

TUGAS AKHIR

**MANAJEMEN PROYEK INSTALASI PIPA AIR PADA PT. ECCO
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT**



Disusun Oleh :

FAUZI IREAN WIRANDA

NBI : 1412000125

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

**MANAJEMEN PROYEK INSTALASI PIPA AIR PADA PT. ECCO
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT**



FAUZI IRFAN WIRANDA
NBI : 1412000125

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

MANAJEMEN PROYEK INSTALASI PIPA AIR PADA PT. ECCO INDONESIA MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Oleh:

FAUZI IRFAN WIRANDA

NBI: 1412000125

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**


**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Fauzi Irfan Wiranda
NBI : 1412000125
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Manajemen Proyek Pengerjaan Instalasi Pipa Air Pada PT
ECCO Indonesia Menggunakan Metode CPM Dan PERT

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui 27 Mei 2024

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing


Hery Murnawan, ST., MT., CSCA
NPP. 20410.94.0378




Dr. Ir. Gaiyyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya


Hery Murnawan, ST., MT., CSCA
NPP. 20410.94.0378

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Fauzi Irfan Wiranda
NBI : 1412000125
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : “MANAJEMEN PROYEK INSTALASI PIPA AIR
PADA PT. ECCO INDONESIA MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN PERT”

Tugas Akhir ini telah diuji pada tanggal 6 Juni 2024

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Keputusan Dekan Fakultas
Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Hery Murnawan, S.T., M.T., CSCA	NPP . 20410.94.0378
Anggota	Wiwin Widiasih, ST., MT	NPP : 20410.15.0688
	Putu Eka Dewi Karunia Wati, ST., MT., CSCA	NPP. 20410.17.0742

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fauzi Irfan Wiranda

NBI : 1412000125

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa keseluruhan tugas akhir saya dengan judul :

**"MANAJEMEN PROYEK INSTALASI PIPA AIR PADA PT. ECCO
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT"**

Adalah hasil dari upaya dan pemikiran pribadi, disusun dengan kerja keras dan pemrosesan independen serta diselesaikan tanpa bantuan dari pihak-pihak yang tidak diizinkan. Saya menyatakan bahwa karya ini bukanlah plagiat atau adaptasi dari karya orang lain dan saya mengakui bahwa semua isi tugas akhir ini adalah hasil kreasi saya sendiri.

Semua sumber dan referensi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini telah dirujuk secara komprehensif dalam daftar pustaka. Apabila ternyata ada ketidakakuratan dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 30 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



(FAUZI IRFAN WIRANDA)



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLUJWARTI 45
SURABAYA TELP. 031 593 1800-
(Ext. 311)
e-mail : perpustakaan@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAUZI IRFAN WIRANDA
NBI/NPM : 1412000125
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktik*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas *Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

MANAJEMEN PROYEK INSTALASI PIPA AIR PADA PT. ECCO INDONESIA MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT

Dengan Hak Bebas *Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada Tanggal : 6 Juni 2024

Surabaya, 6 Juni 2024



FAUZI IRFAN WIRANDA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Manajemen Proyek Pengerjaan Instalasi Pipa Air Pada PT. ECCO Indonesia Menggunakan Metode CPM Dan PERT”. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Penulis juga tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Hery Murnawan, S.T., M.T., CSCA. Selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya sekaligus dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Hermawan selaku pembimbing lapangan yang senantiasa memberikan masukan dan arahan untuk proses pengerjaan laporan tugas akhir.
4. Orang Tua, Kakak, dan Adik yang senantiasa mensupport semua kegiatan selama studi sampai dengan proses tugas akhir.
5. Bima, Indra, Mas Diki, Naufal, Aris, Densa, Fahresy, Vito, Rendy, Qemal dan Teman-teman SMP yang telah membantu, memberikan motivasi dan dukungan dalam berbagai hal.
6. Zahra, Syihabul, Raihan, dan Teman-teman Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Angkatan 2020 yang telah membantu dan memberikan support selama proses perkuliahan sampai selesainya laporan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah turut andil dalam kelancaran penyusunan laporan tugas akhir ini hingga selesai.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-nya kepada kita semua.

