

SKRIPSI

PENERAPAN *CRITICAL PATH METHOD* & *PERT* DALAM RANGKA OPTIMALISASI PELAKSANAAN PEKERJAAN

(STUDI KASUS PEKERJAAN TATA UDARA *STAFF RESIDENCE* PROYEK *NEW AUSTRALIAN EMBASSY COMPOUND* JAKARTA)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada
Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara



Disusun Oleh

Nama : Istiono

NIM : 201010215096

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Istiono

NPM : 201010215096

Fakultas / jurusan : Teknik / Industri

Judul skripsi : **Penerapan *Critical Path Method & PERT* Dalam Rangka Optimalisasi Pelaksanaan Pekerjaan (Studi Kasus Pekerjaan Tata Udara *Staff Residence* Proyek *New Australian Embassy Compound* Jakarta)**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika kemudian hari penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, Juni 2014

Penulis



Istiono

NIM : 201010215096

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN *CRITICAL PATH METHOD & PERT* DALAM RANGKA OPTIMALISASI PELAKSANAAN PEKERJAAN

(STUDI KASUS PEKERJAAN TATA UDARA *STAFF RESIDENCE* PROYEK *NEW AUSTRALIAN EMBASSY COMPOUND* JAKARTA)

Disusun Oleh

Nama : Istiono

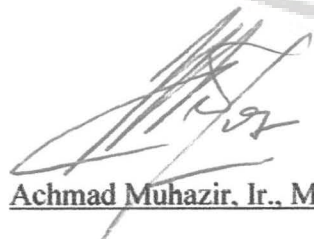
NIM : 201010215096

Dengan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Disetujui dan disahkan

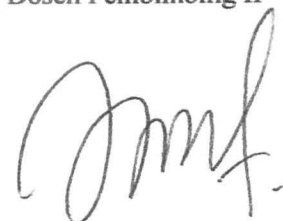
Tanggal : 12 Juli 2014

Dosen Pembimbing I



Achmad Muhazir, Ir., MT

Dosen Pembimbing II



Denny Siregar, ST., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN


**PENERAPAN *CRITICAL PATH METHOD & PERT* DALAM RANGKA
OPTIMALISASI PELAKSANAAN PEKERJAAN**


(STUDI KASUS PEKERJAAN TATA UDARA *STAFF RESIDENCE* PROYEK *NEW AUSTRALIAN EMBASSY COMPOUND* JAKARTA)

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I :

Dosen Pembimbing II :



Achmad Muhazir, Ir., MT


Denny Siregar, ST., M.Sc.

Penguji I :

Penguji II :


Dr. H. Rauf Achmad SuE, M.Si.


Rony O. Kawi, Ir., MM

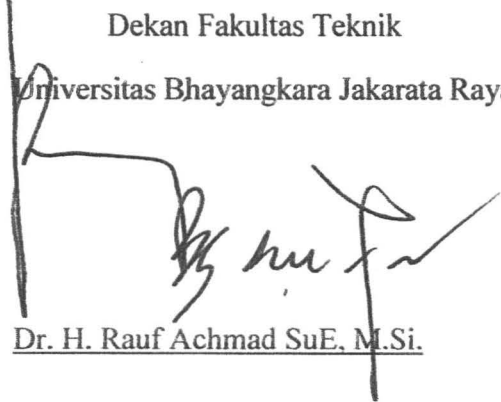
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya


Dr. H. Rauf Achmad SuE, M.Si.


Achmad Muhazir, Ir., MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Istiono

Tempat/yanggal lahir : Kediri, 1 Nopember 1978

Nama Orangtua

Ayah : Hardjo Santoso

Ibu : Siti Romelah

Nama Saudara : 1. Sri Yanik
2. Istri Ningsih
3. Sri Ningsih

Alamat : Griya Mustika Sari B7 No.3 RT/RW : 05/09 Kel.
Mustika Sari, Kec. Mustika Jaya, Kota Bekasi, Jawa Barat

Email : istiono78@gmail.com

Pekerjaan : Karyawan Swasta di PT Arista Pratama Jaya (1999 – sampai sekarang)

Pendidikan Formal :

1. 1985 – 1991, SDN Bendo I, Bendo - Pare – Kediri - Jatim
2. 1991 – 1994, SPMN Bendo, Bendo - Pare – Kediri - Jatim
3. 1991 – 1997, STM “Canda Bhirawa” Pare – Kediri - Jatim



