

**EVALUASI PENJADWALAN PROYEK  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE CPM  
(*CRITICAL PATH METHOD*) DAN ANALISIS KURVA “S”  
PADA PROYEK PEMBUATAN COLD STORAGE  
(*CONDENCING UNIT*)  
DI CV. BINA TEKNIK - SIDOARJO**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**RIZKY TRI PRASETYOKO**  
NPM : 0732010152

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2011**

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Sarjana Strata-1 (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan judul :

**“EVALUASI PENJADWALAN PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN METODE CPM (CRITICAL PATH METHOD) DAN ANALISIS KURVA “S” PADA PROYEK PEMBUATAN PENDINGIN (CONDENCING UNIT) DI CV.BINA TEKNIK - SIDOARJO “.**

Penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini tentunya tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu tidak berlebihan bila pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Hari Hari S ,MSIE. Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
2. Ir. Sutiyono, MT. Selaku Dekan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. H.M.T. Safirin, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan dosen penguji Skripsi.
4. Drs. Sartin, MT. Selaku Dosen Penguji Skripsi
5. Ir. Anang Fahrodji, MT. Selaku Dosen Penguji Skripsi

6. Dr. Ir. Sunardi T Koesugito, MT. Selaku Dosen Penguji Skripsi
7. Ir. Joumil Aidil SZS, MT. Selaku Dosen Moderator Skripsi
8. Dwi sebagai pembimbing lapangan sekaligus yang telah “mempermudah jalan“ untuk menyelesaikan penelitian ini, dan semuanya yang sudah membantu pelaksanaan penelitian untuk Tugas Akhir ini.
9. Kedua orang tuaku dan kakakku yang tak pernah lelah dan ikhlas mendoakan agar pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses demi keberhasilanku dimasa yang akan datang.
10. Semua pihak yang telah membantu secara moril dan materiil selama pelaksanaan penelitian dan penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca. Terima Kasih.

Hormat saya,

Penulis

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>ABSTRAKSI</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Asumsi .....	3
1.5. Tujuan Penelitian .....	3
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Konsep Manajemen Proyek .....	7
2.1.1. Pengertian Proyek.....	9
2.1.2. Macam Proyek.....	9

2.1.3. Pengertian Manajemen Proyek Konstruksi.....	10
2.1.4. Dinamika dalam Siklus Proyek.....	13
2.2. <i>Network Planning</i> .....	14
2.1.5. Hubungan Proyek dan Kegiatan.....	16
2.3. <i>Network Diagram</i> .....	16
2.3.1. Simbol dalam <i>Network Diagram</i> .....	18
2.3.2. Hubungan Antar Simbol.....	22
2.4. Kegunaan Jaringan Kerja .....	23
2.5. <i>Critical Path Method (CPM)</i> .....	23
2.5.1. Terminologi dalam CPM .....	24
2.5.1.1. Menentukan Waktu Penyelesaian.....	24
2.5.1.2. Cara Perhitungan CPM .....	25
2.6. Peristiwa Kritis, Kegiatan Kritis, dan Lintasan Kritis .....	31
2.7. Analisis Biaya Proyek.....	34
2.8. Mempercepat umur proyek.....	35
2.9. Kurva Kemajuan Pekerjaan “Kurva S”.....	42
2.10. Peneliti Terdahulu.....	44

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	49
3.2. Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel .....	49
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	50
3.4. Metode Pengolahan Data .....	52
3.5. Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah .....	55

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengumpulan Data .....	61
4.1.1. Data Jenis Aktivitas atau Kegiatan .....	61
4.1.2. Data Urutan Kegiatan dan Waktu Normal .....	63
4.1.3. Data Biaya Per Kegiatan dalam Proyek Pembuatan alat pendingin (condensing unit) CV.Bina Teknik.....	65
4.1.4. Data Harga Upah, Bahan dan Alat .....	67
4.1.5. Penentuan Toleransi Biaya dan Waktu .....	70
4.2. Pengolahan Data .....	70
4.2.1. Metode CPM ( <i>Critical Path Method</i> ).....	70
4.2.1.1. Inventarisasi Kegiatan dan Waktu Proyek .....	70
4.2.1.2. Menyusun Hubungan Antar Kegiatan .....	70
4.2.1.3. Menyusun <i>Network Diagram</i> .....	75
4.2.1.4. Menghitung SPA, SPL dan Tenggang Waktu Setiap Kegiatan.. .....	75
4.2.1.5. Menentukan Lintasan Kritis .....	77
4.2.1.6. Menentukan Kegiatan yang Dipercepat .....	78
4.2.1.7. Perhitungan Nilai <i>Slope</i> .....	78
4.2.1.8. Pembuatan Kurva S Normal dan Dipercepat .....	80
4.2.1.9. Perbandingan Waktu dan Biaya Optimum dengan Kondisi Riil .....	82
4.3. Pembahasan .....	82

