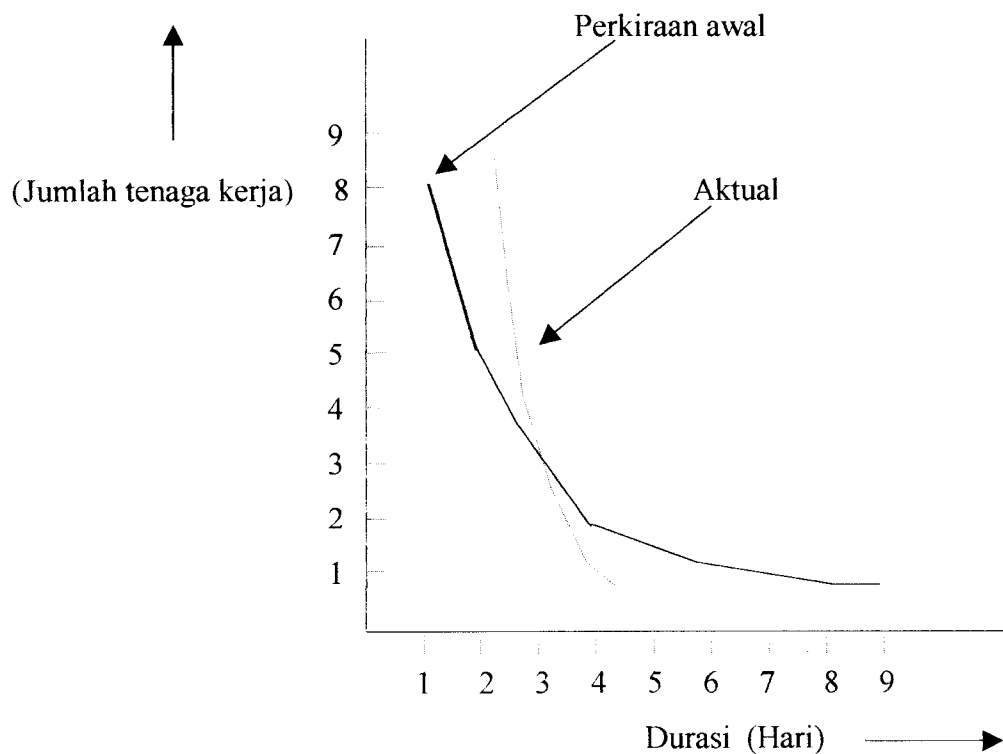


**Gambar 2.4.** Simplistic assumption of cost

(Sumber: Cleland D.I. & King W.R., 1984)

Pada gambar tersebut dapat dilihat bila sumber daya bertambah maka biaya akan ikut bertambah. Pada keadaan di lapangan, tenaga kerja yang produktif biasanya banyak digunakan walaupun biayanya lebih mahal karena dinilai lebih efisien daripada menggunakan banyak tenaga kerja yang kurang produktif walaupun murah.

Hubungan antara waktu dan biaya menunjukkan bahwa jumlah volume total dalam mengerjakan seluruh kegiatan selalu konstan. Misalnya satu kegiatan seharusnya dapat diselesaikan dalam satu hari oleh delapan orang tenaga kerja atau dalam delapan hari kegiatan tersebut dapat diselesaikan oleh satu orang tenaga kerja. Dapat juga satu kegiatan diselesaikan oleh dua orang tenaga kerja selama empat hari atau dalam dua hari kegiatan tersebut diselesaikan oleh empat orang tenaga kerja.



**Gambar 2.5.** Hubungan durasi dengan jumlah tenaga kerja

(Sumber: Hani Handoko, 1984)

Garis aktual yang terdapat pada gambar tersebut menggambarkan penyimpangan dari perkiraan. Pada garis aktual ditunjukkan bahwa saat keadaan di

lapangan penambahan jumlah tenaga kerja harus diperhatikan karena dengan mempergunakan lebih banyak tenaga kerja tidak akan selalu berhasil pada kegiatan yang sama. Pada gambar 2.6 juga terlihat bahwa produktifitas tenaga kerja akan berkurang bila tenaga kerja ditambah pada saat kepadatannya berada pada tingkat jenuh.

### **2.5.2. Pemakaian Kerja Lembur pada Proyek Konstruksi Bangunan Air.**

Apabila suatu proyek konstruksi bangunan air menuntut jadwal kerja yang singkat, kontraktor harus mempertimbangkan kemungkinan melaksanakan program lembur dalam upaya memenuhi target waktu yang telah ditetapkan. Jika jumlah tenaga kerja cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan, mungkin dapat diatur dengan cara kerja secara bergantian (*sistem shift*), akan tetapi bila tenaga kerja sulit didapatkan bisa dilakukan dengan cara lembur.

Kerja lembur yang direncanakan untuk menghadapi periode–periode pekerjaan puncak mempunyai berbagai kelebihan dan kelemahan (Iman Suharto,1985).

#### **a. Kelebihan kerja lembur adalah :**

- 1 ) Menaikkan upah tenaga kerja sehingga akan membuat para tenaga kerja lebih senang.
- 2 ) Dapat meminimumkan kebutuhan penarikan lebih banyak tenaga kerja dan kemudian memberhentikan mereka. Perubahan jumlah tenaga kerja, naik atau turun, biasanya menghasilkan produktifitas yang rendah. Disamping itu kadang–kadang perusahaan tidak dapat

memperoleh cukup orang dengan ketrampilan-ketrampilan yang disyaratkan.

b. Kelemahan dari kerja lembur adalah:

- 1) Turunnya produktifitas bila pekerjaan tidak didasarkan pada kecepatan peralatannya. Dan bila produksi yang dihasilkan menurun selama jam kerja lembur, biaya-biaya tenaga kerja selama jam-jam tersebut menjadi penghalang. Turunnya upah tenaga kerja bila kerja lembur dihentikan akan membuatnya merasa kecewa, sehingga mereka ingin menurunkan kecepatan kerjanya agar perlu dilanjutkan.
- 2) Menurunnya kualitas atau kecepatan dalam bekerja.
- 3) Lebih membutuhkan kecermatan dalam mengevaluasi dampak dari jadwal terhadap pembiayaan proyek konstruksi bangunan air. Merupakan kesalahan bila dianggap bahwa produktifitas kerja lembur adalah sama dengan yang diraih dengan cara kerja normal selama 40 jam per minggu. Dari pengalaman justru menunjukkan adanya penurunan produktifitas dan apabila hal tersebut diabaikan maka akan menimbulkan dampak antara lain tidak diperhitungkannya yang sama dengan memakai jadwal lembur. Sebagai contoh jika suatu pekerjaan direncanakan dikerjakan selama 6 hari dalam seminggu dan 10 jam perharinya maka setiap pekerja akan bekerja selama 60 jam perminggu. Bagian 40 jam merupakan waktu standart atau normal dan

20 jam kerja lembur sisanya upah akan dihitung ganda. Sehingga pekerjaan akan menerima upah 80 jam kerja perminggu. Sedangkan berdasarkan pengalaman menunjukkan bahwa jam kerja produktif aktual hanya sekitar 50 jam kerja saja. Sehingga kontraktor harus membayar upah 80 jam untuk setiap 50 jam kerja.

- 4) Penggunaan kerja lembur, sub kontrak dari luar, atau penimbunan material bangunan merupakan keputusan-keputusan manajerial dan tergantung pada biaya-biaya relatif masing-masing alternatif.
- 5) Turunnya produktifitas bila pekerjaan tidak didasarkan pada kecepatan peralatannya

### **2.5.3. Pemakaian Sistem Penambahan Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi Bangunan Air.**

Penambahan jumlah tenaga kerja memang kadang-kadang tidak bisa dihindarkan oleh pihak kontraktor untuk menambah produktifitas guna mempercepat waktu pelaksanaan proyek pembangunan yang sedang dijalankan. Hal ini banyak dilakukan mengingat dari berbagai pengalaman, menunjukkan bahwa kerja lembur memiliki banyak kerugian antara lain kejenuhan tenaga kerja, mutu hasil yang kurang baik, keluhan tenaga kerja karena kurang istirahat dan lain-lain, sehingga penambahan tenaga kerja banyak diminati oleh para kontraktor.

Kendala yang sering dirasakan oleh para kontraktor adalah masalah ketersediaan tenaga kerja dipasaran. Meskipun tenaga kerja yang tersedia cukup,

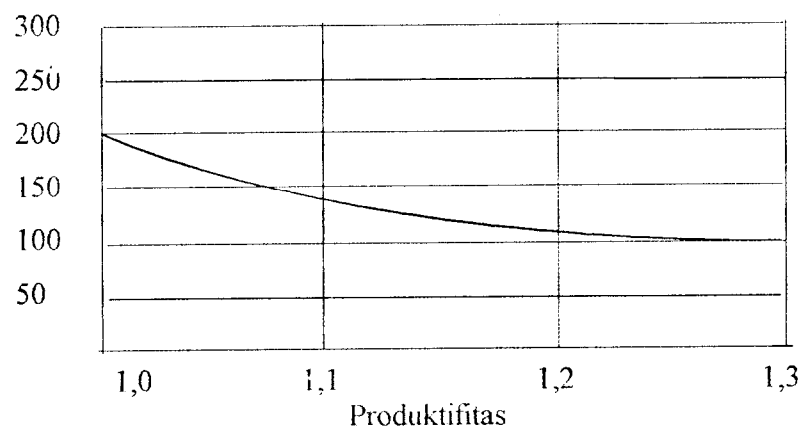
belum dapat dijadikan jaminan naiknya produktifitas tenaga kerja. Pasar tenaga kerja dengan berbagai cara mempengaruhi pengoperasian sistem tenaga kerja, akibatnya akan tercipta peluang-peluang dan kendala-kendala untuk perencanaan dalam pengambilan keputusan mengenai ketenagakerjaan. Penambahan tenaga kerja akan sangat menguntungkan bila di sekitar lokasi proyek konstruksi bangunan air tersebut dikerjakan, mudah didapatkan tenaga kerja sehingga proyek konstruksi bangunan air yang sedang dikerjakan tidak akan mengalami kemunduran waktu pengerjaan dan dapat segera dilakukan perencanaan tenaga kerja lebih lanjut (Iman Suharto, 1995).