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
Kampus I : Jl. Darmawangsa I/1 Kebayoran Baru Jakarta Selatan
(12140) Telp : 021 7231948 – 7267655 Fax : 7267657
Kampus II : Jl. Perjuangan Raya Bekasi Utara Telp : 021 88955882

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

Nama : Istiono
NMP : 201010215096
Pembimbing I : Achmad Muhazir, Ir. , MT
Judul : **PENERAPAN *CRITICAL PATH METHOD* & *PERT***
DALAM RANGKA OPTIMALISASI PELAKSANAAN PEKERJAAN (STUDI
KASUS PEKERJAAN TATA UDARA STAFF RESIDENCE PROYEK NEW
AUSTRALIAN EMBASSY COMPOUND JAKARTA)

PEMBIMBING MATERI

No	Tanggal	Permasalahan	Paraf Pembimbing
1	1 Maret 2014	Bab I dan Pengantar	
2	29 Maret 2014	Bab II dan Bab I revisi	
3	26 April 2014	Bab III dan Bab II revisi	
4	24 Mei 2014	Bab III revisi	
5	19 Juni 2014	Bab IV dan Bab V	
6	28 Juni 2014	Bab IV revisi dan Bab V revisi	

Dosen Pembimbing I

Achmad Muhazir, Ir. , MT

Ka. Prodi Teknik Industri

Achmad Muhazir, Ir. , MT

v



**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS TEKNIK**

Kampus I : Jl. Darmawangsa I/1 Kebayoran Baru Jakarta Selatan
(12140) Telp : 021 7231948 – 7267655 Fax : 7267657
Kampus II : Jl. Perjuangan Raya Bekasi Utara Telp : 021 88955882

**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

Nama : Istiono
NMP : 201010215096
Pembimbing II : Denny Siregar, ST., M.Sc.
Judul : **PENERAPAN *CRITICAL PATH METHOD* & *PERT*
DALAM RANGKA OPTIMALISASI PELAKSANAAN PEKERJAAN (STUDI
KASUS PEKERJAAN TATA UDARA *STAFF RESIDENCE* PROYEK *NEW
AUSTRALIAN EMBASSY COMPOUND* JAKARTA)**

PEMBIMBING METODOLOGI & PENULISAN

No	Tanggal	Permasalahan	Paraf Pembimbing
1	25 April 2014	Bab I Pendahuluan dan Pengantar	
2	25 Mei 2014	Bab II dan Bab I revisi	
3	15 Juni 2014	BAB II dan Bab II I	
4	30 Juni 2014	Bab II revisi dan Bab IV	
5	6 Juli 2014	Bab IV revisi dan Bab V	
6	8 Juli 2014	Bab IV revisi dan Bab V revisi	

Dosen Pembimbing II

Denny Siregar, ST., M.Sc.

Ka. Prodi Teknik Industri

Achmad Muhazir, Ir., MT

vi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat-Nya, berupa kesehatan dan kekuatan lahir dan batin sehingga penulis dapat mengerjakan dan mampu menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Skripsi ini dimaksudkan untuk memadukan pengetahuan penulis selama mengemban pendidikan di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dengan terjun langsung ke dunia kerja, serta penulis mencoba untuk menuangkan apa yang telah didapat selama pelaksanaan penelitian dalam bentuk tulisan dengan mengangkat tema :

PENERAPAN *CRITICAL PATH METHOD* & *PERT* DALAM RANGKA OPTIMALISASI PELAKSANAAN PEKERJAAN

(STUDI KASUS PEKERJAAN TATA UDARA *STAFF RESIDENCE* PROYEK *NEW AUSTRALIAN EMBASSY COMPOUND* JAKARTA)

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat selesai karena adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen. Pol (Purn) Drs. Bambang Karsono, SH., MM. sebagai Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Dr. H. Rauf Achmad SuE, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Achmad Muhazir, Ir., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan Dosen Pembimbing I yang selalu memberi masukan pada penulis.
4. Ibu Denny Siregar, ST., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu sabar membimbing penulis.

