

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Pengesahan	
Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 “ <i>Optimal Steel Frame Design By Simulated Annealing</i> ”	6
2.2 “Optimasi Waktu dan biaya Bagi Pemadatan Durasi Proyek dengan Metode <i>Simulated Annealing</i> ” (studi kasus proyek pengerjaan jalan HLRIP-II <i>Package</i> BP-03 Yogyakarta-Prambanan <i>Section 2</i> Ngebruk-Bogem <i>Curve</i>) Data Umum Proyek	6
2.3 Persamaan dan Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu.....	8

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Tinjauan Umum	10
3.2 Penjadwalan (“ <i>Scheduling</i> ”).....	11
3.3 <i>Gantt Chart</i>	12
3.4 <i>Network Planning</i>	12
3.4.1 PERT.....	14
3.4.2 CPM.....	15
3.5 Pemadatan Durasi.....	22
3.6 Hubungan Biaya dan Waktu	25
3.7 <i>Crasing</i> dan <i>Time-Cost Trade-Off</i>	27
3.8 Metode Optimalisasi	29
3.9 <i>Simulated Annealing</i> (Simulasi <i>Annealing</i>).....	31
3.9.1 Konsep Dasar Program “ <i>Anneal5.EXE</i> ”	33
3.9.2 Analogi Metode <i>Simulated Annealing</i> Pada Permasalahan Optimalisasi Waktu dan Biaya Proyek.....	42

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Subjek dan Objek Penelitian	47
4.2 Metode Penelitian.....	47
4.2.1 Studi Literatur.....	47
4.2.2 Studi Pustaka.....	48
4.2.3 Metode pengumpulan data	48
4.2.4 Pengolahan Data Proyek	49

4.2.5	Optimalisasi waktu dan biaya proyek dengan metode <i>simulated annealing</i>	49
4.2.6	Analisis hasil optimalisasi dengan metode <i>simulated annealing</i> terhadap perubahan waktu dan biaya.....	51
4.2.7	Kombinasi Durasi dan Biaya Yang Optimum	52
4.2.8	Kesimpulan dan Saran.....	52
4.3	Bagan Alir Metode Penelitian.....	52
4.4	Bagan Alir Pemasukkan Data dan Proses Optimalisasi Dengan <i>Simulated Annealing</i>	54
 BAB V ANALISIS DAN HASIL		
5.1	Umum	58
5.1.1	Tinjauan Umum Proyek	59
5.1.2	Diagram Jaringan <i>Critical Path Method</i> (CPM)	61
5.2	Waktu dan Upah Tenaga Kerja Pada Jam Kerja Normal, Lembur, dan Giliran Kerja Malam	64
5.2.1	Waktu dan Upah Normal (" <i>Day Shift</i> ")	64
5.2.2	Waktu dan Upah Lembur (" <i>Overtime</i> ")	64
5.2.3	Waktu dan Upah Giliran Kerja Malam (" <i>Night Shift</i> ")	64
5.3	Perhitungan Kapasitas Produksi, Durasi dan Biaya Normal Kegiatan	66
5.3.1	Perhitungan Kapasitas Produksi Kegiatan	66
5.3.2	Perhitungan Durasi Normal Kegiatan	68
5.3.3	Perhitungan Biaya Normal Kegiatan	71

5.3.3.1 Koefisien Peralatan dan Tenaga Kerja	72
5.3.3.2 Harga Satuan Pekerjaan dan Biaya Kegiatan Pada Keadaan Normal	74
5.4 Percepatan Durasi Proyek	78
5.4.1 Pemadatan Durasi Kegiatan Dengan Kerja Lembur (“Overtime”).....	80
5.4.1.1 Perhitungan Durasi Percepatan Kegiatan Akibat Kerja Lembur	80
5.4.1.2 Perhitungan Biaya Percepatan Kegiatan Akibat Kerja Lembur	84
5.4.2 Pemadatan Durasi Kegiatan Dengan Giliran Kerja Malam (“Night Shift”).....	90
5.4.2.1 Perhitungan Durasi Percepatan Kegiatan Akibat Giliran Kerja Malam	90
5.4.2.2 Perhitungan Biaya Percepatan Kegiatan Akibat Giliran Kerja Malam	93
5.4.3 Pemadatan Durasi Kegiatan Dengan Penambahan Tenaga Kerja.....	98
5.4.4 Pemadatan Durasi Kegiatan Dengan Penggantian dan Penambahan Peralatan.....	103
5.4.4.1 Perhitungan Durasi dan Biaya Percepatan Kegiatan Akibat Penggantian Peralatan	103
5.4.4.2 Perhitungan Durasi dan Biaya Percepatan Kegiatan Akibat Penambahan Peralatan.....	112

