



**PENINGKATAN KINERJA PROYEK DERMAGA
DENGAN SISTEM DINAMIK
DAN *LINE OF BALANCE* (LOB)**

UNIVERSITAS
TESIS
MERCU BUANA

AGUNG PRIHANTORO

55719110023

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021**



**PENINGKATAN KINERJA PROYEK DERMAGA
DENGAN SISTEM DINAMIK
DAN *LINE OF BALANCE* (LOB)**

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Sipil

MERCU BUANA
OLEH

AGUNG PRIHANTORO

55719110023

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **“Peningkatan Kinerja Proyek Dermaga Dengan Sistem Dinamik dan *Line Of Balance* (LOB)”**

Nama : Agung Prihantoro

NIM : 5571911003

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 7 Juli 2021

Mengesahkan,
Pembimbing



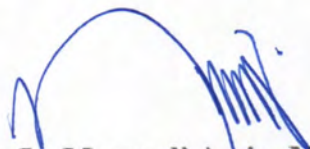
UNIVERSITAS

(Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.)

NIDN/NIK: 0309116504/116650547

MERCU BUANA

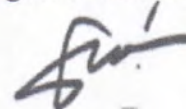
Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

NIDN/NIK: 0024096701/192670076

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T.

NIDN/NIK: 0329116201/190620035

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Agung Prihantoro
NIM : 55719110023
Program Studi : Magister Teknik Sipil

dengan judul

“PENINGKATAN KINERJA PROYEK DERMAGA DENGAN SISTEM DINAMIK DAN *LINE OF BALANCE (LOB)*”,

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal tgl/bln/thn, didapatkan nilai persentase sebesar 20 %.

Jakarta, 17 Juni 2021

Administrator Turnitin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Arie Pangudi, A.Md

PERNYATAAN KEASLIAN (ORISINALITAS)

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : **“Peningkatan Kinerja Proyek Dermaga Dengan Sistem Dinamik dan *Line Of Balance* (LOB)”**

Nama : Agung Prihantoro

NIM : 55719110023

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 7 Juli 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Nomor: 09/597/F-STT/IX/2019

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program studi sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 7 Juli 2021
METERAI TEMPEL
5DEAJX300161945
(Agung Prihantoro)

ABSTRACT

Name : Agung Prihantoro
NIM : 55719110023
Consentration : Constrution Management
Title : **VALUE INCREASE OF JETTY PROJECT WITH SYSTEM DYNAMICS AND LINE OF BALANCE (LOB)**
Counsellor : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.

Indonesia is the largest archipelagic country in the world that has the potential to become the world's maritime axis, in fact, Indonesia only has a jetty of 7.03% of the total islands.

Waste or additional costs on infrastructure projects such as jetty projects are often caused by rework. In addition to having an impact costs, rework is also a very significant contributor to waste or additional time which causes delays in the completion schedule of the project.

This study aims to develop improvement scenarios to minimize the occurrence of rework on jetty infrastructure projects by modeling and simulation for cost performance, using the line of balance method by making a line of balance diagrams to determine whether there are crashes on each job for project time performance.

From the results of the study obtained 14 factors that affect the cost and time performance of the jetty project, the implementation of the system dynamics is able to reduce the percentage of the number of rework by 24.12% for 12 months, the implementation of a line of balance shows that there is an increase in time performance from the original 307 days can be optimized to 232 days.

Keywords: rework, time delay, system dynamics, line of balance, jetty

ABSTRAK

Nama : Agung Prihantoro
NIM : 55719110023
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul : **PENINGKATAN KINERJA PROYEK DERMAGA
DENGAN SISTEM DINAMIK DAN *LINE OF
BALANCE (LOB)***
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki potensi untuk menjadi poros maritim dunia, kenyataannya Indonesia hanya memiliki pelabuhan sebesar 7,03% dari jumlah pulau.