Bagi perusahaan biasanya tidak ekonomis untuk menambah dan mengurangi tenaga kerja dengan naik turunnya volume pekerjaan. Hal tersebut bukan berarti jumlah karyawan adalah sumber daya kapasitas yang tetap, tetapi penyesuaian penyesuaian besar (substansial) dapat dibuat tanpa harus menarik lebih banyak orang dan kemudian memutuskan hubungan kerja dengan mereka.

Kendala lain yang harus diperhatikan oleh kontraktor dalam upaya untuk menambah jumlah tenaga kerja adalah di dalam batas pagar lokasi yang nantinya akan dibangun instalasi proyek konstruksi bangunan air, yang juga disebut *battery limits*, ada korelasi antara jumlah tenaga kerja konstruksi bangunan air, luas area tempat kerja dan produktifitas. Korelasi ini dinyatakan sebagai kepadatan tenaga kerja (*labor density*), yaitu jumlah luas tempat kerja bagi setiap tenaga kerja. Jika kepadatan itu melewati tingkat jenuh, maka produktifitas tenaga kerja menunjukkan tanda-tanda menurun. Hal ini disebabkan karena pada lokasi proyek konstruksi bangunan air tempat sejumlah buruh bekerja, ada kesibukan manusia, gerakan

peralatan serta kebisingan yang menyertainya. Makin tinggi jumlah tenaga kerja per area dan makin turun luas areanya maka makin sibuk kegiatan per area yang akhirnya akan mencapai titik jenuh dimana kelancaran pekerjaan terganggu dan mengakibatkan penurunan produktifitas.

Jumlah Tenaga Kerja / Kaki persegi



( Sumber: Iman Suharto, 1985 )

**Gambar 2.6.** Perbandingan antara produktifitas dengan kepadatan tenaga kerja pada tingkat jenuh

**BAB III**  
**PELAKSANAAN DAN HASIL STUDI**

**3.1. Obyek Studi**

Obyek studi adalah tenaga kerja pada proyek Rehabilitasi Bendung dan Bangunan air di Petahunan, yang merupakan bagian lanjutan dari Proyek Irigasi Wilayah Pemali yang berlokasi di Kabupaten Brebes Cabang Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Pemali Hulu. Dengan luas arel 454 ha, terdiri dari satu buah bendung dan 10 buah bangunan air. Perincian upah tenaga kerja sebagai berikut :

**Tabel 3.1.** Perincian upah tenaga kerja

No	Uraian Tenaga	Upah per hari
1	Tukang Batu	Rp 13.000,00
2	Kepala Tukang Batu	Rp 14.000,00
3	Tukang Besi	Rp 13.000,00
4	Kepala Tukang Besi	Rp 14.000,00
5	Tukang Cat	Rp 13.000,00
6	Kepala Tukang Cat	Rp 14.000,00
7	Pekerja	Rp 8.700,00
8	Mandor	Rp 12.000,00

**3.2. Pelaksanaan Studi**

Studi dilakukan dengan cara observasi di lapangan sebelum saat pelaporan keterlambatan proyek. Dalam usaha untuk mendapatkan produktifitas tenaga kerja



per orang per jamnya, maka diperlukan data sesungguhnya dengan cara mencatat hasil-hasil yang dicapai tiap tenaga kerja pada proyek tersebut sehingga akan diperoleh data yang realistis.

### **3.3. Variabel Studi**

Variabel pada studi ini terbagi menjadi 6 yaitu:

1. Varians biaya
2. Varians Nilai Hasil saat pelaporan
3. Varians jadwal
4. Analisa Produktifitas Tenaga kerja
5. Analisa produktifitas pekerjaan normal (tanpa crash program)
6. Analisa tenaga kerja dari pekerjaan yang sudah dikerjakan saat pelaporan berdasarkan asumsi produktifitas tenaga kerja

### **3.4. Hasil Studi**

Setelah melakukan pengamatan langsung dilapangan terhadap pekerjaan-pekerjaan yang sesuai dengan studi, diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3.2. Rencana anggaran biaya

## Proyek Bendung Petahunan di Kab. Brebes Jawa-Tengah

No	Uraian Pekerjaan	Volume	satuan	Bobot (%)	Harga Sat. Pek. ( Rp )	Jml.Harga ( Rp )
1	2	3	4	5	6	7
<b>I Pek.Persiapan</b>						
1	Mobilisasi	1,00	Ls	0.429	2.400.000,00	2.400.000,00
2	Pem.JL.Logistik	1199	M2	1.45	8.100.000,00	8.100.000,00
3	Kisdam / Pengeringan	100	M'	1.271	7.100.000,00	7.100.000,00
<b>II Pekerjaan Bendung</b>						
1	Pas.Batu 1Pc : 4 Pasir	1.192,87	m3	42.944	201.167,42	239.966.577,91
2	Siaran 1Pc:2Pasir	504,90	m2	0.76	8.414,78	4.248.622,42
3	Plesteran 1Pc:3Pasir	160,20	m2	0.34	11.849,64	1.898.312,33
4	Beton K300 (Tanpa Cetakan)	55,40	m3	3.317	334.582,60	18.535.876,04
5	Pembesian	3.098,00	Kg	3.365	6.069,80	18.804.240,40
6	Gal.Tanah berbatu dg alat berat	995,00	m3	1.332	7.476,06	7.443.165,34
7	Gal.Tanah biasa	72,87	m3	0.099	7.583,78	552.629,68
8	Hadrill pipa galvanized Dia 2"	102,00	m'	0.502	27.500,00	2.805.000,00
9	Beton K225 (dengan cetakan)	0,80	m3	0.062	434.682,60	347.746,08
10	Bongkaran Pasangan Lama	75	m3	0.586	43.639,42	3.272.955,50
11	Papan Op.bendung(1.20x1.80m)	1,00	Ls	0.081	450.000,00	450.000,00
12	Cat Handrill (dg cat minyak)	42,32	m2	0.098	13.000,00	550.160,00
<b>III Pek.Saluran</b>						
1	Pas. Batu 1Pc : 4Pasir	1005,24	M3	36.189	201.167,42	202.221.535,27
2	Siaran 1Pc : 2Pasir	1872,75	M2	2.82	8.414,78	15.758.779,25
3	Plesteran 1Pc . 3Pasir	146,65	M2	0.311	11.849,64	1.737.749,71
4	Beton K225 (Dengan cetakan)	15,01	M3	1.168	434.682,60	6.524.583,83
5	Pembesian	1600,00	Kg	1.738	6.069,80	9.711.680,00
6	Gal. Tanah Biasa	507,00	M3	0.688	7.583,78	3.844.973,93
7	Timbunan Tanah	187,00	M3	0.45	13.459,60	2.516.945,20
<b>Jumlah</b>				<b>100</b>		<b>558.791.532,89</b>

Jumlah Nilai Phisik	= Rp 558,791,532.89
PPN 10 %	= Rp 55.879.153,28
Jumlah Nilai Kontrak	= Rp 614.670.689,17
Dibulatkan	= Rp 614.670.000,00

### 3.4.1. Varians Biaya

Tabel 3.3. Varians biaya konstruksi pada Proyek Bendung Petahunan di Kab. Brebes Jawa Tengah

No	Macam Pekerjaan	Kegiatan Konstruksi				
		Juli-01	Agustus-01	Sep-01	Oktober-01	Nov-01
		( Kumulatif dalam rupiah )				
I	1 Pek. Persiapan Mobilisasi	Anggaran				
		Pengeluaran	Rp 1,195,813.89			
		Varians	Rp 1,081,261.62 Rp 114,552.27			Rp 2,400,000.00
2	Pem. Jalan Logistik	Anggaran	Rp 2,017,237.44	Rp 4,045,650.72	Rp 6,074,064.00	Rp 8,100,000.00
		Pengeluaran				
		Varians				
3	Kisdam/Pengeringan	Anggaran	Rp 1,771,369.17	Rp 4,140,645.28	Rp 6,509,921.39	Rp 7,100,000.00
		Pengeluaran	Rp 382,213.40			
		Varians	Rp 1,389,155.77			
II	1 Pek. Bendung Pas. Batu 1PC:4Pasir	Anggaran	Rp 42,356,398.42	Rp 155,265,816.16	Rp 239,966,577.91	
		Pengeluaran	Rp 34,801,536.67			
		Varians	Rp 7,554,861.75			
2	Siaran 1PC:2Pasir	Anggaran		Rp 1,592,555.88	Rp 3,715,963.72	Rp 4,248,622.42
		Pengeluaran				
		Varians				
3	Plesteran 1PC:3Pasir	Anggaran				Rp 1,898,312.33
		Pengeluaran				
		Varians				

**Tabel 3.3. Varians biaya konstruksi pada Proyek Bendung Petahunan di Kab. Brebes Jawa Tengah, lanjutan**

No	Macam Pekerjaan	Kegiatan Konstruksi			
		Julai-01	Agustus-01	Sep-01	Oktober-01
		( Kumulatif dalam rupiah )			
4	Beton K300 (Tanpa Cetakan)	Anggaran Pengeluaran Varians		Rp 18,535,876.04	
5	Pembesian	Anggaran Pengeluaran Varians		Rp 12,533,694.15	Rp 18,804,240.40
6	Gal. Tanah Berbatu dengan Alat Berat	Anggaran Pengeluaran Varians	Rp 2,972,770.97 Rp 2,705,668.61 Rp 267,102.36	Rp 7,443,165.34	
7	Gal. Tanah Biasa	Anggaran Pengeluaran Varians		Rp 552,629.68	
8	Hadriil pipa Galvanized Dia 2"	Anggaran Pengeluaran Varians		Rp 2,106,644.09	Rp 2,805,000.00

Tabel 3.3. Varians biaya konstruksi pada Proyek Bendung Petahunan di Kab. Brebes Jawa Tengah, lanjutan

No	Macam Pekerjaan	Kegiatan Konstruksi				
		Juli-01	Agustus-01	Sep-01 (Kumulatif dalam rupiah)	Oktober-01	Nov-01
9	Beton K225(dengan cetakan)				Rp 347,746.08	
10	Bongkaran Pasangan lama		Rp 3,272,955.50			
11	Papan Op Bendung ( 1,20 X 1,80 m )					Rp 450,000.00
12	Cat Handrill ( Dg cat minyak )					Rp 550,160.00
<b>III</b>	<b>Pek. Saluran</b>					
1	Pas.Batu 1PC:4Pasir		Rp 80,885,074.82	Rp 161,775,737.56	Rp 202,221,535.27	
2	Siaran 1PC:2Pasir			Rp 3,939,480.33	Rp 15,758,779.25	
3	Plesteran 1PC:3Pasir				Rp 1,737,749.71	