5. Seluruh Dosen Universitas Bhayangkara Jakarta Raya pemberi materi perkuliahan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Seluruh staf dan karyawan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang secara langsung atau tidak langsung membantu penulis selama masa perkuliahan.
7. Direksi PT Arista Pratama Jaya Bapak Ir. Terianto Kariono dan Bapak Ir. Suharyono Sutanto yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan perkuliahan dan menyelesaikan skripsi.
8. Bapak Erick Sutanto dan Bapak Jeffrey Sutanto yang telah memberi kesempatan penulis mengambil data sebagai bahan penulisan skripsi.
9. Bapak Widyo Susanto, ST. Selaku Proyek Manager Proyek *New Australian Embassy Compound* Jakarta dan pembimbing penulis di lapangan.
10. Bapak Endang Kustiwan, Ir. Selaku Proyek koordinator Proyek *New Australian Embassy Compound* Jakarta
11. Rekan – rekan angkatan 2010 : Erwin Barita, Anit Prastiyo dan Somadi yang mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Saudara Aditya Octa dan Fahrul Rozi saudara yang telah banyak membantu memberi data yang penulis butuhkan.
13. Seluruh karyawan PT.Arista Pratama Jaya, terimakasih atas bantuan serta dukungannya.
14. Seluruh rekan di Proyek *New Australian Embassy Compound* Jakarta dalam membantu dan memberikan informasi dalam penyusunan skripsi ini
15. Kedua Orangtua dan Mertua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menjalankan perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
16. Adik - adikku yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menjalankan perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
17. Istri, anak dan seluruh keluargaku yang dengan penuh kesabaran memberikan semangat dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
18. Kepada semua pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang turut memberikan dukungan dalam kegiatan perkuliahan, pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari walaupun skripsi ini telah disusun secara maksimal namun masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu adanya masukan berupa saran, kritik yang membangun dari para pembaca senantiasa penulis harapkan guna menutupi kekurangan tersebut. Semoga apa yang telah penulis tuangkan ke dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Dan semoga segala budi baik dari semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini memperoleh balasan yang sepadan dari Tuhan Yang Maha Esa, aamiin.



Bekasi, Juni 2014

Penulis

Istiono

ABSTRAK

Manajemen proyek sangat dibutuhkan untuk kelancaran pelaksanaan sebuah proyek. Proyek merupakan kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu dan sumber daya tertentu bertujuan menghasilkan produk dengan mutu yang telah ditentukan. Perencanaan yang baik merupakan dasar suatu proyek dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Waktu merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan dalam suatu proyek. Oleh karena itu dalam menganalisa data dan merencanakan kegiatan suatu proyek, tentunya keterlambatan adalah kondisi yang sangat tidak dikehendaki, karena akan sangat merugikan pelaksana proyek. Banyak metode yang dapat digunakan untuk merencanakan dan mengawasi jalannya pelaksanaan proyek, diantaranya *Critical Path Method* dan *PERT*. Seperti halnya pelaksanaan pekerjaan tata udara gedung *staff residence* proyek *New Australia Embassy Compound* Jakarta ini yang harus selesai tepat waktu sesuai jadwal yang ditentukan. Adanya masalah pelaksanaan pekerjaan tata udara gedung *staff residence* yang harus diselesaikan lebih cepat *durasi*nya dari jadwal normal, maka penting membuat rencana pelaksanaan pekerjaan yang dapat menyelesaikan masalah percepatan tersebut. Metode jaringan kerja salah satu langkah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan percepatan pekerjaan, dengan ditentukan jalur kritisnya maka dapat ditentukan pekerjaan mana yang akan dipercepat agar *durasi* pelaksanaan dapat optimal dan biaya dapat dianalisa sebelum manajemen mengambil keputusan. Dari pengolahan dan analisa data, percepatan pekerjaan menimbulkan biaya tambahan sebesar 17,84% dari biaya normal, tetapi *durasi* pelaksanaan pekerjaan lebih cepat enam hari dari jadwal normal dua puluh satu hari atau meningkat 23,81%. Dari analisa data ini dapat disimpulkan bahwa peningkatan *durasi* percepatan pelaksanaan pekerjaan lebih besar dari biaya percepatan, hal ini dapat dijadikan dasar untuk mengambil keputusan karena efektifitas dan efisiensi biaya percepatan yang harus dikeluarkan masih sesuai harapan manajemen.

Kata kunci : jadwal pekerjaan, jaringan kerja, *durasi*, jalur kritis, percepatan, waktu, biaya, mutu, optimal, efektif dan efisien.

