



**OPTIMALISASI PENJADWALAN PROYEK
KONSTRUKSI *PIPELINE* DENGAN METODE
CRITICAL PATH METHOD DI PT. X**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Disusun Oleh

**GEORGIUS EDO SRIPUTRA PRATAMA
143.0312.076**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2019**



**OPTIMALISASI PENJADWALAN PROYEK
KONSTRUKSI *PIPELINE* DENGAN METODE
CRITICAL PATH METHOD DI PT. X**

SKRIPSI

Disusun Oleh

**GEORGIUS EDO SRIPUTRA PRATAMA
143.0312.076**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2019**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Georgius Edo Sriputra Pratama
NPM : 143.0312.076
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : **OPTIMALISASI PENJADWALAN PROYEK
KONSTRUKSI *PIPELINE* DENGAN METODE
CRITICAL PATH METHOD DI PT. X**

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 31 Januari 2019

Yang menyatakan,



(Georgius Edo Sriputra Pratama)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Georgius Edo Sriputra Pratama
NIM : 143.0312.076
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**OPTIMALISASI PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI *PIPELINE*
DENGAN METODE *CRITICAL PATH METHOD***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi/PKL saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 31 Januari 2019

Yang menyatakan,



(Georgius Edo Sriputra Pratama)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Georgius Edo Sriputra Pratama
NPM : 143.0312.076
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Optimalisasi Penjadwalan Proyek Konstruksi *Pipeline*
Dengan Metode *Critical Path Method* Di PT. X

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Ir. Siti Rohana N, ST, MT
Penguji Utama



Nurfaiziah, ST, MT
Penguji I

Jooned Hendrarsakti, Ph. D
Dekan

Ir. Donny Montreano, ST, MT, IPM
Penguji II (Pembimbing)

Muhammad As'adi, ST, MT
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 16 Januari 2019

OPTIMALISASI PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI PIPELINE DENGAN METODE *CRITICAL PATH METHOD* DI PT.X

Georgius Edo Sriputra Pratama

Abstrak

Dalam penelitian ini, analisis untuk mempercepat pelaksanaan proyek dilakukan pada proyek konstruksi *pipeline* PT. X dengan memakai tiga alternative penambahan kerja, yakni penambahan jam kerja selama 1 jam, penambahan jam kerja selama 2 jam, dan penambahan jam kerja selama 3 jam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mana alternatif penambahan jam kerja yang menghasilkan waktu dan biaya yang paling optimal.

Berdasarkan hasil analisis penelitian pada proyek konstruksi *pipeline* di PT. X, diketahui bahwa durasi normal proyek adalah selama 135 hari dengan total biaya proyek sebesar Rp19.766.139.579,20. *Crashing* dengan alternatif penambahan jam kerja selama 1 jam menghasilkan durasi proyek berkurang menjadi 124 hari dengan total biaya proyek sebesar Rp19.599.267.743,19 atau mengalami penurunan biaya total sebesar 0,84%. *Crashing* dengan alternative penambahan jam kerja selama 2 jam menyebabkan durasi proyek berkurang menjadi 119 hari dengan total biaya proyek sebesar Rp19.527.689.414,70 atau mengalami penurunan biaya total sebesar 1,21%. *Crashing* dengan alternative penambahan jam kerja selama 3 jam menyebabkan durasi proyek berkurang menjadi 107 hari dengan total biaya proyek menjadi sebesar Rp19.358.757.466,33 atau mengalami penurunan biaya total sebesar 2,06%. Dari hasil analisis pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa alternatif penambahan jam kerja selama 3 jam merupakan alternative program *crashing* yang paling efektif dan efisien.

Kata Kunci: Proyek, Jalur Kritis, Percepatan

OPTIMIZATION OF PIPELINE CONSTRUCTION PROJECT SCHEDULING BY USING CRITICAL PATH METHOD AT PT. X

Georgius Edo Sriputra Pratama

Abstract

In this study, an analysis to accelerate project implementation was carried out on the PT. X's pipeline construction project by using three alternative overtime hour options: 1 hour of overtime, 2 hours of overtime, and 3 hours of overtime. This study aims to determine which overtime hours produce the most optimal time and costs.