**Tabel 3.3. Varians biaya konstruksi pada Proyek Bendung Petahunan di Kab. Brebes Jawa Tengah, lanjutan**

No	Macam Pekerjaan	Kegiatan Konstruksi				
		Julai-01	Agustus-01	Sep-01	Oktober-01	Nov-01
4	Beton K225 (Dengan cetakan)				Rp 6,524,583.83	
5	Pembesian			Rp 3,883,601.17	Rp 9,711,680.00	
6	Gal. Tanah Biasa	Rp 961,121.44	Rp 3,844,973.93			
7	Timbunan Tanah					Rp 2,516,945.20
<b>JUMLAH KUMULATIF</b>		Rp 51,274,711.33 Rp38,970,680.30 Rp 12,304,031.03	Rp 261,686,651.52	Rp 450,863,604.64	Rp 540,014,977.01	Rp 558,791,532.89

Varians Kumulatif = Rp 12.304.031,03

atau  $(Rp\ 12.304.031,03 / Rp\ 51.274.711,33) \times 100\ \% = 24\ \%$  dari anggaran

## 3.4.2. Varians Nilai Hasil saat pelaporan

**Tabel 3.4.** Nilai Hasil Saat Pelaporan  
pada Proyek Bendung Petahunan di Kab. Brebes

No	Uraian Pekerjaan	Anggaran	Total Bobot (%)	Peny. Fisik (%)	
				Nilai pek.	Sesuai bobot
1	2	3	4	5	6
<b>I Pek.Persiapan</b>					
1	Mobilisasi	2,400,000.00	0.429	50.12	0.215
2	Pem.JL.Logistik	8,100,000.00	1.45		
3	Kisdam / Pengeringan	7,100,000.00	1.271	5.98	0.076
<b>II Pekerjaan Bendung</b>					
1	Pas.Batu 1Pc : 4 Pasir	239,966,577.91	42.944	16.11	6.92
2	Siaran 1Pc:2Pasir	4,248,622.42	0.76		
3	Plesteran 1Pc:3Pasir	1,898,312.33	0.34		
4	Beton K300 (Tanpa Cetakan)	18,535,876.04	3.317		
5	Pembesian	18,804,240.40	3.365		
6	Gal.Tanah berbatu dg alat berat	7,443,165.34	1.332	40.39	0.538
7	Gal.Tanah biasa	552,629.68	0.099		
8	Hadrill pipa galvanized Dia 2"	2,805,000.00	0.502		
9	Beton K225 (dengan cetakan)	347,746.08	0.062		
10	Bongkaran Pasangan Lama	3,272,955.50	0.586		
11	Papan Op.bendung(1,20x1,80m)	450,000.00	0.081		
12	Cat Handrill (dg cat minyak)	550,160.00	0.098		
<b>III Pek.Saluran</b>					
1	Pas. Batu 1Pc : 4Pasir	202,221,535.27	36.189		
2	Siaran 1Pc : 2Pasir	15,758,779.25	2.82		
3	Plesteran 1Pc : 3Pasir	1,737,749.71	0.311		
4	Beton K225 (Dengan cetakan)	6,524,583.83	1.168		
5	Pembesian	9,711,680.00	1.738		
6	Gal. Tanah Biasa	3,844,973.93	0.688		
7	Timbunan Tanah	2,516,945.20	0.45		
		<b>558,791,532.89</b>	<b>100</b>		<b>7.749</b>

Keterangan :

1. Kolom 5 = (kolom 4 / kolom 6) X 100%



Penyelesaian fisik total konstruksi = 7.749 %

BCWP = Anggaran X % Penyelesaian

= Rp 558.791.532,89 X 7,749 %

= Rp 43.300.755,8

### 3.4.3. Varians Biaya dan Jadwal

**Tabel 3.5.** Varians Biaya dan Jadwal

		Juli-01	Agustus-01	September-01	Oktober-01	November-01
1	Anggaran (BCWS)	51.274.711,33	261.686.651,52	450.863.604,64	540.014.977,01	558.791.532,89
2	Pengeluaran (ACWP)	38.970.680,30				
3	% Penyelesaian	0.07749				
4	Nilai Hasil (BCWP)	43.300.755,88				
5	Varians Biaya (CV)	4.330.075,58				
6	Varians Jadwal (SV)	-7,973,955.45				

Rumus

CV = BCWP – ACWP

SV = BCWP – BCWS

Diperoleh Nilai CV = Positif dan Nilai SV = Negatif

Maka dapat disimpulkan proyek ini pekerjaannya terlambat

Dan menelan biaya kurang dari anggaran.

Indeks Kinerja Biaya = BCWP / ACWP

=43.300.755,88 / 38.970.680,30

=1,11

Indeks Kinerja Jadwal =BCWP / BCWS

=43.300.755,88 / 51.274.711,33

=0,8445

Dari perhitungan diatas didapat Indeks Kinerja Biaya  $> 1$

Maka berarti pengeluaran kurang dari anggaran

Dari perhitungan diatas didapat Indeks Kinerja Jadwal  $< 1$

Maka berarti proyek ini pekerjaannya terlambat.

## 3.4.4. Tenaga Kerja Pekerjaan Normal (tanpa Crash Program)

Tabel 3.6. Tenaga Kerja Perencanaan Awal

No	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume Total	Produktivitas		Kualifikasi TK		Durasi Kerja		Jumlah Tim		Jumlah Tenaga Kerja			
				Hr-an	Mg-an	Tkg	Tng	Hari	Mng	Hari	Mng	Hari	Mng	Hari	Mng
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>I Pek.Persiapan</b>															
1	Mobilisasi		1	0.07	0.49	1	14	14	2.00	1	7	1	7	14	98
2	Pem.JL.Logistik	M2	1199	1.142	7.9933		1	105	15.00	10	70			10	70
3	Kisdam / Pengeringan	M'	100	0.1	0.7	1	4	84	12.00	12	84	12	84	48	336
<b>II Pekerjaan Bendung</b>															
1	Pas.Batu 1Pc : 4 Pasir	M3	1192.9	0.83	5.81	1	3	60	8.57	24	168	24	168	72	504
2	Siaran 1Pc:2Pasir	M3	504.9	8.33	58.31	1	3	56	8.00	1	7	1	7	3	21
3	Plesteran 1Pc:3Pasir	M2	160.2	5	35	1	2	21	3.00	2	14	2	14	4	28
4	Beton K300 (tanpa cetakan)	M3	55.4	0.286	2.002	1	3	21	3.00	10	70	10	70	30	210
5	Pembesian	Kg	3095	17	35	1	1	21	3.00	9	63	9	63	9	63
6	Gal.Tanah berbatu dg alat berat	M3	995.6					35	5.00	Alat		Alat		Alat	
7	Gal.Tanah biasa	M3	72.87	1.33	9.31		1	21	3.00	3	21			15	105
8	Hadrill pipa galvanized Dia 2"	M'	102	15	105	1	2	14	2.00	1	7	1	7	2	14
9	Beton K225 (dengan cetakan)	M3	0.8	0.286	2.002	1	3	3	0.43	1	7	1	7	3	21
10	Bongkaran Pasangan n Lama	M3	75	0.25	1.75		1	14	2.00	22	154			22	154
11	Papan Op.bendung(1,20x1,80m)	Bh	1			1	1	3	0.43	1	7	1	7	1	7
12	Cat Handrill (dg cat minyak)	M2	42.32	21	147	2	1	2	0.29	1	7	2	14	1	7

Tabel 3.6. Tenaga Kerja Perencanaan Awal, lanjutan

No	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume Total	Produktifitas		Kualifikasi TK		Durasi Kerja		Jumlah Tim		Jumlah Tenaga Kerja			
				Hr-an	Mg-an	Tkg	Tng	Hari	Mng	Hari	Mng	Hari	Mng	Tng	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>III Pek.Saluran</b>															
1	Pas. Batu 1Pc : 4Pasir	M3	1005.2	0.83	5.81	1	3	70	10.00	18	126	18	126	54	378
2	Siaran 1Pc : 2Pasir	M3	1872.8	8.33	58.31	1	3	28	4.00	8	56	8	56	24	168
2	Plesteran 1Pc : 3Pasir	M3	146.65	5	35	1	2	14	2.00	2	14	2	14	4	28
4	Beton K225(tanpa cetakan)	M3	15.01	0.286	2.002	1	3	14	2.00	4	28	4	28	12	84
5	Pembesian	Kg	1600	17	35	1	1	17	2.43	6	42	6	42	6	42
6	Galian tanah biasa	M3	507	1.33	9.31		1	28	4.00	14	98		98	14	98
7	Timbunan tanah	M3	187	0.75	5.25		1	5	0.71	50	350		350	50	350

Keterangan:

1. Durasi kerja didapat dari time schedule rencana.
2. Rumus jumlah tim = Volume Pek./ (Prod.harian x Durasi hari)
3. Hasil Perhitungan Jumlah tim pembulatan keatas
4. Hari kerja 7 hari seminggu

3.4.5. Analisis tenaga kerja dari pekerjaan yang sudah dikerjakan pada saat pelaporan berdasarkan asumsi produktifitas tenaga kerja

Tabel 3.7 Tenaga kerja dari pekerjaan yang sudah dikerjakan

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume yg sudah selesai	Produktifitas		Kualifikasi TK		Durasi Kerja (hari)	Jumlah Tim perhari	Jumlah Tenaga Kerja	
				Harian	Mingguan	Tukang	Tenaga			Tukang perhari	Tenaga perhari
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
<b>I</b>	<b>Pek. Persiapan</b> 1) Mobilisasi 2) Kisdam / Pengeringan	Ls	0,512	0,07	0,49	1	14	7	7	1	98
		M	6	0,1	0,7	1	4	21	3	3	21
<b>II</b>	<b>Pek. Bendung</b> 1) Pas. Batu 1 Pc : 4 Pasir 2) Gal. Tanah berbatu dg alat berat	M3	192.22	0.83	5.81	1	3		22	22	66
		m3	402.4	Alat	alat						

## BAB IV

### ANALISIS HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Analisis Hasil Studi

##### 4.1.1. Analisis Hasil Studi Konsep Nilai Hasil

Setelah diperoleh hasil studi maka perlu dilakukan analisis dengan menggunakan konsep nilai hasil.