DAFTAR ISI

Cover.....	
Lembar Pernyataan	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Daftar Riwayat Hidup.....	iv
Kartu Bimbingan Skripsi.....	v
Kata Pengantar.....	vii
Abstrak.....	x
Daftar isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar lampiran.....	xvii
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Metodologi Pengumpulan data.....	6
1.7.1 Lokasi Pengumpulan Data.....	6
1.7.2 Jenis Data.....	6
1.7.3 Metode Penelitian.....	7
1.8 Sistematika Penulisan.....	7
Bab II Landasan Teori.....	8
2.1 Pengertian Proyek.....	8

2.2	Manajemen Proyek.....	10
2.3	Tahap Siklus Proyek.....	13
2.4	<i>Stake holder</i> Proyek.....	15
2.5	Kegiatan Proyek.....	16
2.5.1	Perencanaan Pelaksanaan Proyek.....	17
2.5.2	<i>Work Breakdown Structure</i>	18
2.5.3	Matriks dan Tanggung Jawab	18
2.5.4	<i>Gant Chart</i>	19
2.6	Jaringan Kerja (Network).....	21
2.6.1	Pengertian Analisa Jaringan Kerja.....	22
2.6.2	Tujuan Analisa Jaringan Kerja.....	23
2.6.3	Teknik Analisa Jaringan Kerja.....	23
2.6.4	Pendekatan Analisa Jaringan Kerja.....	26
2.6.5	Metode <i>Activity On Arrow</i>	27
2.7	Kalkulasi penelitian waktu kegiatan menurut <i>CPM</i>	29
2.7.1	<i>Slack</i> dan <i>Float</i>	30
2.7.2	Analisa Waktu Jaringan Kerja.....	32
2.7.3	Cara Menganalisa.....	32
2.7.4	Pengertian Linstasan kritis.....	35
2.8	Pengurangan Durasi Proyek.....	35
2.8.1	Alasan pengurang <i>durasi</i> proyek.....	35
2.8.2	Biaya tidak Langsung.....	36
2.8.3	Biaya Langsung.....	36
2.8.4	Menentukan kegiatan yang akan dipercepat.....	37
2.8.5	Metode mempercepat proyek.....	37
2.9	Analisa biaya.....	38
Bab III Metodologi Penelitian.....		41
3.1	Metodologi penelitian.....	41
3.2	Kerangka Pemikiran.....	41

3.3	Penelitian Pendahuluan.....	42
3.4	Identifikasi Permasalahan.....	43
3.5	Tujuan Penelitian.....	43
3.6	Studi Pustaka.....	44
3.7	Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	44
	3.7.1 Pengumpulan Data.....	45
	3.7.2 Pengolahan Data.....	46
3.8	Variabel.....	47
3.9	Analisa Data.....	48
Bab IV	Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data.....	49
4.1	Hasil Pengumpulan Data	49
	4.1.1 Data Perusahaan.....	49
	4.1.2 Jenis Pekerjaan Tata Udara.....	51
	4.1.3 <i>Work Breakdown Structure</i>	60
4.2	Pengolahan Data.....	65
	4.2.1 Project Time Planning.....	65
	4.2.2 Percepatan Jadwal Pekerjaan.....	67
4.3	Analisa Data.....	79
	4.3.1 Analisa Jalur kritis.....	79
	4.3.2 Perbandingan biaya dan efektifitas.....	80
	4.3.3 Perbandingan waktu, biaya dan mutu.....	82
	4.3.4 Faktor – faktor penentu meminimumkan resiko proyek.....	83
Bab V	Kesimpulan dan Saran.....	85
	5.1 Kesimpulan.....	85
	5.2 Saran.....	86
Daftar Pustaka.....		xli
Lampiran - lampiran.....		xlii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Matrik dan Tanggung Jawab Pekerjaan Tata Udara.....	19
Tabel 2.2	Contoh <i>Gant Chart</i> Pekerjaan Tata Udara.....	20
Tabel 2.3	Hubungan Waktu an Biaya.....	39
Tabel 4.1	Uraian pekerjaan tahap satu instalasi tata udara <i>staff residence</i>	61
Tabel 4.2	Data kebutuhan dan biaya tenaga kerja pekerjaan tahap satu instalasi tata udara <i>staff residence</i>	62
Tabel 4.3	Data kebutuhan alat kerja fabrikasi/produksi ducting per kelompok.....	62
Tabel 4.4	Data kebutuhan alat kerja instalasi ducting per kelompok.....	63
Tabel 4.5	Data kebutuhan alat kerja instalasi pipa <i>refrigerant</i> per kelompok.....	63
Tabel 4.6	Data kebutuhan alat kerja instalasi pipa drain <i>AC</i> per kelompok	64
Tabel 4.7	Data kebutuhan alat kerja elektrikal dan elektronik per kelompok.....	64
Tabel 4.8	Perhitungan CPM pekerjaan tahap satu.....	66
Tabel 4.9	<i>Gant Chart</i> kegiatan kritis pekerjaan tahap satu instalasi tata udara.....	67
Tabel 4.10	Data kebutuhan alat kerja fabrikasi ducting percepatan <i>durasi</i> lima hari.....	68
Tabel 4.11	Data kebutuhan alat kerja fabrikasi ducting percepatan <i>durasi</i> empat hari.....	69
Tabel 4.12	Data kebutuhan alat kerja fabrikasi ducting percepatan <i>durasi</i> empat hari.....	69
Tabel 4.13	Data perhitungan <i>durasi</i> kegiatan percepatan <i>fabrikasi</i> ducting.....	70
Tabel 4.14	Data biaya dan kebutuhan alat kerja instalasi ducting <i>durasi</i> tiga hari.....	71
Tabel 4.15	Data biaya dan kebutuhan alat kerja instalasi ducting <i>durasi</i> empat hari.....	72
Tabel 4.16	Data biaya dan kebutuhan alat kerja instalasi ducting <i>durasi</i> lima hari.....	72
Tabel 4.17	Data perhitungan <i>durasi</i> kegiatan percepatan instalasi ducting.....	73
Tabel 4.18	Data perhitungan biaya tenaga kerja kegiatan permintaan ducting.....	74

