

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1365/W.M/F.TS/SKR/2021

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA AKIBAT
PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK ANTARA
PENAMBAHAN JAM KERJA EFEKTIF DAN
PENAMBAHAN TENAGA KERJA SERTA PENGARUHNYA
TERHADAP SLOPE BIAYA MENGGUNAKAN *CRITICAL
PATH METHODE (CPM)***

*"Study Kasus Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Konstruksi HRS-Base Pada Ruas
Jalan Kelurahan Liliba"*



DISUSUN OLEH:
YAKOBUS LAGA ARYANTO

NOMOR REGISTRASI:
211 16 019

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2021**

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1365/W.M/F.TS/SKR/2021

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA AKIBAT PERCEPATAN
PELAKSANAAN PROYEK ANTARA PENAMBAHAN JAM KERJA
EFEKTIF DAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP SLOPE BIAYA MENGGUNAKAN
CRITICAL PATH METHODE (CPM)**

*"Study Kasus Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Konstruksi HRS-Base Pada Ruas
Jalan Kelurahan Liliba"*

**DISUSUN OLEH:
YAKOBUS LAGA ARYANTO**


**NOMOR REGISTRASI:
211 16 019**

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2


Ir. LAURENSIUS LULU, MM
NIDN : 082 010 6401


FREDERIKUS D. P. NDOUK, ST., MT
NIDN : 082 607 9002

DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


Dr. DON GASPÀR. N. DA COSTA, ST., MT
NIDN:082 003 6801

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN:081 503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1365/W.M/F.TS/SKR/2021

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA AKIBAT PERCEPATAN
PELAKSANAAN PROYEK ANTARA PENAMBAHAN JAM KERJA
EFEKTIF DAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP SLOPE BIAYA MENGGUNAKAN
CRITICAL PATH METHODE (CPM)**

*"Study Kasus Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Konstruksi HRS-Base Pada Ruas
Jalan Kelurahan Liliba"*

**DISUSUN OLEH:
YAKOBUS LAGA ARYANTO**

NOMOR REGISTRASI:

211 16 019

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1



Ir. EGIDIUS KALOGO., MT
NIDN : 080 109 6303

PENGUJI 2



SRI SANTI SERAN, ST., M.Si
NIDN : 081 511 8303

PENGUJI 3



Ir. LAURENSIUS LULU, MM
NIDN:082 010 6401



MOTTO

***AKU TELAH MENGAKHIRI PERTANDINGAN YANG BAIK,
AKU TELAH MENCAPAI GARIS AKHIR DAN AKU TELAH
MEMELIHARA IMAN***

2 TIM 4:7

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA
MANDIRA KUPANG**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur patut dipanjatkan kepada Allah yang Maha Kuasa, atas rahmat dan perlindungan-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa tanpa bimbingan, pengarahan, bantuan dan koreksi yang telah diberikan dari berbagai pihak, maka Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, patut diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT, selaku Dekan Fakultas Teknik;
2. Bapak Dr. Don Gaspar. N. Da Costa, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang;
3. Bapak Ir. Laurensius Lulu, MM selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Bapak Frederikus D.P. Ndouk,ST.,MT, selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Yang Tersayang Bapak dan Mama, Kakak, Adik serta semua keluarga yang telah memberikan dukungan baik berupa moral maupun material selama saya menyelesaikan studi dibangku pendidikan;
6. Teman – teman seperjuangan “Teknik Sipil 2016”, yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan telah membantu selama proses pembuatan Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu;

Dengan segala kerendahan hati maka patut disadari sepenuhnya, bahwa segala apa yang tertuang di dalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang sangat berarti guna kesempurnaan Tugas Akhir ini nantinya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Kupang, September 2021

Penulis

ABSTRAK

NOMOR : 1365/W.M/F.TS/SKR/2021

PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA AKIBAT PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK ANTARA PENAMBAHAN JAM KERJA EFEKTIF DAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SLOPE BIAYA MENGGUNAKAN *CRITICAL PATH METHODE (CPM)*

“Study Kasus Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Konstruksi HRS-Base Pada Ruas Jalan Kelurahan Liliba”

Manajemen dalam proyek konstruksi adalah suatu proses penerapan fungsi-fungsi manajemen meliputi perencanaan, pelaksanaan dan penerapan secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek sesuai dengan rencana. Dalam penjadwalan pelaksanaan suatu proyek konstruksi, kurun waktu penyelesaian proyek bisa dipercepat dari kurun waktu normal dengan menambah sumber daya. Percepatan waktu pelaksanaan proyek dilakukan pada kegiatan dilintasan kritis, karena kegiatan ini mempengaruhi waktu pelaksanaan suatu proyek. Penelitian ini bertujuan menghitung seberapa besar perubahan waktu dan biaya serta pengaruhnya terhadap slope biaya akibat percepatan pelaksanaan proyek antara penambahan jam kerja efektif dan penambahan tenaga kerja. Dalam penelitian ini dibuat alternatif percepatan dengan penambahan jam kerja efektif 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dan penambahan jumlah tenaga kerja 1 kelompok pada kegiatan dilintasan kritis yang dipercepat. Hasil analisa yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa alternatif percepatan penambahan jam kerja efektif 1 jam menghasilkan 150 hari, penambahan jam kerja efektif 2 jam menghasilkan 137 hari, dan penambahan jam kerja efektif 3 jam menghasilkan 128 hari dari waktu pelaksanaan proyek normal 163 hari, sedangkan untuk penambahan jumlah tenaga kerja 1 kelompok menghasilkan 104 hari dari waktu pelaksanaan proyek normal 163 hari. Perubahan biaya proyek akibat percepatan pelaksanaan proyek dengan penambahan jam kerja efektif 1 jam Rp 6,076,567,667.47 (+1,34%), penambahan jam kerja efektif 2 jam Rp 6,227,828,100.49 (+3,87%), dan penambahan jam kerja efektif 3 jam Rp 6,320,890,684.24 (+5,42%) dari biaya proyek normal Rp 5.996.009.403,87, untuk perubahan biaya proyek akibat percepatan