Pemborosan atau penambahan biaya pada proyek infrastruktur seperti proyek dermaga sering kali disebabkan oleh timbulnya pekerjaan ulang atau *rework*. Selain berdampak pada biaya, *rework* juga menjadi kontributor yang sangat signifikan untuk pemborosan atau penambahan waktu yang menyebabkan keterlambatan jadwal penyelesaian dari proyek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan skenario perbaikan untuk meminimalisir timbulnya *rework* pada proyek infrastruktur dermaga dengan pemodelan dan simulasi untuk kinerja biaya, menggunakan metode *line of balance* dengan membuat diagram *line of balance* untuk mengetahui ada tidaknya *crash* pada tiap pekerjaan untuk kinerja waktu proyek.

Dari hasil penelitian diperoleh 14 faktor yang mempengaruhi kinerja biaya dan waktu pada proyek dermaga, implementasi sistem dinamik mampu mengurangi persentase jumlah *rework* sebesar 24,12% untuk 12 bulan, implementasi *line of balance* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja waktu dari yang semula 307 hari dapat dioptimalkan menjadi 232 hari.

Keywords: *rework*, keterlambatan waktu, sistem dinamik, *line of balance*, dermaga

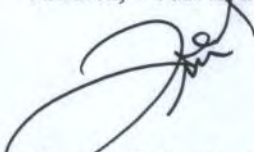
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Peningkatan Kinerja Proyek Dermaga dengan Sistem Dinamik dan *Line Of Balance* (LOB)”. Penyusunan Tesis ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Jenjang Strata II (S2) Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi Program Magister Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan istri yang sangat saya sayangi yang telah mendoakan penulis dan mendukung secara moril dan materil sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
2. Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T., selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
4. Dr. Ir. Agus Suroso, M.T., selaku Ketua Sidang yang telah memberikan masukan sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus, selaku Direktur Pascasarjana Universitas Mercu Buana.
6. Seluruh staff dan karyawan Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Magister Teknik Sipil Angkatan 8 Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
8. Responden dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari pada penyusunan tesis ini terdapat berbagai kekurangan yang perlu disempurnakan. Penulis berharap penelitian selanjutnya dapat menggali lebih dalam tentang kejadian *rework* pada proyek-proyek lainnya, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dari berbagai pihak. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penelitian selanjutnya.

Jakarta, 7 Juli 2021



(Agung Prihantoro)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR <i>SIMILARITY CHECK</i>	iii
PERNYATAAN KEASLIAN (ORISINALITAS)	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Batasan Penelitian.....	7
1.7 Keaslian Penelitian	7
1.7.1. Celah Penelitian (<i>Research Gap</i>).....	7
1.7.2. <i>State Of The Art</i>	8
1.8 Hipotesa Penelitian	11
1.9 Sistematika Penulisan	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 <i>Rework</i>	13
2.1.1 Definisi <i>Rework</i>	13
2.1.2 Tahapan <i>Rework</i>	15
2.1.3 Jenis-jenis <i>Rework</i>	17
2.1.4 Gambaran <i>Rework</i> Pada Pekerjaan Konstruksi.....	17
2.1.5 Faktor-faktor Penyebab <i>Rework</i> Pada Pekerjaan Konstruksi	18
2.1.6 Upaya-Upaya Mengurangi <i>Rework</i> Pada Pekerjaan Konstruksi.....	20
2.2 Sistem.....	22
2.2.1 Definisi Sistem.....	22