Surabaya, 26 Mei 2024

FAUZI IRFAN WIRANDA

ABSTRAK

CV. Andhika Kencana merupakan sebuah perusahaan yang menyediakan jasa di bidang konstruksi. CV. Andhika Kencana kini sedang melaksanakan proyek di beberapa perusahaan di Indonesia yang salah satunya adalah proyek instalasi pipa air di PT. ECCO Indonesia. Penelitian ini menggunakan 2 metode untuk menganalisis jadwal pengerjaan proyek yaitu metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Evaluation And Review Technique* (PERT). Hasil penelitian menunjukkan jalur lintasan kritis proyek pada kedua metode ini sama, yaitu kegitatan A-B-C-D-G-H-K-L-M-N-O. Pada metode CPM mendapatkan jumlah durasi waktu selama 65 hari yang dimana waktu penyelesaiannya lebih cepat 1,15% dari waktu normalnya yaitu 75 hari. Sedangkan pada metode PERT mendapatkan jumlah durasi waktu selama 66,2 hari kerja dengan peluang penyelesaian proyek sebesar 70,88% yang dimana waktu penyelesaiannya lebih cepat 1,13% dari waktu normalnya. Untuk biaya pada proyek instalasi pipa air ini diperlukan anggaran sebesar Rp. 5.140.142.986. Perbandingan antara penjadwalan proyek sebelum dan sesudah dilakukan percepatan cukup mengalami perbedaan. Sebelum dilakukan percepatan proyek dapat terselesaikan selama 65 hari dengan anggaran biaya sebesar Rp. 5.140.142.986. Sedangkan setelah dilakukan percobaan percepatan dengan menambah hari kerja pada hari minggu sebanyak 4 hari, sehingga proyek dapat terselesaikan lebih awal pada tanggal 2 Oktober dari yang sebelumnya proyek diawalakan selesai pada tanggal 7 Oktober dengan anggaran sebesar Rp.5.141.267.986 yang dimana anggarannya bertambah sebanyak Rp.1.124.982 untuk dapat menyelesaikan proyek lebih awal.

Kata kunci: Proyek, Lintasan kritis, Percepatan, CPM, PERT

ABSTRACT

CV. Andhika Kencana is a company that provides services in the construction sector. CV. Andhika Kencana is currently implementing projects at several companies in Indonesia, one of which is a water pipe installation project at PT. ECCO Indonesia. This research uses 2 methods to analyze project work schedules, namely the Critical Path Method (CPM) and Project Evaluation And Review Technique (PERT). The research results show that the project critical path in both methods is the same, namely A-B-C-D-G-H-K-I-M-N-O activities. The CPM method gets a total time duration of 65 days, where the completion time is 1.15% faster than the normal time of 75 days. Meanwhile, the PERT method obtains a total time duration of 66.2 working days with a chance of project completion of 70.88%, where the completion time is 1.13% faster than the normal time. For the costs of this water pipe installation project, a budget of Rp. 5,140,142,986. The comparison between project scheduling before and after acceleration is quite different. Before accelerating the project, it could be completed in 65 days with a budget of Rp. 5,140,142,986. Meanwhile, after experimenting with acceleration by increasing the working days on Sundays by 4 days, the project could be completed earlier on October 2 than previously the project was scheduled for completion on October 7 with a budget of IDR 5,141,267,986, where the budget increased by IDR ,1,124,982 to be able to complete the project early.

Keyword: Project, Critical path, Crashing, CPM, PERT

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.4.1. Batasan Masalah.....	5
1.4.2. Asumsi.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Proyek.....	7
2.1.1. Pengertian Proyek.....	7
2.1.2. <i>Life Cycle</i> Proyek.....	8
2.2. Manajemen Proyek.....	9
2.2.1. Pengertian Manajemen Proyek.....	9
2.2.2. Aspek-Aspek Manajemen Proyek.....	11
2.2.3. Penjadwalan Proyek.....	12
2.2.4. Manajemen Waktu.....	13
2.2.5. Manajemen Biaya.....	13