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	83
5.2. Saran .....	83

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	<i>Proyek eengineering-Manufaktur (E-M)</i> .....	13
Gambar 2.2.	Hubungan keperluan sumberdaya terhadap waktu dalam siklus ..	14
Gambar 2.3.	Simbol anak panah .....	19
Gambar 2.4.	Simbol Lingkaran .....	20
Gambar 2.5.	Simbol anak panah terputus-putus .....	21
Gambar 2.6.	<i>Network Diagram</i> .....	22
Gambar 2.7.	<i>Network Diagram Event</i> .....	26
Gambar 2.8.	<i>Network Diagram</i> Proyek .....	27
Gambar 2.9.	<i>Network</i> Perhitungan Maju .....	28
Gambar 2.10.	<i>Network</i> Perhitungan Mundur .....	29
Gambar 2.11.	<i>Network diagram</i> proyek .....	39
Gambar 2.12.	<i>Network diagram</i> percepatan proyek .....	41
Gambar 2.13.	<i>Network diagram</i> percepatan proyek akhir .....	41
Gambar 2.14.	Kurva “S” .....	42
Gambar 2.15.	Diagram Balok dan Kurva “S” .....	43
Gambar 3.1.	Langkah-langkah Pemecahan Masalah .....	51

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Hasil Perhitungan Maju untuk Mendapatkan EF .....	28
Tabel 2.2.	Hasil Perhitungan <b>Mundur</b> untuk mendapatkan <b>LF</b> .....	30
Tabel 2.3.	<i>Hasil Perhitungan Slack</i> .....	30
Tabel 2.4.	Daftar kegiatan proyek .....	38
Tabel 2.5.	<i>Free slack</i> .....	40
Tabel 2.6.	<i>Nilai slope</i> .....	40
Tabel 4.1.	Jenis Aktivitas atau Kegiatan .....	62
Tabel 4.2.	Urutan Kegiatan dan Waktu Normal Proyek Pembangunan Gedung BPK Sidoarjo .....	64
Tabel 4.3.	Data Biaya Per Kegiatan dalam Proyek Pembangunan Gedung BPK Sidoarjo .....	66
Tabel 4.4.	Daftar Harga Satuan Upah .....	68
Tabel 4.5.	Daftar Harga Satuan Bahan .....	68
Tabel 4.7.	Inventarisasi Kegiatan dan Waktu Normal serta Kode Kegiatan .....	71
Tabel 4.8.	Kegiatan, Waktu dan Hubungan Antar Kegiatan .....	72
Tabel 4.9.	Hasil Perhitungan SPA, SPL dan Tenggang Waktu .....	75
Tabel 4.10.	Hasil Perhitungan Lintasan Kritis .....	77
Tabel 4.11.	<i>Slope Biaya</i> .....	78
Tabel 4.12.	Perbandingan Waktu dan Biaya Optimum dengan Kondisi Riil .....	81

## ABSTRAK

Perusahaan manufaktur pada umumnya memerlukan perencanaan manajemen proyek dalam setiap pengerjaan proyek. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal serta waktu yang optimis (waktu yang cepat dan diharapkan, baik untuk pihak perusahaan maupun pihak *owner*).

CV. BINA TEKNIK Sidoarjo adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha utama sebagai pelaksana pembuatan alat pendingin. Untuk memenuhi permintaan konsumen maka diperlukan penjadwalan proyek yang tepat agar proyek dapat selesai sesuai tenggat waktu yang disepakati. Oleh karena itu dibutuhkan penjadwalan proyek untuk merencanakan pelaksanaan proyek sesuai dengan *dead line* (tenggat waktu).