##### A. Varians Biaya dan Jadwal

Proyek Bendung Petahunan di Kabupaten Brebes Jawa Tengah

Tabel 4.1 Varians Biaya dan Jadwal

No	Keterangan	Bulan Juli-01	Bulan Agustus-01	Bulan September-01	Bulan Oktober-01	Bulan November-01
1	Anggaran (BCWS)	51.274.711,33	261.686.651,52	450.863.604,64	540.014.977,01	558.791.532,89
2	Pengeluaran (ACWP)	38.970.680,30				
3	% Penyelesaian	0,07749				
4	Nilai Hasil (BCWP)	43.300.755,88				
5	Varians Biaya (CV)	4.330.075,58				
6	Varians Jadwal (SV)	-7,973,955.45				

Rumus

$$CV = BCWP - ACWP$$

$$SV = BCWP - BCWS$$

Diperoleh Nilai CV = Positif dan Nilai SV = Negatif

Maka dapat disimpulkan proyek ini pekerjaannya terlambat

Dan menelan biaya kurang dari anggaran.

$$\begin{aligned} \text{Indeks Kinerja Biaya} &= \text{BCWP} / \text{ACWP} \\ &= 43.300.755,88 / 38.970.680,30 \\ &= 1,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Indeks Kinerja Jadwal} &= \text{BCWP} / \text{BCWS} \\ &= 43.300.755,88 / 51.274.711,33 \\ &= 0,8445 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapat Indeks Kinerja Biaya  $> 1$

Maka berarti pengeluaran kurang dari anggaran

Dari perhitungan diatas didapat Indeks Kinerja Jadwal  $< 1$

Maka berarti proyek ini pekerjaannya terlambat.

#### **4.1.2. Analisis Penambahan Tenaga Kerja dan lembur untuk Pekerjaan tersisa**

Pekerjaan tersisa disini adalah pekerjaan yang belum dikerjakan. Ada dua analisis tenaga kerja pekerjaan tersisa, yaitu pekerjaan tersisa yang terlambat dan pekerjaan yang belum terlambat. Untuk pekerjaan yang terlambat dikerjakan dengan penambahan tenaga kerja atau lembur untuk mengejar keterlambatannya sedangkan untuk pekerjaan yang tidak terlambat dikerjakan dengan jumlah tenaga kerja normal.

Jumlah tenaga kerja yang baru didapat dari produktifitas aktual. Produktifitas aktual diperoleh dari produktifitas rencana dikalikan dengan faktor pengali yang diambil dari nilai indeks kinerja jadwal (SPI), dapat dilihat pada tabel 4.2.:

Tabel 4.2. Produktifitas Aktual Tenaga Kerja

No	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume Sisa	Faktor pengali	Produktivitas	
					Rencana	Aktual
					Harian	Harian
1	2	3	4		5	6
1	Pem.JL.Logistik	M2	1199	0.8445	1.142	0.96442
2	Kisdam / Pengeringan	M <sup>3</sup>	94	0.8445	0.1	0.0845
3	Pas.Batu 1Pc:4 Pasir	m3	1000.65	0.8445	0.83	0.700935
4	Galian Tanah Biasa	m3	507	0.8445	1.33	1.123185



### A. Penambahan Tenaga Kerja dari pekerjaan yang terlambat.

Penambahan Tenaga Kerja dari pekerjaan yang terlambat dapat dilihat pada tabel 4.3. :

Tabel 4.3. Penambahan Tenaga Kerja dari pekerjaan yang terlambat

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume Sisa	Produktivitas		Kualifikasi TK		Durasi Kerja (hari)	Jumlah Tim		Jumlah Tenaga Kerja	
				Rencana Harian	Aktual Harian	Tukang	Tenaga		perhari	dibulatkan perhari	Tukang perhari	Tenaga perhari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Pem.JL.Logistik	m2	1,199	1.142	0.964419		1	77	15.818	16		16
2	Kisdam / Pengeringan	m'	94	0.1	0.08445	1	4	63	17.668	18	18	72
3	Pas.Batu 1Pc.4 Pasir	m3	1000.65	0.83	0.700935	1	3	49	29.135	30	30	90
4	Galian Tanah Biasa	m3	507	1.33	1.123185		1	21	21.495	22		22

Keterangan:

1. Kolom 2 untuk pekerjaan yang sudah dikerjakan tetapi terlambat..
2. Kolom 4 = Volume Rencana – Volume Realisasi.
3. Kolom 6 = Kolom 5 X Indeks Kinerja Jadwal ( = 0,8445 )

### B. Penambahan Jam kerja (lembur) dari pekerjaan yang terlambat.

Pada analisis ini digunakan perhitungan produktifitas aktual untuk menghasilkan produksi normal, yaitu untuk jam kerja normal dari pukul 08.00-16.00. Sehingga dari volume rata-rata perhari didapat volume pekerjaan yang harus dilembur, sebagaimana disajikan pada tabel 4.4 .

**Tabel 4.4** Volume pekerjaan yang harus dikerjakan dengan lembur

No	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume Sisa	Produktifitas			Durasi sisa (hari)	Jumlah tim/hari	Vol yg hrs selesai/hr	Vol yg dpt selesai/hr	Vol yg hrs dilembur
				Rencana Harian	Aktual per-hari	per-Jam					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pem.JL.Logistik	m <sup>2</sup>	1,199	1.142	0.964419	0.137771	77	10	15.57143	9.644190	5.927239
2	Kisdam / Pengeringan	m'	94	0.1	0.08445	0.012064	63	12	1.492063	1.013400	0.478663
3	Pas Batu 1Pc.4 Pasir	m <sup>3</sup>	1000.65	0.83	0.700935	0.100134	49	24	20.42143	16.822440	3.598989
4	Galian Tanah Biasa	m <sup>3</sup>	507	1.33	1.123185	0.160455	21	14	24.14286	15.724590	8.41826

Keterangan :

1. Kolom 6 = Kolom 5 X Indeks Kinerja Jadwal (= 0,8445)
2. Kolom 7 = Kolom 6 / Jam Kerja Normal ( 7 Jam )

Untuk lembur produktifitas tidak dapat 100 %. Ambil asumsi produktifitas lembur adalah 90%, produktifitas perjamnya dikalikan dengan 90%, maka jam lembur dapat dilihat pada tabel 4.5:

**Tabel 4.5.** Jumlah jam lembur tiap harinya

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Vol yg hrs dilembur	Produktifitas Per-Jam	Jumlah tim/hari	Jam lembur Sehari	Dibulatkan ( Jam )
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Pem.JL.Logistik	m <sup>2</sup>	5.927239	0.137771	10	4.302239	4
2	Kisdan / Pengeringan	m <sup>3</sup>	0.478663	0.012064	12	3.306414	4
3	Pas.Batu 1Pc:4 Pasir	m <sup>3</sup>	3.598989	0.090121	24	1.663969	2
4	Galian Tanah Biasa	m <sup>3</sup>	8.418267	0.160455	14	3.747831	4

Keterangan :

1. Kolom 5 = produktifitas aktual / jam / tim x 90%
2. Kolom 7 = kolom 4 / (kolom 5 x kolom 6 )

### C. Analisis Tenaga kerja dari pekerjaan tersisa

Analisis Tenaga kerja dari pekerjaan tersisa dapat dilihat pada tabel 4.6.:

**Tabel 4.6.** Analisis Tenaga kerja dari pekerjaan tersisa

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume Sisa	Produktivitas Harian	Kualifikasi TK		Durasi Kerja hari	Jumlah Tim perhari	Jmlh Tenaga Kerja	
					Tkug	Tnag			Tukang perhari	Tenaga perhari
1	2	3	4	5	7	8	9	11	13	15
<b>I</b>	<b>Pek.Persiapan</b>									
1	Mobilisasi	Ls	0.4988	0.071	1	14	7	1	1	14
<b>II</b>	<b>Pekerjaan Bendung</b>									
1	Siaran 1Pc:2Pasir	M3	504.9	8.330	1	3	56	2	2	6
2	Plesteran 1Pc:3Pasir	M2	160.2	5	1	2	21	2	2	4
3	Beton K300 (tanpa cetakan)	M3	55.4	0.286	1	3	21	10	10	30
4	Pembesian	Kg	3095	17	1	1	21	9	9	9
5	Gal.Tanah berbatu dg alat berat	M3	593.2	Alat	Alat	Alat	21	Alat	Alat	Alat
6	Gal.Tanah biasa	M3	72.87	1.330	1	1	21	3	3	3
7	Hadriil pipa galvanized Dia 2"	M'	102	10	1	2	14	1	1	2
8	Beton K225 (dengan cetakan)	M3	0.8	0.286	1	3	3	1	1	3
9	Bongkaran Pasangan n Lama	M3	75	0.250	1	1	14	22		22
10	Papan Op.bendung(1,20x1,80m)	Bh	1	0.333	1	1	3	1	1	1
11	Cat Handrill (dg cat minyak)	M2	42.32	21	2	1	3	1	2	1
<b>III</b>	<b>Pek.Saluran</b>									
1	Pas. Batu 1Pc : 4Pasir	M3	1005.24	0.830	1	3	70	18	18	54
2	Siaran 1Pc : 2Pasir	M3	1872.75	8.330	1	3	28	8	8	24
3	Plesteran 1Pc : 3Pasir	M3	146.65	5	1	2	14	2	2	4
4	Beton K225(tanpa cetakan)	M3	15.01	0.286	1	3	14	4	4	12
5	Pembesian	Kg	1600	17	1	1	17	6	6	6
6	Timbunan tanah	M3	187	0.750	1	1	5	50	50	50

Pada analisis pekerjaan yang tersisa dengan sisa waktu normal, durasi kerja sehari adalah durasi kerja normal yaitu 7 jam.

#### **4.1.3. Analisis Upah Tenaga Kerja**

Upah untuk setiap pekerjaan dihitung berdasarkan waktu kerja dan jumlah tenaga kerja yang mengerjakan pekerjaan tersebut setiap harinya.