2.2.2	Jenis-jenis Sistem.....	23
2.2.3	Variabel-variabel Sistem.....	24
2.2.4	Optimasi Sistem.....	25
2.2.5	Cara Mempelajari Sistem.....	25
2.3	Model.....	26
2.4	Simulasi.....	26
2.5	Sistem Dinamik.....	27
2.5.1	Pemodelan Sistem Dinamik.....	28
2.5.2	Konsep Sistem Dinamik.....	30
2.5.3	Aturan yang Berlaku dalam Sistem Dinamik.....	31
2.5.4	Pengembangan Model.....	31
2.5.5	Konsep Validasi dan Pengujian Model.....	32
2.5.6	Uji Struktur Model.....	33
2.5.7	Uji Parameter Model.....	33
2.5.8	Uji Kecukupan Batasan.....	33
2.5.9	Uji Kondisi Ekstrim.....	34
2.5.10	Uji Perilaku Model.....	34
2.6	<i>Powersim</i>	34
2.7	Penjadwalan.....	34
2.8	Keterlambatan Proyek.....	37
2.9	Dermaga.....	39
2.9.1	Tipe Dermaga.....	39
2.9.2	Struktur Dermaga.....	41
2.9.3	Ukuran Dermaga.....	47
2.10	Metode <i>Line of Balance</i> (LOB).....	47
2.10.1	Kelebihan dan Kekurangan <i>Line of Balance</i>	54
2.11	<i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP).....	56
2.11.1	Prinsip Dasar dan Aksioma AHP.....	57
2.11.2	Tahapan AHP.....	58
2.12	Tinjauan atas Penelitian Terdahulu.....	61
2.13	Posisi Penelitian.....	64
BAB III METODE PENELITIAN.....		66
3.1	Desain Penelitian.....	66
3.2	Objek Penelitian.....	68

3.3	Data Penelitian	68
3.3.1.	Jenis dan Sumber Data	68
3.3.2.	Teknik Pengumpulan Data	69
3.3.3.	Langkah Penelitian	70
3.4.	Penjelasan Langkah Penelitian	73
3.4.1.	Studi Literatur	73
3.4.2.	Variabel Penelitian	73
3.4.3.	Perancangan Kuisisioner	74
3.4.4.	Analisis Data	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		77
4.1	Pendahuluan	77
4.2	Faktor-Faktor Yang Paling Berpengaruh	77
4.2.1	Identifikasi Variabel Dari Pakar	78
4.2.2	Penyusunan Instrumen Penelitian	80
4.2.3	Survei Kuesioner	84
4.3	Implementasi Sistem Dinamik Pada Proyek Dermaga	112
4.3.1	Konseptualisasi Model	113
4.3.2	<i>Causal Loop Diagram</i> (CLD)	113
4.3.3	<i>Stock Flow Diagram</i> (SFD)	114
4.3.4	Formulasi Nilai Input	116
4.3.5	Validasi Model	118
4.3.6	Skenario	120
4.3.7	Simulasi	123
4.3.8	Hasil	133
4.4	Implementasi <i>Line of Balance</i> Pada Proyek Dermaga	135
4.4.1	Durasi Siklus Kegiatan	136
4.4.2	Logika Ketergantungan	139
4.4.3	Waktu Proyek Aktual	140
4.4.4	Optimasi Waktu Proyek	142
4.4.5	Hasil	147
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		148
5.1	Kesimpulan	148
5.2	Saran	149
DAFTAR PUSTAKA		150
LAMPIRAN		155