2.3. Pipa	14
2.3.1. Pengertian Pipa	14
2.3.2. Komponen Sistem Perpipaan	15
2.3.3. Penyambungan Pipa.....	22
2.4. <i>Critical Path Method</i> (CPM)	24
2.5. <i>Project Evaluation And Review Technique</i> (PERT).....	25
2.6. Jalur Kritis (<i>Critical Path</i>)	27
2.7. Percepatan Penyelesaian Proyek (<i>Crashing</i>).....	29
2.8. Penelitian Terdahulu	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1. Flowchart.....	33
3.2. Tahapan Penelitian.....	34
3.2.1. Alur Penelitian.....	34
3.2.2. Lokasi Penelitian.....	35
3.2.3. Waktu Penelitian.....	35
3.2.4. Jadwal Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Pengumpulan Data.....	37
4.1.1. Data Lokasi Pemasangan Pipa	37
4.1.2. Data Material	57
4.1.3. Data Aktivaas Proyek	58
4.1.4. Data Pekerja.....	59
4.1.5. Data Anggaran Biaya.....	60
4.1.6. Hubungan Antar Aktivitas	62
4.2. Model Jaringan Kerja.....	63
4.3. Perhitungan <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	64
4.3.1. Perhitungan Maju (<i>Forward Pass</i>).....	64
4.3.2. Perhitungan Mundur (<i>Backward Pass</i>)	66
4.3.3. Perhitungan Total Float.....	67

4.4. Perhitungan <i>Project Evaluation And Review Technique</i> (PERT)	70
4.4.1. Perhitungan Durasi Optimis, Realistis, dan Pesimis	70
4.4.2. Perhitungan Waktu Yang Diharapkan	71
4.4.3. Perhitungan Maju (<i>Forward Pass</i>)	73
4.4.4. Perhitungan Mundur (<i>Backward Pass</i>)	74
4.4.5. Perhitungan Total Float	76
4.4.6. Perhitungan Standar Deviasi dan Varians	79
4.4.7. Perhitungan Probabilitas	80
4.5. Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	81
4.6. Analisa Hasil	84
4.6.1. Analisis Perbandingan Waktu Antara Metode CPM dan PERT	84
4.6.2. <i>Crashing Duration</i>	85
4.6.3. <i>Crashing Cost</i>	95
4.6.4. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Dilakukan <i>Crashing</i>	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	99
5.1. Kesimpulan	99
5.2. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	103
BIOGRAFI	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tahapan Pendistribusian Air.....	2
Gambar 2. 1 <i>Life Cycle</i> Proyek	8
Gambar 2. 2 <i>Seamless Pipe</i>	15
Gambar 2. 3 <i>Butt-Welded Pipe</i>	16
Gambar 2. 4 <i>Spiral Welding Pipe</i>	16
Gambar 2. 5 <i>Blind Flange</i>	17
Gambar 2. 6 <i>Weld Neck Flange</i>	17
Gambar 2. 7 <i>Slip On Flange</i>	18
Gambar 2. 8 <i>Threaded Flange</i>	18
Gambar 2. 9 <i>Elbow</i> 45°, 90° dan 180°	19
Gambar 2. 10 <i>Tee Straight</i> dan <i>Tee Reducer</i>	19
Gambar 2. 11 <i>Reducer Eccentric</i> dan <i>Reducer Concentric</i>	19
Gambar 2. 12 <i>Cap</i>	20
Gambar 2. 13 <i>Gate Valve</i>	20
Gambar 2. 14 <i>Ball Valve</i>	21
Gambar 2. 15 <i>Buterfly Valve</i>	21
Gambar 2. 16 <i>Globe Valve</i>	22
Gambar 2. 17 <i>Gazzket</i>	22
Gambar 2. 18 Pengelasan Pipa	23
Gambar 2. 19 Penyambungan Pipa Dengan ulir.....	23
Gambar 2. 20 Sambungan Pipa Menggunakan Flange	24
Gambar 2. 21 Dua <i>Event</i> Yang Terhubung Oleh Satu Aktivitas	27
Gambar 2. 22 Notasi Pada Titik <i>Forward</i> dan <i>Backward</i>	29
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	33
Gambar 4. 1 Jalur Pipa Dari Sumur Ke Arah Tangki Reservoir.....	37