##### **A. Upah untuk Pekerjaan Normal**

Perincian upah untuk pekerjaan normal (tanpa *crash program*) dapat dilihat pada tabel 4.7 :

Tabel 4.7. Upah Tenaga Kerja terhadap Durasi Pekerjaan Normal

No	Uraian Pekerjaan	Jlh rt-rt Tng kerja Sehari		Jam Kerja Sehari	Upah tenaga Kerja / org / hari (Rp)		Upah Tenaga Kerja Sehari (Rp)		Upah Tkg + Tng (Rp)	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Upah TK (Rp)
		Tkg	tng		Tkg	Tng	tkg	tng			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>I Pek.Persiapan</b>											
1	Mobilisasi	1	14	7	13.000	8.700	13.000	121.800	134.800	14	1.887.200
2	Pem.JL.Logistik		10	7		8.700		87.000	87.000	105	9.135.000
3	Kisdam / Pengeringan	12	48	7	13.000	8.700	156.000	417.600	573.600	84	48.182.400
<b>II Pekerjaan Bendung</b>											
1	Pas. Batu 1Pc : 4 Pasir	24	72	7	13.000	8.700	312.000	626.400	938.400	60	56.304.000
2	Siaran 1Pc:2Pasir	1	3	7	13.000	8.700	13.000	26.100	39.100	56	2.189.600
3	Plesteran 1Pc:3Pasir	2	4	7	13.000	8.700	26.000	34.800	60.800	21	1.276.800
4	Beton K300 (tanpa cetakan)	10	30	7	13.000	8.700	130.000	261.000	391.000	21	8.211.000
5	Pembesian	9	9	7	13.000	8.700	117.000	78.300	195.300	21	4.101.300
6	Gal.Tanah berbatu dg alat brt			7						35	
7	Gal.Tanah biasa		15	7		8.700		130.500	130.500	21	2.740.500
8	Hadrill pipa galvanized Dia 2"	1	2	7	13.000	8.700	13.000	17.400	30.400	14	425.600
9	Beton K225 (dengan cetakan)	1	3	7	13.000	8.700	13.000	26.100	39.100	3	117.300
10	Bongkaran Pasangan Lama		22	7		8.700		191.400	191.400	14	2.679.600
11	Papan Op.bendung(1,20x1,80m)	1	1	7	13.000	8.700	13.000	8.700	21.700	3	65.100
12	Cat Handrill (dg cat minyak)	2	1	7	13.000	8.700	26.000	8.700	34.700	2	69.400
<b>III Pek.Saluran</b>											
1	Pas. Batu 1Pc : 4Pasir	18	54	7	13.000	8.700	234.000	469.800	703.800	70	49.266.000
2	Siaran 1Pc : 2Pasir	8	24	7	13.000	8.700	104.000	208.800	312.800	28	8.758.400
2	Plesteran 1Pc : 3Pasir	2	4	7	13.000	8.700	26.000	34.800	60.800	14	851.200
4	Beton K225(tanpa cetakan)	4	12	7	13.000	8.700	52.000	104.400	156.400	14	2.189.600
5	Pembesian	6	6	7	13.000	8.700	78.000	52.200	130.200	17	2.213.400
6	Galian tanah biasa		14	7		8.700		121.800	121.800	28	3.410.400
7	Timbunan tanah		50	7		8.700		435.000	435.000	5	2.175.000
<b>Total Upah Tenaga Kerja</b>											<b>206.248.800</b>

## B. Upah Penambahan Tenaga Kerja

Dari perhitungan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk setiap item pekerjaan yang dipercepat, dimana jumlah tenaganya mengalami penambahan maka jumlah upah meningkat.

Peningkatan upah tersebut dapat dilihat pada tabel 4.8.:

**Tabel 4.8.** Upah Penambahan Tenaga Kerja Terhadap Durasi yang tersisa

No	Uraian Pekerjaan	Jlh rt-rt Tng Kerja Sehari		Jam Kerja Sehari	Upah Tenaga Kerja / Org / Hari (Rp)		Upah Tenaga Kerja Sehari (Rp)		Upah Tkg + Tng (Rp) / hr	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Upah TK (Rp)
		Tkg	Tng		Tkg	Tng	Tkg	Tng			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>I</b>	<b>Pek.Persiapan</b>										
1	Mobilisasi	1	14	7	13.000	8.700	13.000	121.800	134.800	7	943.600
2	Pem.JL.Logistik		16	7		8.700		139.200	139.200	77	10.718.400
3	Kisdam / Pengeringan	18	72	7	13.000	8.700	234.000	626.400	860.400	63	54.205.200
<b>II</b>	<b>Pekerjaan Bendung</b>										
1	Pas Batu 1Pc : 4 Pasir	30	90	7	13.000	8.700	390.000	783.000	1.173.000	49	57.477.000
2	Siaran 1Pc:2Pasir	1	3	7	13.000	8.700	13.000	26.100	39.100	56	2.189.600
3	Plesteran 1Pc:3Pasir	2	4	7	13.000	8.700	26.000	34.800	60.800	21	1.276.800
4	Beton K300 (tanpa cetakan)	10	30	7	13.000	8.700	130.000	261.000	391.000	21	8.211.000
5	Pembesian	9	9	7	13.000	8.700	117.000	78.300	195.300	21	4.101.300
6	Gal.Tanah berbatu dg alat brt			7						35	
7	Gal.Tanah biasa		15	7		8.700		130.500	130.500	21	2.740.500
8	Hadrill pipa galvanized Dia 2"	1	2	7	13.000	8.700	13.000	17.400	30.400	14	425.600
9	Beton K225 (dengan cetakan)	1	3	7	13.000	8.700	13.000	26.100	39.100	3	117.300
10	Bongkaran Pasanga n Lama		22	7		8.700		191.400	191.400	14	2.679.600
11	Papan Op.bendung(1,20x1,80m)	1	1	7	13.000	8.700	13.000	8.700	21.700	3	65.100
12	Cat Handrill (dg cat minyak)	2	1	7	13.000	8.700	26.000	8.700	34.700	2	69.400
<b>III</b>	<b>Pek.Saluran</b>										
1	Pas. Batu 1Pc : 4Pasir	18	54	7	13.000	8.700	234.000	469.800	703.800	70	4.926.000
2	Siaran 1Pc : 2Pasir	8	24	7	13.000	8.700	104.000	208.800	312.800	28	8.758.400
2	Plesteran 1Pc : 3Pasir	2	4	7	13.000	8.700	26.000	34.800	60.800	14	851.200
4	Beton K225(tanpa cetakan)	4	12	7	13.000	8.700	52.000	104.400	156.400	14	2.189.600
5	Pembesian	6	6	7	13.000	8.700	78.000	52.200	130.200	17	2.213.400
6	Galian tanah biasa		17	7		8.700		147.900	147.900	28	4.141.200
7	Timbunan tanah		50	7		8.700		435.000	435.000	5	2.175.000
<b>Total Upah Tenaga Kerja</b>											<b>214.815.200</b>

Keterangan

Adalah pekerjaan yang mengalami penambahan tenaga kerja

### C. Upah Lembur

Untuk pekerjaan lembur perhitungan upah dihitung dengan aturan yang sudah disepakati. Untuk setiap 2 jam lembur, kenaikan upah kerja menjadi upah sehari ditambah dengan setengah kali upah sehari.

Misal : Upah tukang sehari = Rp 13.000,00

⇒ **Durasi lembur = 2 jam**

$$\begin{aligned} \text{Jumlah upah} &= \text{Upah sehari} + (0,5 \times \text{upah sehari}) \\ &= \text{Rp } 13.000,00 + (0,5 \times 13.000,00) \\ &= \text{Rp } 19.500,00 \end{aligned}$$

⇒ **Durasi lembur = 4 jam**

$$\begin{aligned} \text{Jumlah upah} &= \text{Upah sehari} + (1 \times \text{upah sehari}) = 2 \times \text{Upah sehari} \\ &= \text{Rp } 26.000,00 \end{aligned}$$

Jadi upah lembur dapat dilihat pada tabel 4.9.:



Tabel 4.9. Upah Pekerjaan lembur

No	Uraian Pekerjaan	Jlh rt-rt Tng kerja Sehari		Jam Kerja Sehari	Jam Kerja Normal	Jam Kerja Lembur	Jlh Tim Sehari	Upah Tenaga Kerja / Org / Hari (Rp)		Upah Lembur / Tenaga Kerja / Hari (Rp)		Durasi Sisa (hari)	Jumlah Upah (Rp)		
		Tkg	Tng					Tkg	Tng	Tkg	Tng		Tkg	Tng	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Kistdam	12	48	11	7	4	12	13.000	8.700	26.000	17.400	63	19.656.000	52.617.600	
2	Pasangan Batu 1 : 4	24	72	9	7	2	24	13.000	8.700	19.500	13.050	49	22.932.000	46.040.400	
3	Pem. Jl. Logistik		13	11	7	4	13		8.700		17.400	77		17.417.400	
4	Galian tanah biasa		17	11	7	4			8.700		17.400	21		6.211.800	
<b>Total Upah Lembur = Jumlah Upah Tukang + Jumlah Upah Tenaga</b>												<b>Jumlah</b>		42.588.000	122.287.200
<b>164.875.200</b>															

**D. Untuk pekerjaan yang lain dikerjakan tanpa lembur dan Tanpa Penambahan Tenaga Kerja**

Pekerjaan yang lain dikerjakan tanpa lembur dan Tanpa Penambahan Tenaga Kerja dapat dilihat pada tabel 4.10.:

**Tabel 4.10.** Pekerjaan yang lain dikerjakan tanpa lembur dan Tanpa Penambahan Tenaga Kerja

No	Uraian Pekerjaan	Jlh rt-rt Tng Kerja Sehari		Jam Kerja Sehari	Upah Tenaga Kerja / Org / Hari (Rp)		Upah Tenaga Kerja Sehari (Rp)		Upah Tkg + Tng / hari (Rp)	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Upah TK (Rp)
		Tkg	Tng		Tkg	Tng	Tkg	Tng			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>I</b>	<b>Pek.Persiapan</b>										
1	Mobilisasi	1	14	7	13.000	8.700	13.000	121.800	134.800	7	943.600
<b>II</b>	<b>Pekerjaan Bendung</b>										
1	Siaran 1Pc:2Pasir	1	3	7	13.000	8.700	13.000	26.100	39.100	56	2.189.600
2	Plesteran 1Pc:3Pasir	2	4	7	13.000	8.700	26.000	34.800	60.800	21	1.276.800
3	Beton K300 (tanpa cetakan)	10	30	7	13.000	8.700	130.000	261.000	391.000	21	8.211.000
4	Pembesian	9	9	7	13.000	8.700	117.000	78.300	195.300	21	4.101.300
5	Gal.Tanah berbatu dengan alat brt			7						21	
6	Gal.Tanah biasa		15	7		8.700		130.500	130.500	21	2.740.500
7	Hadrill pipa galvanized Dia 2"	1	2	7	13.000	8.700	13.000	17.400	30.400	14	425.600
8	Beton K225 (dengan cetakan)	1	3	7	13.000	8.700	13.000	26.100	39.100	3	117.300
9	Bongkaran Pasangan Lama		22	7		8.700		191.400	191.400	14	2.679.600
10	Papan Op bendung(1,20x1,80m)	1	1	7	13.000	8.700	13.000	8.700	21.700	3	65.100
11	Cat Handrill (dg cat minyak)	2	1	7	13.000	8.700	26.000	8.700	34.700	2	69.400
<b>III</b>	<b>Pek.Saluran</b>										
1	Pas. Batu 1Pc : 4Pasir	18	54	7	13.000	8.700	234.000	469.800	703.800	70	49.266.000
2	Siaran 1Pc : 2Pasir	8	24	7	13.000	8.700	104.000	208.800	312.800	28	8.758.400
2	Plesteran 1Pc : 3Pasir	2	4	7	13.000	8.700	26.000	34.800	60.800	14	851.200
4	Beton K225(tanpa cetakan)	4	12	7	13.000	8.700	52.000	104.400	156.400	14	2.189.600

**Tabel 4.10.** Pekerjaan yang lain dikerjakan Tanpa Lembur dan Tanpa Penambahan Tenaga Kerja Lanjutan.

No	Uraian Pekerjaan	Jlh rt-rt Tng Kerja Sehari		Jam Kerja Sehari	Upah Tenaga Kerja / Org / hari (Rp)		Upah Tenaga Kerja Sehari (Rp)		Upah Tkg + Tng /hari (Rp)	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Upah TK (Rp)
		Tk	Tng		Tkg	Tng	tkg	tng			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Pembesian	6	6	7	13.000	8.700	78.000	52.200	130.200	17	2.213.400
6	Timbunan tanah		50	7		8.700		435.000	435.000	5	2.175.000
<b>Jumlah Upah</b>											<b>88.273.400</b>

Jadi jumlah total upah crash program dengan pengadaan lembur adalah :

Jumlah upah pada tabel pek lembur + jumlah upah pekerjaan yg dikerjakan secara normal (tanpa dilembur)

Yaitu : Rp 164.875.200,00 + Rp 88.273.400,00 =Rp 253.148.600,00

Dari tabel-tabel diatas dapatlah dibuat perbandingan harga-harga upah tenaga kerja yang dapat dilihat pada tabel 4.11.:

**Tabel 4.11.** Perbandingan pengeluaran upah tenaga kerja

Perenc. Awal	Penamb. Tk Aktual + Pnb. Tk	Lembur akt + lembur	Denda+pernc awal
Rp 206.248.800,00	Rp 214.815.200,00	Rp 253.148.600,00	Rp 216.390.855,00

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk denda keterlambatan} &= (1/1000) \times \text{nilai kontrak} \times \text{durasi keterlambatan} \\
 &= (1/1000) \times \text{Rp } 614.670.000,00 \times (0.55 \times 30) \\
 &= \text{Rp } 10.142.055,00
 \end{aligned}$$

Dari tabel 4.11 terlihat bahwa upah untuk lembur jauh lebih tinggi dibanding upah pada penambahan tenaga kerja maupun dibandingkan dengan denda keterlambatan.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Konsep Nilai Hasil

Hasil analisis studi dari konsep nilai hasil adalah sebagai berikut :

#### A. Aspek Biaya

Aspek Biaya pada Proyek Bendung Petahunan di Kabupaten Brebes Jawa Tengah adalah sebagai berikut :

$$\text{Anggaran keseluruhan} = \text{Rp } 558.791.532,89$$

$$\begin{aligned} \text{Anggaran untuk pekerjaan tersisa} &= \text{Anggaran keseluruhan} - \text{BCWP} \\ &= \text{Rp } 558.791.532,89 - \text{Rp } 43.300.755,89 \\ &= \text{Rp } 515.490.777,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Indeks kinerja biaya (CPI)} &= \text{BCWP} / \text{ACWP} \\ &= \text{Rp } 43.300.755,89 / \text{Rp } 38.970.680,30 \\ &= 1,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC)} &= (\text{Anggaran} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \\ &= \text{Rp } 515.490.777,00 / 1,11 \\ &= \text{Rp } 464.406.105,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prakiraan total biaya sampai akhir proyek (EAC)} &= \text{ETC} + \text{ACWP} \\ &= \text{Rp } 464.406.105,40 + \text{Rp } 38.970.680,30 \\ &= \text{Rp } 503.376.785,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan} &= \text{Anggaran} - \text{EAC} \\
 &= \text{Rp } 558.791.532,89 - \text{Rp } 503.376.785,30 \\
 &= \text{Rp } 55.414.747,19
 \end{aligned}$$

## B. Aspek waktu

$$\text{Waktu rencana} = 4 \text{ bulan}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu pekerjaan tersisa} &= \text{Waktu rencana} - \text{waktu pelaporan} \\
 &= 4 \text{ bulan} - 1 \text{ bulan} \\
 &= 3 \text{ bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Indeks kinerja jadwal (SPI)} &= \text{BCWP/BCWS} \\
 &= \text{Rp } 43.300.755,89 / \text{Rp } 51.274.711,33 \\
 &= 0,8445
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perkiraan waktu untuk pekerjaan tersisa (ETS)} & \\
 &= (\text{Waktu rencana} - \text{Waktu pelaporan}) / \text{SPI} \\
 &= 3 / 0,8445 \\
 &= 3,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perkiraan total waktu sampai akhir proyek (EAS)} & \\
 &= \text{ETS} + \text{waktu pelaporan} \\
 &= 3,55 + 1 \\
 &= 4,55 \text{ bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keterlambatan} &= \text{Waktu rencana} - \text{EAS} \\
 &= 4 \text{ bulan} - 4,55 \text{ bulan}
 \end{aligned}$$

= 0,55 bulan

### C. Aspek Kinerja

Dari hasil perhitungan terlihat indeks kinerja biaya  $> 1$  dan indeks kinerja jadwal  $< 1$ , berarti proyek ini pengeluarannya kurang dari anggaran dan pekerjaan terlambat.

Segi biaya, prestasi pekerjaan (BCWP) lebih besar dari pengeluaran (ACWP) sedangkan anggaran lebih besar dari prakiraan total biaya sampai akhir proyek (EAC), sehingga dapat dikatakan proyek ini menguntungkan.

Segi waktu, prestasi pekerjaan (BCWP) lebih kecil dari anggaran (BCWS), sedangkan waktu rencana lebih kecil dari prakiraan total waktu sampai akhir proyek. Sehingga dapat dikatakan proyek ini mengalami keterlambatan. Kalau kondisi seperti ini dipertahankan sampai akhir proyek tidak diupayakan untuk diantisipasi, maka proyek ini terlambat 0,55 bulan dari waktu yang direncanakan.

Dari uraian tersebut maka dapat diartikan bahwa proyek ini untung namun keuntungan tersebut dikarenakan pelaksanaan proyek yang tidak tepat waktu. Tidak tepat waktunya dapat ditinjau dari persentase penyelesaian proyek yang tidak sesuai dengan rencana sehingga pemanfaatan sumberdaya yang direncanakan belum maksimal sehingga biaya yang dikeluarkan kecil yang membuat proyek untung namun ditinjau dari segi waktu mengalami keterlambatan. Keterlambatan ini kalau diteruskan pelaksanaan proyek akan terlambat terus sehingga pada akhirnya proyek

tidak dapat selesai pada waktu yang telah ditentukan sehingga akan memberi konsekuensi denda terhadap keterlambatan tersebut.

Denda terhadap keterlambatan proyek sebagaimana seperti yang tercantum dalam perjanjian kontrak adalah 1/1000 dari nilai kontrak yang dikalikan dengan lamanya keterlambatan. Sehingga semakin lama proyek terlambat maka kompensasi yang harus dibayarkan akan semakin besar, sehingga meskipun menurut hitungan nilai hasil proyek tersebut untung namun keuntungan itu akan tertutupi oleh kompensasi keterlambatan proyek yang pada akhirnya akan lebih besar dari keuntungan yang diperoleh.

Oleh karena itu untuk mengatasi keterlambatan tersebut maka dilaksanakanlah crash program dengan lembur atau dengan penambahan tenaga kerja untuk pekerjaan yang mengalami keterlambatan.

#### **4.2.2. Crash Program**

##### **A. Lembur**

Pada pekerjaan yang dilembur diasumsikan adanya penurunan produktifitas untuk setiap tim kerja sebesar 10% yang dimasukkan dalam perhitungan jam lembur.. Penurunan ini hanya diperhitungkan pada saat lembur saja, sehingga pada saat lembur produktifitas tim diperhitungkan hanya sebesar 90%, sebagai contoh untuk pekerjaan pasangan batu kali, produktifitas normal adalah 0.100134 m<sup>3</sup>/jam/tim, untuk produktifitas lembur adalah  $0.100134 \times 90\% = 0.09012$  m<sup>3</sup>/jam/tim.

Penurunan produktifitas ini diperhitungkan karena adanya hal-hal berikut.



1. Terjadinya kejenuhan dan kelelahan yang mengakibatkan berkurangnya konsentrasi dalam bekerja.
2. Keadaan yang mulai gelap pada sore hari mempengaruhi pandangan dan ketelitian pekerja.

Namun demikian pemilihan sistem lembur ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif karena hal-hal berikut.