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan waktu percepatan penyelesaian proyek. Maka untuk mengoptimalkan jangka waktu dan meminimasi total biaya proyek untuk pekerjaan yang bisa dipercepat serta bisa menargetkan penyelesaian proyek pembangunan tersebut diperlukan suatu alternatif pemecahan masalah, yaitu dengan mengaplikasikan metode *CPM* (*Critical Path Method*) dan analisis kurva S dengan harapan perusahaan dapat mengatasi permintaan konsumen yang kompetitif dengan waktu dan biaya proyek yang optimal.

Dari hasil penelitan ini didapatkan 1 jalur kritis dengan kegiatan yang dapat dipercepat antara lain adalah kegiatan yang berada pada jalur kritis terutama kegiatan-kegiatan utama yaitu Administrasi dan Dokumen (A1). Pada kondisi riil perusahaan, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek adalah 120 hari dengan biaya sebesar Rp 902.671.500,00,-, sedangkan dengan menggunakan metode *CPM* (*Critical Path Method*) percepatan diperoleh waktu selama 108 hari dengan total biaya proyek sebesar Rp 905.449.277,8. Sehingga metode *CPM* (*Critical Path Method*) dapat menghasilkan waktu penyelesaian proyek lebih cepat 12 hari (10%) dan kenaikan total biaya proyek sebesar Rp 2.777.777,8. Laju perkembangan proyek ini dapat dilihat pada Kurva S Percepatan.

**Kata Kunci** : Manajemen Proyek, *Analisa Network*, CPM, Jalur Kritis, Optimisasi Waktu dan Biaya Proyek, Kurva S.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perusahaan manufaktur bergerak dalam bidang pembuatan proyek alat pendingin dan lain sebagainya. Perusahaan manufaktur pada umumnya selalu menerapkan konsep manajemen proyek dalam setiap pengerjaan proyek. Dalam pengerjaan proyek dibutuhkan perencanaan dan penjadwalan yang terperinci tentang aktivitas kegiatan, waktu dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal serta waktu yang optimis (waktu yang cepat dan diharapkan, baik untuk pihak perusahaan maupun pihak *owner*).

CV. BINA TEKNIK Sidoarjo adalah sebuah perusahaan yang bergerak bergerak dalam engineering-manufaktur alat penndingin. Untuk memenuhi permintaan konsumen maka diperlukan penjadwalan proyek yang tepat agar proyek dapat selesai sesuai tenggat waktu yang disepakati. Oleh karena itu dibutuhkan penjadwalan proyek untuk merencanakan pelaksanaan proyek sesuai dengan *dead line* (tenggat waktu).

Salah satu proyek alat pendingin yang sedang dikerjakan oleh CV. Bina Teknik adalah proyek pembuatan cold storage. Proyek ini dimulai pada tanggal 19 Februari 2011 – 19 Jun 2011 dengan lama waktu penyelesaian proyek sekitar 120 (seratus dua puluh) hari. Proyek ini sudah tentu mengeluarkan biaya-biaya yang cukup besar serta memakan jangka waktu pembuatan proyek yang lama. Dalam pengerjaan ini masalah yang sering dihadapi adalah tentang penggunaan waktu

yang kurang efektif dan pengiriman perlengkapan barang. Hal ini disebabkan oleh pekerjaan yang tidak tepat waktu sehingga menghambat pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan pekerjaan tersebut. Maka diperlukan metode untuk mengoptimalkan jangka waktu dan meminimasi total biaya proyek untuk pekerjaan yang bisa dipercepat serta bisa mentargetkan penyelesaian proyek tersebut dengan optimal dan tepat waktu.

Metode *CPM (Critical Path Method)* dan *Analisis Kurva S* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan waktu optimal pengerjaan suatu proyek dan mengetahui *kumulatif progress* pada setiap waktu pelaksanaan proyek. Metode ini berguna untuk menghitung waktu penyelesaian suatu proyek yang ditentukan oleh tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan di dalam proyek dengan mempertimbangkan aspek deterministik dari waktu penyelesaian sebuah proyek untuk kegiatan-kegiatan yang akan dijadwalkan agar dapat diketahui kegiatan mana yang harus didahulukan untuk menyelesaikan proyek sesuai jadwal.