5.4.5 Pemadatan Durasi Kegiatan Dengan Kombinasi Kerja Lembur dan Giliran Kerja Malam.....	118
5.4.5.1 Perhitungan Durasi Percepatan Kegiatan	118
5.4.5.2 Perhitungan Biaya Percepatan Kegiatan	120
5.5 Durasi dan Biaya Total Normal Proyek.....	126
5.6 Pelaksanaan dan Hasil Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek.....	127
5.6.1 Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Karena Percepatan Durasi Dengan Kerja Lembur (“ <i>Overtime</i> ”).....	129
5.6.2 Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Karena Percepatan Durasi Dengan Giliran Kerja Malam (“ <i>Night Shift</i> ”).....	132
5.6.3 Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Karena Percepatan Durasi Dengan Penambahan Tenaga Kerja.....	135
5.6.4 Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Karena Percepatan Durasi Dengan Penggantian dan Penambahan Alat.....	138
5.6.5 Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Karena Percepatan Durasi Dengan Kombinasi Kerja Lembur (“ <i>Overtime</i> ”) dan Giliran Kerja Malam (“ <i>Night Shift</i> ”).....	141
5.6.6 Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Karena Percepatan Durasi Dengan Kombinasi Penambahan Tenaga Kerja Dan Penggantian Serta Penambahan alat.....	150

BAB VI PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan.....	153
---------------------	-----

6.2 Durasi dan Biaya Proyek Optimal..... 159

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan 161

7.2 Saran..... 162



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 3.1 Diagram AOA Dan Diagram AON	14
Gambar 3.2 Elemen Dasar Dari Jaringan AOA	16
Gambar 3.3 <i>Node</i> Jaringan AOA Yang Disederhanakan	16
Gambar 3.4 Penggunaan Kegiatan <i>Dummy</i>	18
Gambar 3.5 Skema Estimasi Durasi Kegiatan	19
Gambar 3.6 Kerja Lembur vs Produktivitas	23
Gambar 3.7 Kepadatan Tenaga Kerja vs Produktivitas	25
Gambar 3.8 Hubungan Antara Biaya Dan Waktu	26
Gambar 3.9 Hubungan Linier <i>Time-Cost Trade-Off</i>	27
Gambar 3.10 Hubungan Non Linier <i>Time-Cost Trade-Off</i>	29
Gambar 3.11 Optimum Global Dan Optimum Lokal	33
Gambar 3.12 Diagram Alir Algoritma <i>Simulated Annealing</i>	39
Gambar 3.13 Diagram Alir Algoritma <i>Simulated Annealing</i> Menurut Balling	41
Gambar 3.14 Hubungan Proyek Konstruksi Dengan <i>Simulated Annealing</i>	44
Gambar 3.15 Diagram Alir Analogi Proses <i>Simulated Annealing</i> Pada Proses Optimalisasi Durasi dan Biaya Proyek Konstruksi	46
Gambar 4.1 Bagan Alir Metode Penelitian	53
Gambar 4.2 Bagan Alir Pemasukan Data Untuk Proses Optimalisasi	54
Gambar 4.3 Formulasi Berkas Data Diagram Jaringan CPM	55
Gambar 4.4 Formulasi Berkas Data Analisis Waktu dan Biaya Akibat Pemadatan Durasi Kedalam <i>Worksheet MS. Excel</i>	56

Gambar 4.5 Bagan Alir Proses Optimalisasi Dengan <i>Simulated Annealing</i>	57
Gambar 5.1 Diagram Alir Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan dan Biaya Normal Kegiatan	71
Gambar 5.2 Grafik Indeks Produktivitas <i>Vs</i> Kerja Lembur	84
Gambar 5.3 Kepadatan tenaga kerja <i>vs</i> produktivitas	99
Gambar 5.4 Asumsi Jarak PT. Jaya Mix Dengan Lokasi Proyek	109
Gambar 5.5 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_1	130
Gambar 5.6 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_2	133
Gambar 5.8 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_8	139
Gambar 5.9 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_3	144
Gambar 5.10 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_4	144
Gambar 5.11 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_5	145
Gambar 5.12 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_6	145
Gambar 5.13 Kurva Hubungan Siklus Iterasi Dengan Hasil Optimalisasi Berkas Data CPM_9	151
Gambar 6.1 Grafik <i>Time-Cost Trade-Off</i>	156