1. Tempat tinggal pekerja yang jauh sehingga tidak ada kegiatan sehabis jam kerja dan jika lembur akan menambah penghasilan mereka.
2. Kontraktor tidak perlu lagi merekrut tenaga baru yang kualifikasinya belum tentu sebaik tenaga kerja yang sudah ada, sehingga tidak perlu mengevaluasi produktifitas tenaga kerja lagi karena produktifitas yang dipakai adalah produktifitas tenaga kerja yang sudah ada.

Namun harus diakui dengan adanya penurunan produktifitas tenaga kerja akan merugikan pihak kontraktor.

Dari segi upah untuk upah lembur diberikan setiap kenaikan 2 jam lembur upah tenaga kerja naik sebesar setengah kali upah sehari sehingga untuk kenaikan 4 jam lembur upah naik dua kali lipat sementara produktifitas yang dihasilkan malah menurun.

#### B. Penambahan jumlah tenaga kerja

Pada penambahan jumlah tenaga kerja yang dalam pengertiannya adalah penambahan jumlah tim yang mengerjakan suatu pekerjaan diperhitungkan bahwa produktifitas untuk setiap tim tambahan adalah sama dengan tim yang sudah ada.

Dalam penambahan jumlah tenaga kerja ini, luas area pekerjaan juga mempengaruhi produktifitas pekerja. Area pekerjaan yang sempit akan mengurangi keleluasaan pekerja dalam bekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk proyek berukuran sedang keatas di USA, luas 250-300 kaki persegi per tenaga kerja menghasilkan produktifitas tertinggi (1,0) (Iman Suharto,1995). Angka ini apabila dikonversikan ke m<sup>2</sup> kurang lebih 20-30 m<sup>2</sup> pertenaga kerja. Untuk proyek bendung petahunan ini proyek dikerjakan di area terbuka dengan arealnya 450 ha atau sama dengan 4500000 m<sup>2</sup> atau bisa menampung tenaga kerja dengan produktifitas maksimal sebanyak diperhitungkan masih memungkinkan untuk penambahan 150000 – 225000 tenaga kerja sedangkan untuk penambahan tenaga kerja, jumlah tenaga kerja yang terpakai untuk tiap minggunya adalah sebagai yang tercantum dalam tabel 4.12 berikut :



Pada tabel 4.12 terlihat bahwa tenaga kerja terbanyak dipakai yaitu pada minggu ke 11 yaitu sebanyak 3171 orang. Yang berarti perharinya hanya memakai tenaga kerja sebanyak  $3171 / 7$  hasilnya adalah 453 tenaga kerja. Angka ini masih sangat memadai untuk luas area kerja yang ada.

Disamping itu dalam penambahan tenaga kerja penurunan produktifitas tidak ada karena tenaga yang dipakai masih segar, sehingga faktor kelelahan, kejenuhan serta kekurangtelitian karena faktor malam hari tidak ada, sehingga produktifitasnya masih stabil.

Kekurangan sistem penambahan tenaga kerja ini adalah pihak kontraktor harus mencari lagi tambahan tenaga kerja yang kualifikasinya belum tentu sama dengan tenaga kerja yang ada atau bahkan bisa lebih buruk sehingga produktifitas yang sudah diperhitungkan harus dievaluasi lagi.

#### **4.2.3. Hubungan pekerjaan lembur dan penambahan tenaga kerja dengan jumlah tim rata-rata perhari dalam durasi yang sama.**

Dari tabel 4.3 dan tabel 4.4. hasil analisis, tinjauan waktu adalah sama antara penambahan tenaga kerja dengan lembur karena untuk mendapatkan akurasi perbandingan yang baik. Sebagai berikut :

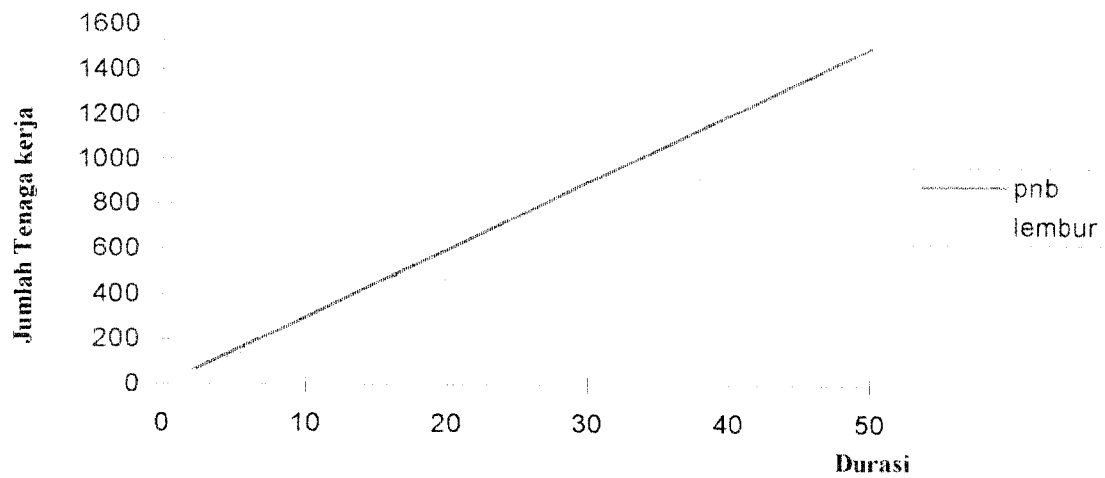
Tabel 4.13. Perbandingan durasi pelaksanaan dengan jumlah tim kerja

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Penambahan Tenaga Kerja			Lembur		
			Durasi (hari)	Vol rt-rt/hr	Jml rt-rt tim/hr	Durasi(hari)	Vol rt-rt /hr	Jml rt-rt tim/hr
1	2		3	4	5	6	7	8
1	Pem.jl.logistik	M2	77	15.57143	16	77	15.57143	10
2	Pek. Kistdam	M	63	1.492063	18	63	1.492063	12
3	Pek.Pas.Batu 1 : 4	M3	49	20.42143	30	49	20.42143	24
4	Pek.Gal.Tanah Biasa	M3	21	24.14286	22	21	24.14286	14

Dari tabel 4.13 dalam memperoleh jumlah tim kerja pada penambahan tenaga kerja dan penambahan jam kerja pada lembur berdasarkan pada durasi dan volume rata-rata perhari yang sama. Pada pekerjaan lembur jumlah tim yang dipakai sesuai dengan jumlah rata-rata tim perhari pada perencanaan namun jam kerja dari tim-tim tersebut ditambah (lembur). Pada penambahan tenaga kerja, jam kerja tiap tim normal namun untuk meningkatkan produksi perharinya diadakan penambahan tim.

Penambahan tenaga kerja dan lembur dikerjakan dengan durasi yang sama maka terlihat perbandingan jumlah tim yang digunakan. Untuk mengerjakan volume pekerjaan yang sama penambahan tenaga kerja menggunakan jumlah tim yang lebih banyak dibanding lembur.

Untuk efektifitas area yang berhubungan dengan penambahan tenaga kerja dianggap tidak berpengaruh karena penambahan tenaga kerja untuk semua pekerjaan yang mengalami penambahan tenaga kerja dilaksanakan pada daerah (area) yang terbuka yang masih sangat memungkinkan untuk diadakannya penambahan tenaga kerja.



Gambar 4.1. Grafik Hubungan Tenaga Kerja dan Durasi Kerja

#### 4.2.4. Perbandingan Upah Penambahan Tenaga kerja dan Upah Lembur

Tabel 4.14 Perbandingan upah lembur dan penambahan tenaga kerja

No	Uraian Pekerjaan	Upah lembur (Rp)	Upah Pnb Tng Kerja (Rp)
1	2	3	4
1	Pem.JL.Logistik	17.417.400	10.718.400
2	Kisdam / Pengeringan	72.273.600	54.205.200
3	Pas.Batu 1Pc:4 Pasir	68.972.400	57.477.000
4	Galian Tanah Biasa	6.211.800	4.141.200
	<b>Jumlah</b>	<b>164.875.200</b>	<b>126.541.800</b>

Dari tabel 4.14 jelas terlihat perbandingan perhitungan upah untuk tiap-tiap pekerjaan dimana upah untuk lembur lebih mahal dibandingkan dengan upah penambahan tenaga kerja. Hal ini disebabkan karena perhitungan upah lembur dihitung berdasarkan kenaikan jam kerja dimana setiap kenaikan 2 jam kerja, akan menaikkan upah sebesar 0.5 kali upah sehari jadi setiap kenaikan 4 jam kerja akan menaikkan upah dua kali lipat sama dengan upah 2 orang.