Dengan menerapkan Metode *CPM (Critical Path Method)* dan *analisis Kurva S* diharapkan CV. BINA TEKNIK dapat menentukan percepatan waktu dan biaya percepatan waktu proyek.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, masalah yang dihadapi oleh CV. BINA TEKNIK selaku pelaksana proyek dapat dirumuskan sebagai berikut: "Apakah penjadwalan proyek sudah berjalan tepat waktu, sehingga dapat dilakukan percepatan waktu dan biaya percepatan waktu?".

### **1.3. Batasan Masalah**

Agar pembahasan tidak terlalu luas dan mengakibatkan penelitian yang dilakukan tidak terpusat, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Penjadwalan aktivitas-aktivitas proyek yang bisa dipercepat.
2. Perhitungan biaya langsung setiap aktivitas proyek dengan menggunakan daftar satuan harga tahun 2011.
3. Penjadwalan *kumulatif progress* proyek sesuai dengan aktivitas dan periode pengerjaan proyek menggunakan kurva "S".
4. 1 Proyek terdiri dari 5 pembuatan produk cold storage (*condensing*).

### **1.4. Asumsi**

Asumsi yang digunakan penelitian ini adalah:

1. Data dan informasi yang diperoleh dianggap benar dan konstan.
2. Daftar harga yang diperoleh berdasarkan pada data yang diperoleh saat penelitian dilakukan dan dianggap konstan.

### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk menentukan waktu percepatan penyelesaian proyek.
2. Untuk menentukan biaya waktu percepatan penyelesaian proyek.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini diantaranya adalah:

a. Bagi penulis :

1. Mampu melakukan pengendalian Proyek pembuatan alat pendingin.
2. Menambah pengetahuan tentang pembangunan proyek menggunakan Metode *CPM (Critical Path Method)* dan analisis Kurva "S".
3. Mampu mengaplikasikan teori-teori tentang Manajemen Proyek untuk menentukan waktu penyelesaian proyek yang tepat dan cepat.

b. Bagi perusahaan :

1. Mengetahui gambaran yang benar tentang pelaksanaan proses pembangunan.
2. Mempunyai panduan tertulis yang berguna untuk menganalisa proses dan tindakan korektif lainnya sebagai masukan dari perusahaan, sehingga dapat mengoptimalkan dalam pengendalian waktu dan biaya.

c. Bagi Perguruan Tinggi :

1. Mempunyai studi literature yang dapat menghubungkan antar Manajemen proyek dengan dunia perguruan tinggi.
2. Dapat menyediakan literature acuan yang berguna bagi pendidikan penulisan lebih lanjut bagi mahasiswa yang berminat dengan permasalahan ini.
3. Sebagai masukan dan bahan pertimbangan/evaluasi sejauh mana system pendidikan dan materi kuliah yang telah dijalankan selama ini sesuai dengan kondisi dan lingkungan Proyek.

## **1.7. Sistematika Penulisan**

Untuk pembahasan dan penyusunan laporan Skripsi ini, maka penyusun akan menguraikan sistematika penulisan laporan, sehingga dengan demikian pembahasan tersebut diharapkan akan dapat dipahami secara menyeluruh dan jelas. Adapun sistematika penulisan laporan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan manfaat yang terdiri dari tujuan dan manfaat, batasan masalah, asumsi – asumsi, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang konsep dan dasar teori dari manajemen proyek, penjadwalan proyek, metode penyajian dari penjadwalan dari proyek kontruksi, pekerjaan-pekerjaan yang mungkin dipercepat dalam suatu proyek, estimasi biaya proyek, jenis-jenis biaya, metode pelaksanaan proyek dan penelitian terdahulu.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, identifikasi variabel, metode pengumpulan data, metode pengolahan data dan langkah-langkah pemecahan masalah.

### **BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan hasil analisa yang meliputi jenis-jenis item pekerjaan, rencana anggaran biaya normal, rekapitulasi rencana anggaran biaya normal, kurva S serta pembahasan untuk

mendapatkan hasil yang sesuai dengan perhitungan berdasarkan data yang diperoleh.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa dan pembahasan pada bab terdahulu serta memberikan saran dari hasil penelitian dari pengolahan data tersebut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang daftar pustaka yang diambil minimal dari 10 literatur yang berbeda.

## **LAMPIRAN**