Based on the analysis result on pipeline construction projects at PT. X, it is known that the normal duration of the project is 135 days with a total project cost of IDR19,766,139,579.20. Crashing with alternative hours of work for 1 hour resulted in the project duration being reduced to 124 days with a total project cost of IDR19,599,267,743.19 or a decrease in total costs of 0.84%. Crashing with the addition of 2 hours of work causes the duration of the project to decrease to 119 days with a total project cost of IDR19,527,689,414.70 or a total cost decrease of 1.21%. Crashing with the addition of 3 hours of work caused the duration of the project to be reduced to 107 days with the total project cost being IDR19.358.757.466,33 or a total cost decrease of 2.06 %. Based on the results of the analysis in this study, it can be concluded that adding overtime hours by 3 hours is the most effective and efficient options.

Keyword: Projects, Critical Pathways, Crashing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“OPTIMALISASI PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI *PIPELINE* DENGAN METODE *CRITICAL PATH METHOD* DI PT.X”** dengan baik dan lancar. skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan kurikulum akademis di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Tujuan dari proposal skripsi ini adalah untuk memberikan gambaran analisis tentang topik skripsi yang ingin di teliti. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan oleh pihak-pihak terkait sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi di antaranya:

1. Bapak Toni Hadi A. selaku Kepala Operasional PT. X
2. Ir. Johannes Sri Sadono selaku Direktur PT. Betasurya Tatagraha
3. Bapak Jooned Hendrarsakti, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Bapak Muhamad As’adi, ST, MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik penulis.
5. Bapak Ir. Donny Montreano, ST, MT, IPM selaku Dosen Pembimbing Utama skripsi penulis.
6. Bapak Dr. Reda Rizal, MSi, selaku Dosen Pembimbing kedua skripsi penulis
7. Kedua orang tua penulis, Yosef Sri Sasongko, SH dan Endang Rina Lidianawati atas segala dukungan moriil dan materiil yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi berlangsung.
8. Richard Rizaldi, Jonathan Musa Panjaitan, Fachrul, Chrisnado, Elva, Faradiba, dan Zulfahmi Lubis selaku rekan kerja praktik penulis selama satu bulan di PT. XYZ.
9. Teman-teman dan senior serta junior Teknik Industri UPNVJ yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Dan Teman-teman Teknik Industri UPNVJ angkatan 2014 dan pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam kerja praktik maupun penyusunan skripsi ini. Untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun sebagai sarana perbaikan untuk kemajuan penulis di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak ke depannya. Terima Kasih.

Jakarta, 16 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Orisinalitas	ii
Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pengesahan	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
II.1 Penelitian Terdahulu	6
II.2 Landasan Teori	7
II.2.1 Proyek	7
II.2.2 Manajemen Proyek	11
II.2.3 Jaringan Kerja	12
II.2.4 Metode <i>Critical Path Method</i>	19
II.2.5 Komponen Biaya Proyek	20
II.2.6 <i>Crashing Program</i> dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja ..	20
 BAB III METODE PENELITIAN	 24
III.1 Tahap Persiapan	24
III.1.1 Studi Pendahuluan	24
III.1.2 Survei Awal	24
III.2 Tahap Pengumpulan Data	25
III.2.1 Pengumpulan Data	25
III.2.2 Jenis dan Sumber Data	25
III.3 Tahap Pengelolaan Data	26
III.3.1 Analisa Data	26
III.4 Pembahasan	26
III.5 <i>Flowchart</i> Penelitian	27
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 28
IV.1 Pengumpulan Data	28
IV.1.1 Gambaran Umum Proyek	28
IV.1.2 <i>Work Breakdown Schedule (WBS)</i>	32
IV.1.3 Durasi Waktu Untuk Setiap Aktifitas	38