Gambar 4. 2 Jalur Pipa Dari Tangki Reservoir Ke Arah Rumah Pompa	39
Gambar 4. 3 Jalur Pipa Di Rumah Pompa	41
Gambar 4. 4 Jalur Pipa Setelah Penanaman Pipa	41
Gambar 4. 5 Jalur Pipa Di Area Cleaning Room	42
Gambar 4. 6 Jalur Pipa Di Area Kantin	44
Gambar 4. 7 Jalur Pipa Mengarah Ke Cutting Dies	46
Gambar 4. 8 Jalur Terusan Dari Cutting Dies	47
Gambar 4. 9 Jalur Terusan Dari Cutting Dies Sampai Ke Belokan Sisi Utara Area Produksi (percabangan untuk wastafel)	47
Gambar 4. 10 Jalur Pipa Di Sisi Barat Area Produksi	49
Gambar 4. 11 Jalur Penyambungan Pipa Antara Sisi Barat Dan Sisi Timur	51
Gambar 4. 12 Jalur Pipa Di Sisi Utara Area Produksi	52
Gambar 4. 13 Jalur Pipa Untuk Pos Satpam	54
Gambar 4. 14 Jalur Pipa untuk Kantor Administrasi	56
Gambar 4. 15 Model Jaringan Kerja	63
Gambar 4. 16 Jalur Kritis Jaringan Kerja Metode CPM	69
Gambar 4. 17 Jalur Kritis Jaringan Kerja Metode PERT	78
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Metode CPM dan PERT	85
Gambar 4. 19 Model Jaringan Kerja Percobaan Percepatan 1	88
Gambar 4. 20 Model Jaringan Kerja Percobaan Percepatan 2	91
Gambar 4. 21 Model Jaringan Kerja Percobaan Percepatan 3	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Aktivitas Proyek	2
Tabel 1. 2 Material Yang Akan Digunakan	3
Tabel 2. 1 Bentuk Model AOA dan AON	25
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	30
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 4. 1 Aktivitas Pemasangan Dari Sumur Ke Arah Tangki Reservoir	37
Tabel 4. 2 Aktivitas Pemasangan Dari Tangki Reservoir Ke Arah Rumah Pompa ..	39
Tabel 4. 3 Aktivitas Pemasangan Di Sisi Selatan Area Produksi	42
Tabel 4. 4 Aktivitas Pemasangan Di Area Kantin	45
Tabel 4. 5 Aktivitas Pemasangan Di Sisi Timur Area Produksi	48
Tabel 4. 6 Aktivitas Pemasangan Di Sisi Barat Area Produksi	49
Tabel 4. 7 Aktivitas Pemasangan Pipa Di Dalam Area Produksi (Penyambungan)..	51
Tabel 4. 8 Aktivitas Pemasangan Pipa Di Sisi Utara Area Produksi	53
Tabel 4. 9 Aktivitas Pemasangan Untuk pos Satpam	54
Tabel 4. 10 Aktivitas Pemasangan Pipa Di Area Kantor Administrasi.....	56
Tabel 4. 11 Aktivitas Finishing	57
Tabel 4. 12 Data Material.....	57
Tabel 4. 13 Aktivitas Proyek.....	59
Tabel 4. 14 Data Pekerja	60
Tabel 4. 15 Data Anggaran Biaya	60
Tabel 4. 16 Hubungan Antar Aktivitas Kegiatan Proyek	62
Tabel 4. 17 Keterangan Model Jaringan Kerja.....	63
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan <i>Forward</i> Metode CPM.....	64
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan <i>Backward</i> Metode CPM.....	66
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Total Float Metode CPM.....	67
Tabel 4. 21 Penentuan Durasi Optimis, Realistis, dan Pesimis.....	70

Tabel 4. 22 Perhitungan Durasi Waktu Yang Diharapkan	72
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan <i>Forward</i> Metode PERT	73
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan <i>Backward</i> Metode PERT	75
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Total Float	76
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Standar Deviasi dan Varians	79
Tabel 4. 27 Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	81
Tabel 4. 28 Perbandingan Metode CPM dan PERT	84
Tabel 4. 29 Percobaan Percepatan 1	86
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan <i>Forward, Backward</i> , dan Total Float Percobaan Percepatan 1	87
Tabel 4. 31 Percobaan Percepatan 2	89
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan <i>Forward, Backward</i> , dan Total Float Percobaan Percepatan 2	90
Tabel 4. 33 Percobaan Percepatan 3	92
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan <i>Forward, Backward</i> , dan Total Float Percobaan Percepatan 3	93
Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan <i>Crashing Cost</i> Percobaan 1	96
Tabel 4. 36 Perbandingan Sebelum dan Sesudah dilakukan <i>Crashing</i>	97