Tabel 4.19	Data perhitungan biaya tenaga kerja percepatan permintaan ducting....	74
Tabel 4.20	Data perbandingan biaya pekerjaan percepatan permintaan ducting.....	75
Tabel 4.21	Data perbandingan biaya tenaga kerja percepatan.....	77
Tabel 4.22	<i>Gant Chart</i> percepatan pekerjaan tata udara <i>staff residence</i>	78
Tabel 4.23	Perbandingan durasi normal dan percepatan pekerjaan.....	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tiga sasaran proyek.....	10
Gambar 2.2	Proses Manajemen Proyek.....	13
Gambar 2.3	Hubungan keperluan sumber daya terhadap waktu dalam siklus proyek.....	14
Gambar 2.4	Contoh Stakeholder proyek konstruksi.....	16
Gambar 2.5	Kegiatan antara dua <i>event</i>	29
Gambar 2.6	Jaringan kerja sederhana perhitungan maju.....	33
Gambar 2.7	Grafik kegiatan yang dipercepat.....	37
Gambar 3.1	Bagan Alir Kerangka Pemikiran.....	42
Gambar 3.2	Bagan Alir metode <i>CPM</i>	47
Gambar 3.3	Hubungan variabel independen dan dependen.....	48
Gambar 4.1	Foto progres pekerjaan struktur.....	50
Gambar 4.2	Foto progres instalasi ducting SR 1.....	50
Gambar 4.3	Foto progres instalasi <i>refrigerant</i> dan drain AC SR 1.....	51
Gambar 4.4	Foto <i>aktivitas fabrikasi ducting</i>	52
Gambar 4.5	Foto pengiriman ducting ke proyek.....	52
Gambar 4.6	Foto label ducting.....	53
Gambar 4.7	Foto instalasi ducting.....	55
Gambar 4.8	Foto instalasi ducting.....	55
Gambar 4.9	Sistem dasar <i>refrigeration</i>	56
Gambar 4.10	Skematik sistem <i>refrigerant pipe</i>	56
Gambar 4.11	Foto instalasi pipa <i>refrigerant</i>	57
Gambar 4.12	Foto pemasangan unit AC.....	58
Gambar 4.13	Foto instalasi drain AC.....	59
Gambar 4.14	Foto instalasi elektrikal dan elektronik.....	60
Gambar 4.15	Jaringan kerja pekerjaan tahap satu instalasi tata udara.....	65
Gambar 4.16	Grafik hubungan biaya dan durasi pekerjaan fabrikasi ducting.....	70
Gambar 4.17	Garfik hubungan biaya dan <i>durasi</i> pekerjaan instalasi ducting.....	73

Gambar 4.18 Jaringan kerja percepatan pekerjaan tahap satu.....75
Gambar 4.19 Jaringan kerja percepatan pekerjaan tahap satu.....79
Gambar 4.20 Jaringan kerja penundaan kegiatan F.....80