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 24 Pelabuhan Strategis Indonesia.....	1
Gambar 1. 2 Faktor-faktor yang mempengaruhi <i>rework</i>	4
Gambar 1. 3 <i>Research Gap</i> Penelitian	9
Gambar 1. 4 <i>State Of The Art</i> Penelitian.....	10
Gambar 2. 1 Komponen <i>Rework</i>	15
Gambar 2. 2 Proses terjadinya <i>rework</i>	16
Gambar 2. 3 Cara mempelajari sistem	25
Gambar 2. 4 Proses dalam pemodelan Sistem Dinamik	28
Gambar 2. 5 Tahapan permodelan Sistem Dinamik	30
Gambar 2. 6 Tipe Dermaga.....	40
Gambar 2. 7 Bentuk Struktur Dermaga <i>Deck On Pile</i>	42
Gambar 2. 8 Bentuk Struktur Dermaga <i>Sheet Pile</i>	43
Gambar 2. 9 Bentuk Struktur Dermaga <i>Anchored Sheet Pile</i>	43
Gambar 2. 10 Bentuk Struktur Dermaga <i>Diaphragma Wall</i> dengan <i>Barette Pile</i>	44
Gambar 2. 11 Bentuk Struktur Dermaga <i>Caisson</i>	45
Gambar 2. 12 Jenis Dermaga Sistem <i>Dolphin</i>	47
Gambar 2. 13 Hubungan antara LoB Kuantitas q dan Waktu t	49
Gambar 2. 14 LoB pekerjaan beton dalam bentuk garis.....	51
Gambar 2. 15 LoB pekerjaan beton dalam bentuk diagram block.....	52
Gambar 2. 16 Diagram LoB yang saling berpotongan	52
Gambar 2. 17 Penjadwalan LoB yang menunjukkan adanya konflik yang harus dihindari	53
Gambar 2. 18 Diagram Kausatik Penyebab <i>Rework</i> Proyek Konstruksi	64
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i> Penelitian	71
Gambar 3. 2 <i>Flow Chart</i> Penerapan.....	72
Gambar 4. 1 Distribusi Responden Berdasarkan Usia.....	88
Gambar 4. 2 Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan.....	89
Gambar 4. 3 Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Stakeholder	90
Gambar 4. 4 Distribusi Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	90
Gambar 4. 5 Bobot Kriteria Responden 1	93
Gambar 4. 6 Bobot Kriteria Responden 2.....	93
Gambar 4. 7 Bobot Kriteria Responden 3	94
Gambar 4. 8 Bobot Kriteria Responden 4.....	94
Gambar 4. 9 Bobot Kriteria Responden 5	95
Gambar 4. 10 Bobot Kriteria Responden 6.....	95
Gambar 4. 11 Bobot Kriteria Responden 7.....	96
Gambar 4. 12 Bobot Kriteria Responden 8.....	96

Gambar 4. 13 Bobot Kriteria Responden 9	97
Gambar 4. 14 Bobot Kriteria Responden 10	97
Gambar 4. 15 Bobot Kriteria Responden 11	98
Gambar 4. 16 Bobot Kriteria Responden 12	98
Gambar 4. 17 Bobot Kriteria Responden 13	99
Gambar 4. 18 Bobot Kriteria Responden 14	99
Gambar 4. 19 Bobot Kriteria Responden 15	100
Gambar 4. 20 Bobot Kriteria Responden 16	100
Gambar 4. 21 Bobot Kriteria Responden 17	101
Gambar 4. 22 Bobot Kriteria Responden 18	101
Gambar 4. 23 Bobot Kriteria Responden 19	102
Gambar 4. 24 Bobot Kriteria Responden 20	102
Gambar 4. 25 Bobot Kriteria Combined (Gabungan)	103
Gambar 4. 26 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 1)	103
Gambar 4. 27 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 2)	104
Gambar 4. 28 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 3)	104
Gambar 4. 29 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 4)	104
Gambar 4. 30 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 5)	105
Gambar 4. 31 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 6)	105
Gambar 4. 32 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 7)	105
Gambar 4. 33 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 8)	106
Gambar 4. 34 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 9)	106
Gambar 4. 35 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 10)	106
Gambar 4. 36 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 11)	107
Gambar 4. 37 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 12)	107
Gambar 4. 38 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 13)	107
Gambar 4. 39 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 14)	108
Gambar 4. 40 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 15)	108
Gambar 4. 41 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 16)	108
Gambar 4. 42 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 17)	109
Gambar 4. 43 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 18)	109
Gambar 4. 44 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 19)	109
Gambar 4. 45 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Responden 20)	110
Gambar 4. 46 Hasil Faktor/Kriteria Terhadap Tujuan (Combined)	110
Gambar 4. 47 <i>Dynamic Sensitivity (Combined)</i>	111
Gambar 4. 48 <i>Performance Sensitivity (Combined)</i>	111
Gambar 4. 49 Diagram Alur Sistem Dinamik	112
Gambar 4. 50 <i>Causal Loop Diagram</i>	114
Gambar 4. 51 Model awal <i>stock flow diagram</i>	115
Gambar 4. 52 Skenario perbaikan 1	123
Gambar 4. 53 Skenario perbaikan 2	124
Gambar 4. 54 Skenario perbaikan 3	124