IV.1.4 Biaya Proyek	39
IV.1.5 Sumber Daya Proyek	40
IV.2 Pengolahan Data	44
IV.2.1 Diagram Jaringan	44
IV.2.2 Perhitungan Maju dan Perhitungan Mundur	47
IV.2.3 Perhitungan Jalur Kritis	54
IV.2.4 Perhitungan Durasi <i>Crashing</i> dan Biaya <i>Crashing</i> untuk Pe- kerjaan Pada Jalur Kritis Dengan Metode <i>Time Cost Trade</i> <i>Off</i>	56
IV.3 Pembahasan Hasil	89
IV.3.1 Perbandingan Durasi dan Biaya Proyek.....	89
IV.3.2 Perhitungan Durasi dan Biaya Proyek Optimal Apabila Tanpa Keputusan Menteri Tenaga Kerja.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
V.1 Kesimpulan	93
V.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Gambar <i>Activity on Arrow`</i>	14
Gambar 2.2 Contoh Gambar <i>Activity on Node</i>	14
Gambar 2.3 Contoh Gambar <i>Activity on Node 2</i>	14
Gambar 2.4 Contoh Diagram <i>Circularity</i>	15
Gambar 2.5 Contoh Diagram <i>Network 1</i>	15
Gambar 2.6 Contoh Diagram <i>Network 2</i>	16
Gambar 2.7 Contoh Diagram <i>Network Yang Salah</i>	16
Gambar 2.8 Contoh Diagram <i>Network 3</i>	17
Gambar 2.9 Contoh Diagram <i>Network dengan Waktu</i>	18
Gambar 2.10 Koefisien Penurunan Produktivitas	17
Gambar 2.11 Hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu aktivitas.....	18
Gambar 2.12 Hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung dan tidak langsung	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	27
Gambar 4.1 Tahapan Teknik Konstruksi dengan HDD	32
Gambar 4.2 Diagram Jaringan Kerja Normal	46
Gambar 4.3 Diagram Jaringan Kerja <i>Crashing</i> 1 jam.....	65
Gambar 4.4 Diagram Jaringan Kerja <i>Crashing</i> 2 jam.....	75
Gambar 4.5 Diagram Jaringan Kerja <i>Crashing</i> 3 jam.....	87
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Waktu-Biaya 1	90
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Waktu-Biaya 2	91

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Work Breakdown Structure</i>	33
Tabel 4.2 Durasi yang diperlukan tiap aktifitas	38
Tabel 4.3 Rincian Biaya Proye Tiap Aktifitas	39
Tabel 4.4 Tenaga Kerja Tiap Aktifitas.....	41
Tabel 4.5 <i>Equipment</i> Tiap Aktifitas	43
Tabel 4.6 Urutan Aktifitas Proyek Konstruksi <i>Pipeline</i> PT. X.....	44
Tabel 4.7 Identifikasi Aktifitas Termasuk Dalam Jalur Kritis	53
Tabel 4.8 Rekap Aktifitas Termasuk Dalam Jalur Kritis.....	55
Tabel 4.9 Rekap Perhitungan Produktifitas dan Durasi Percepatan	59
Tabel 4.10 Rekap Aktifitas Kritis yang Bisa Di- <i>crash</i> 1 Jam.....	61
Tabel 4.11 Rekap Perhitungan <i>Cost Slope</i> Aktifitas Kritis yang Bisa Di- <i>crash</i> 1 Jam	63
Tabel 4.12 Rekap Perhitungan Produktifitas dan Durasi Percepatan 2 Jam	69
Tabel 4.13 Rekap Aktifitas Kritis yang Bisa Di- <i>Crash</i> 2 Jam.....	71
Tabel 4.14 Rekap Perhitungan <i>Cost Slope</i> Aktifitas Kritis yang Bisa Di- <i>crash</i> 2 Jam	73
Tabel 4.15 Rekap Perhitungan Produktifitas dan Durasi Percepatan 3 Jam	79
Tabel 4.16 Rekap Aktifitas Kritis yang Bisa Di- <i>crash</i> 3 Jam.....	81
Tabel 4.17 Rekap Perhitungan <i>Cost Slope</i> Aktifitas Kritis yang Bisa Di- <i>crash</i> 3 Jam	84
Tabel 4.18 Rekap Perbandingan Tiap Alternatif Penambahan Jam Kerja.....	89
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Tanpa Mengikuti Kepmen.....	91