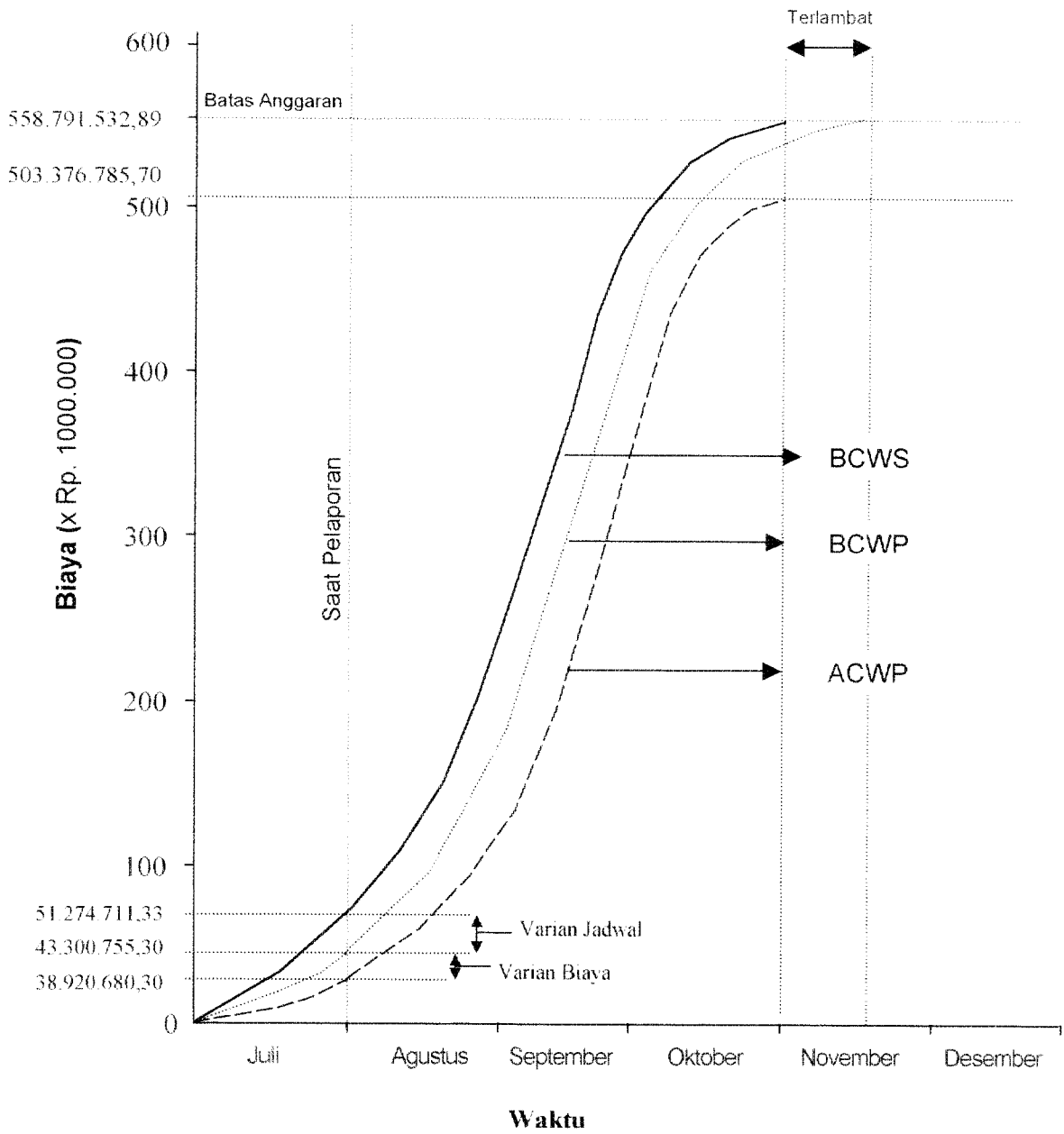
Dari tabel 4.15 jelas terlihat perbandingan upah untuk tiap bulannya dan pada tabel 4.16 perbandingan upah secara komulatif. Dimana upah untuk lembur lebih mahal dibandingkan upah penambahan tenaga kerja. Perbandingan upah tenaga kerja antara normal, penambahan tenaga kerja, dan lembur dapat dilihat pada Gambar 4.3.

**Tabel 4.15** Komparasi Upah untuk Tiap Bulannya

	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>	<b>November</b>
<b>Normal</b>	15.185.500	76.407.610	79.718.390	24.824.360	688.123
<b>Pnb TK</b>	15.185.500	81.522.368	76.406.767	41.700.565	
<b>Lembur</b>	15.185.500	100.540.498	85.857.879	51.564.723	

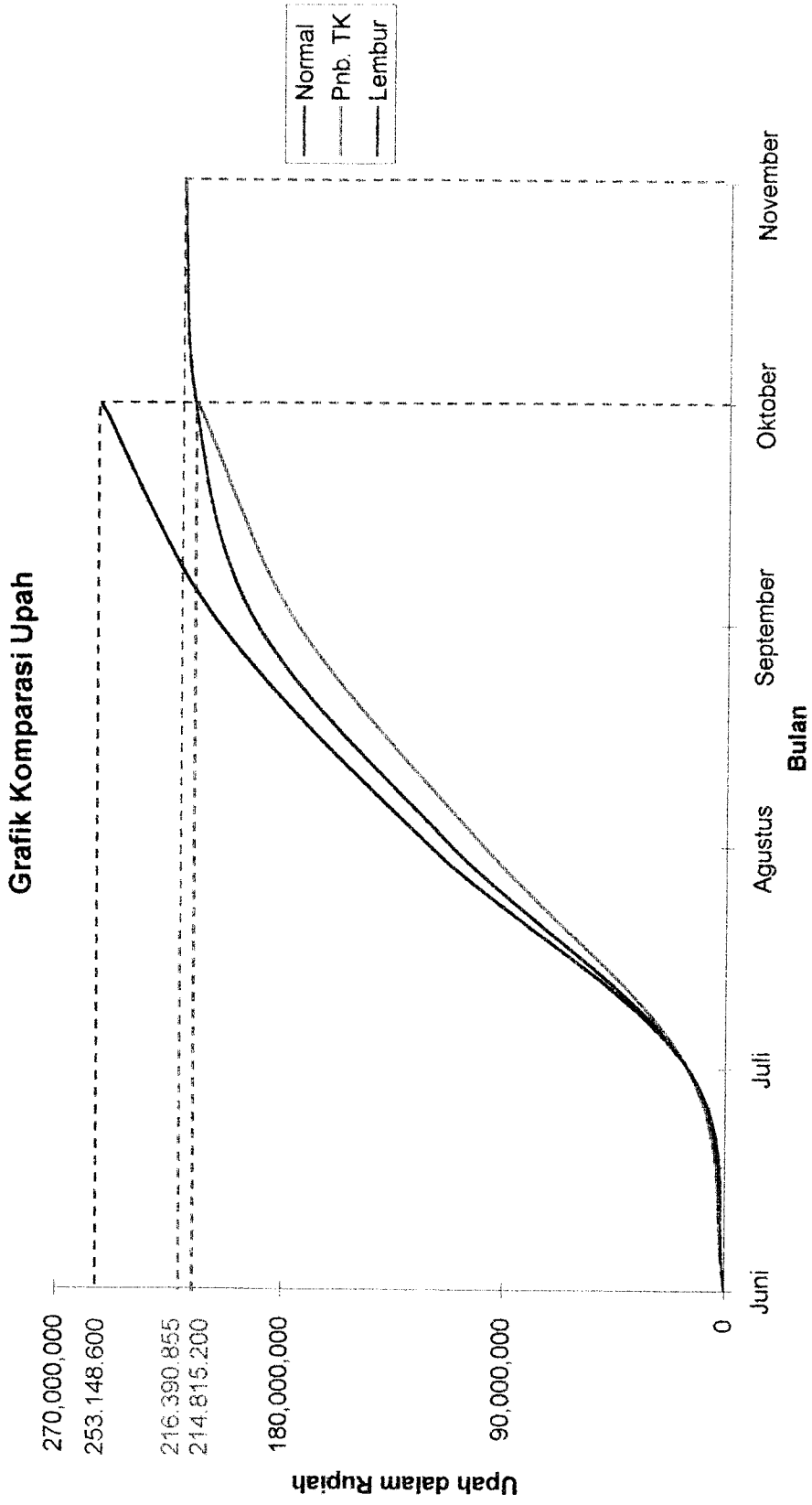
**Tabel 4.16** Komparasi Upah Tiap Bulan Secara Komulatif

	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>	<b>November</b>
<b>Normal</b>	15.185.500	111.224.900	190.964.930	215.778.469	216.390.855
<b>Lembur</b>	15.185.500	120.156.983	205.974.358	253.148.600	
<b>Pnb. TK</b>	15.185.500	98.170.546	174.580.313	214.815.200	



**Gambar 4.2** Grafik Hubungan antara ACWP, BCWS, dan BCWP terhadap Waktu dan Biaya Penyelesaian proyek Bendung Petahunan Brebes





Keterangan: Normal = Perencanaan awal + Denda Keterlambatan

**Gambar 4.3.** Perbandingan Upah antara Tenaga Kerja Normal, Tenaga Kerja Lembur, dan Penambahan Tenaga Kerja

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Dikaji pada saat pelaporan didapat bahwa apabila tidak diadakan *crash program* maka proyek akan mengalami keterlambatan selama 0,55 bulan.
2. Berdasarkan indikator pada saat pelaporan biaya proyek diperkirakan akan mencapai Rp. 503.376.785,70 ,dimana jumlah tersebut belum termasuk denda keterlambatan proyek. Dapat dilihat pada gambar 4.2
3. Dalam tinjauan waktu pelaksanaan yang sama, sistem penambahan jumlah tenaga kerja lebih efektif dibanding pekerjaan lembur, sehingga waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan akan lebih tepat
4. Pada sistem penambahan tenaga kerja biaya yang dikeluarkan untuk upah lebih murah dibandingkan sistem lembur atau membayar denda karena keterlambatan proyek sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.3 serta tabel 4.15 dan tabel 4.16.

#### 5.2. Saran

Saran-saran yang dapat diberikan adalah:

1. Dalam usaha meningkatkan volume pekerjaan proyek, sebaiknya digunakan sistem penambahan tenaga kerja karena akan lebih menguntungkan dalam hal biaya dan waktu.

2. Perlu diadakan studi tentang penambahan jumlah tenaga kerja maksimal dengan area yang masih mencukupi untuk pergerakan orang dan peralatan pada suatu pekerjaan konstruksi.
3. Perlu diadakan studi tentang perbandingan mutu hasil pekerjaan lembur dan pekerjaan normal.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Cleland D.I. & King W.R., *System Analysis and Project Management*, McGraw-Hill Book Company, 1984
2. Departemen Tenaga Kerja RI, *Pemberian Ijin Penyimpangan Waktu Kerja Dan Waktu Istirahat Untuk 9 Jam Sehari Dan 54 Jam Seminggu Serta Dasar Perhitungan Upah Lembur*, Direktorat Jendral Bina Hubungan Ketenagakerjaan dan Pengawasan Norma Kerja, 1992.
3. Departemen Pekerjaan Umum, *Pengendalian Pelaksanaan Konstruksi (Construction Management)*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1987.
4. Hani Handoko, *Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*, Edisi 1, Penerbit BPFE UGM, Yogyakarta, 1984.
5. Iman Suharto, *Manajemen Proyek Konstruksi Dari Konseptual Sampai Operasional*, Cetakan Pertama, Erlangga Jakarta, 1995.
6. Muchdarsyah Sinungan, *Produktifitas Apa Dan Bagaimanan*, Bumi Aksara, 1995.
7. Shtub A., Bard JF., Globerson S., *Project Management, Engineering, Technology, and Implementation*, Prentice Hall Inc, 1994.
8. Anonim, *Time Schedule Rehabilitasi Jaringan Irigasi Petahunan Brebes*, CV. Karya Agung, 2001



# **Lampiran**