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 5.1 Daftar Jenis dan Volume Pekerjaan Proyek	60
Tabel 5.2 Daftar <i>Predecessor</i> Kegiatan-Kegiatan Proyek Jembatan Karanggayam	61
Tabel 5.3 Diagram Jaringan CPM Proyek Jembatan Karanggayam	63
Tabel 5.4 Perbandingan Upah Tenaga Kerja Pada Jam Kerja Normal, Giliran Kerja Malam dan Lembur	66
Tabel 5.5 Tabulasi Kapasitas Produksi dan Perhitungan Durasi Normal Kegiatan	70
Tabel 5.6 Tabulasi Volume, Harga Satuan Pekerjaan dan Biaya Normal Kegiatan	77
Tabel 5.7 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Kegiatan Akibat Pemadatan Durasi Dengan Kerja Lembur	86
Tabel 5.8 Tabulasi Hasil Perhitungan Percepatan Durasi dan Biaya Kegiatan Akibat Pemadatan Durasi Dengan Kerja Lembur (" <i>Overtime</i> ")	89
Tabel 5.9 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Kegiatan Akibat Pemadatan Durasi Dengan Giliran Kerja Malam	95
Tabel 5.10 Tabulasi Hasil Perhitungan Percepatan Durasi dan Biaya Dengan Giliran Kerja Malam (" <i>Night Shift</i> ")	97
Tabel 5.11 Tabulasi Hasil Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan, Jumlah Tenaga Kerja, Kapasitas Produksi, Durasi dan Biaya Kegiatan Akibat Percepatan Durasi Dengan Penambahan Tenaga Kerja	102
Tabel 5.12 Tabulasi Hasil Perhitungan Percepatan Durasi dan Biaya Kegiatan Akibat Penggantian dan Penambahan Alat	117
Tabel 5.13a Tabulasi Hasil Perhitungan Percepatan Durasi dan Biaya Kegiatan	

Akibat Pemadatan Durasi Dengan Kombinasi I Kerja Lembur dan Giliran Kerja Malam	122
Tabel 5.13b Tabulasi Hasil Perhitungan Percepatan Durasi dan Biaya Kegiatan Akibat Pemadatan Durasi Dengan Kombinasi II Kerja Lembur dan Giliran Kerja Malam	123
Tabel 5.13a Tabulasi Hasil Perhitungan Percepatan Durasi dan Biaya Kegiatan Akibat Pemadatan Durasi Dengan Kombinasi III Kerja Lembur dan Giliran Kerja Malam	124
Tabel 5.13a Tabulasi Hasil Perhitungan Percepatan Durasi dan Biaya Kegiatan Akibat Pemadatan Durasi Dengan Kombinasi IV Kerja Lembur dan Giliran Kerja Malam	125
Tabel 5.14 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_1	129
Tabel 5.15 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-2 Berkas Data CPM_1	131
Tabel 5.16 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_2	132
Tabel 5.17 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-2 Berkas Data CPM_2	134
Tabel 5.18 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_7	135
Tabel 5.19 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-1 Berkas Data CPM_7	137
Tabel 5.20 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_8	138
Tabel 5.21 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-1 Berkas Data CPM_8	140
Tabel 5.22 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_3	141
Tabel 5.23 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_4	141
Tabel 5.24 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_5	142
Tabel 5.25 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_6	142

Tabel 5.26 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-1 Berkas Data CPM_3	146
Tabel 5.27 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-1 Berkas Data CPM_4	147
Tabel 5.28 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-1 Berkas Data CPM_5	148
Tabel 5.29 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-1 Berkas Data CPM_6	149
Tabel 5.30 Hasil Eksekusi Berkas Data CPM_9	150
Tabel 5.31 Diagram CPM Hasil Eksekusi ke-1 Berkas Data CPM_9	152
Tabel 6.1 Tabulasi Hasil Optimalisasi Durasi dan Biaya Percepatan Proyek	153
Tabel 6.2 Daftar Kegiatan Yang Dipercepat dan Metode Pemadatan Durasinya	154
Tabel 6.3 Tabulasi Durasi dan Biaya Percepatan Kegiatan serta Kenaikkan Biaya	155



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data-data Proyek
- Lampiran 2 : Analisis Kapasitas Produksi Kegiatan dan Harga Satuan Pekerjaan Kegiatan
- Lampiran 3 : Analisis Percepatan Durasi Karena Kerja Lembur dan Giliran Kerja
- Lampiran 4 : Analisis Percepatan Durasi Karena Penambahan Tenaga Kerja
- Lampiran 5 : Analisis Percepatan Durasi Karena Penggantian dan Penambahan Alat
- Lampiran 6 : Berkas Data Optimalisasi dan Hasil Eksekusi