Gambar 4. 55 Skenario perbaikan 4.....	125
Gambar 4. 56 Skenario perbaikan 5.....	125
Gambar 4. 57 Skenario perbaikan 6.....	126
Gambar 4. 58 Skenario perbaikan 7.....	126
Gambar 4. 59 Skenario perbaikan 8.....	127
Gambar 4. 60 Skenario perbaikan 9.....	127
Gambar 4. 61 Skenario perbaikan 10.....	128
Gambar 4. 62 Skenario perbaikan 11.....	128
Gambar 4. 63 Skenario perbaikan 12.....	129
Gambar 4. 64 Skenario perbaikan 13.....	129
Gambar 4. 65 Skenario perbaikan 14.....	130
Gambar 4. 66 Skenario perbaikan 15.....	130
Gambar 4. 67 Diagram alur <i>line of balance</i>	135
Gambar 4. 68 Network diagram pekerjaan <i>trestle</i>	139
Gambar 4. 69 Diagram <i>line of balance</i> pada pekerjaan <i>causeway</i>	140
Gambar 4. 70 Diagram <i>line of balance</i> pada pekerjaan <i>trestle</i>	141
Gambar 4. 71 Diagram <i>line of balance</i> pada pekerjaan dermaga.....	142
Gambar 4. 72 Diagram <i>line of balance</i> <i>causeway</i> setelah optimasi.....	146
Gambar 4. 73 Diagram <i>line of balance</i> <i>trestle</i> setelah optimasi.....	146
Gambar 4. 74 Diagram <i>line of balance</i> dermaga setelah optimasi.....	147



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Faktor-faktor penyebab <i>rework</i>	18
Tabel 2. 3 Kelebihan metode <i>line of balance</i>	54
Tabel 2. 4 Kelemahan <i>line of balance</i>	55
Tabel 2. 5 Tinjauan atas penelitian terdahulu	61
Tabel 4. 1 Diagram alur mencari faktor yang paling berpengaruh	78
Tabel 4. 2 Daftar Main Faktor.....	79
Tabel 4. 3 Daftar Faktor dan Sub Faktor.....	79
Tabel 4. 4 Skala dan Kriteria Jawaban.....	80
Tabel 4. 5 Data Umum Pakar	81
Tabel 4. 6 Tabel Uji Validitas	82
Tabel 4. 7 Skala Kepentingan	84
Tabel 4. 8 Rincian Pengembalian Kuesioner	87
Tabel 4. 9 Distribusi Responden Berdasarkan Usia.....	87
Tabel 4. 10 Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan.....	88
Tabel 4. 11 Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Stakeholder	89
Tabel 4. 12 Distribusi Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	90
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Data Responden	91
Tabel 4. 14 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Proyek Dermaga	110
Tabel 4. 15 Keterangan simbol <i>stock flow diagram</i>	116
Tabel 4. 16 Nilai pembobotan pada variabel	117
Tabel 4. 17 Persentase jumlah <i>rework</i>	118
Tabel 4. 18 Skenario perbaikan <i>rework</i>	120
Tabel 4. 19 Bobot nilai <i>auxiliary</i>	122
Tabel 4. 20 Hasil simulasi skenario perbaikan.....	131
Tabel 4. 21 Skenario terpilih untuk meminimalisir <i>Rework</i>	134
Tabel 4. 22 Daftar item pekerjaan.....	136
Tabel 4. 23 Durasi siklus pekerjaan	137
Tabel 4. 24 <i>Line of balance</i> schedule proyek.....	138
Tabel 4. 25 <i>Line of balance</i> schedule proyek setelah <i>buffer</i> dipersingkat	143
Tabel 4. 26 Perbandingan <i>line of balance</i> awal dan setelah optimalisasi	144