penambahan jumlah tenaga kerja 1 kelompok Rp 6,038,711,923.91 (+0,71%) dari biaya proyek normal Rp 5.996.009.403,87, sedangkan untuk pengaruh percepatan terhadap *slope* biaya akibat penamban jam kerja efektif 1 jam, 2 jam, 3 jam dan penambahan tenaga kerja 1 kelompok dapat disimpulkan bahwa tinggi rendah *slope* biaya tergantung dari rasio antara penambahan biaya akibat percepatan terhadap waktu percepatan kegiatan dilintasan kritis.

Kata Kunci : *Waktu Pelaksanaan Normal, Waktu Percepatan, Biaya Proyek, Slope Biaya*

DAFTAR ISI

MOTTO	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Manfaat.....	I-4
1.5 Identifikasi Obyek Studi.....	I-4
1.6 Batasan Masalah	I-5
1.7 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu.....	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Proyek Konstruksi	II-1
2.2 Manajemen Proyek	II-1
2.1.1 Kegiatan Manajemen Proyek	II-1
2.1.2 Tujuan Manajemen Proyek	II-2
2.3 Biaya Proyek.....	II-3
2.4 Volume Pekerjaan.....	II-7
2.5 Koefisien Sumber Daya	II-7
2.5.1 Koefisien Tenaga kerja.....	II-8
2.5.2 Koefisien Material.....	II-8
2.5.3 Koefisien Peralatan	II-9
2.6 Analisa Harga Satuan	II-10
2.7 Time Schedule	II-10
2.7.1 Diagram Balok (Bar Chart).....	II-10
2.7.2 Kurva S (S Curve)	II-11
2.8 Jumlah Tenaga Kerja Dan Peralatan	II-11
2.9 Produksi.....	II-12
2.10 Waktu Penyelesaian Item Pekerjaan.....	II-14

2.11 Waktu Kerja Efektif	II-15
2.11.1 Hari Kelender	II-15
2.11.2 Hari Kerja Efektif	II-15
2.11.3 Jam Kerja Efektif	II-16
2.12 Metode <i>Critical Path</i> (CPM).....	II-16
2.12.1 Menyusun <i>Network</i> Diagram	II-17
2.12.2 Pemecah Kegiatan.....	II-17
2.12.3 Umur Proyek.....	II-26
2.12.4 Menentukan Lintasan Kritis	II-26
2.12.5 Tenggang Waktu Kegiatan (<i>Activity Float</i>).....	II-27
2.13 Percepatan Waktu Proyek (<i>Crash Time</i>).....	II-28
2.13.1 Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja Efektif.....	II-29
2.13.2 Hubungan Perubahan Waktu Penyelesain Terhadap Biaya Proyek Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif (Lembur)	II-31
2.13.3 Hubungan Penambahan Jam Kerja Lembur dengan Waktu Penyelesaian	II-32
2.13.4 Hubungan Penambahan Jam Kerja Lembur dengan Biaya Proyek	II-33
2.13.5 Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja	II-34
2.13.6 Hubungan Perubahan Waktu Penyelesain Terhadap Biaya Proyek Akibat Penambahan Tenaga Kerja	II-35
2.13.7 Hubungan Penambahan Tenaga Kerja dengan Waktu Penyelesaian	II-35
2.13.8 Hubungan Penambahan Tenaga Kerja dengan Biaya Proyek.....	II-36
2.14 Perhitungan <i>Slope</i> Biaya Percepatan Waktu Proyek.....	II-37
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Umum.....	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.2.1 Obyek Penelitian	III-1
3.2.2 Bentuk Data	III-1
3.3 Analisis Data.....	III-2
3.4 Pengolahan Data	III-2
3.4.1 Prosedur Pengolahan Diagram Alir	III-2
3.5 Prosedur Analisa Dari Diagram Alir.....	III-4
3.5.1 Mulai	III-4
3.5.2 Pengumpulan Data	III-4
3.5.3 Jumlah Tenaga Kerja dan Peralatan	III-4

3.5.4	Produksi Tenaga Kerja dan Peralatan	III-4
3.5.5	Waktu Penyelesaian	III-5
3.5.6	Menyusun Diagram Jaringan (<i>Network Diagram</i>)	III-5
3.5.7	Menentukan Pekerjaan Kritis dan Jalur Kritis (<i>Critical Path</i>)	III-6
3.5.8	Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek (<i>Crash Time</i>)	III-6
3.5.9	Percepatan Waktu Dengan Penambahan Jam Kerja Efektif	III-7
3.5.10	Menghitung Waktu Penyelesaian Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif	III-7
3.5.11	Menghitung Perubahan Biaya Proyek Akibat Penambahan Jam kerja Efektif	III-8
3.5.12	Menghitung <i>Slope</i> Biaya Kegiatan Dilintasi Kritis Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif	III-8
3.5.13	Percepatan Waktu Dengan Penambahan Tenaga Kerja	III-8
3.5.14	Menghitung Waktu Penyelesaian Akibat Penambahan Tenaga Kerja	III-8
3.5.15	Menghitung Perubahan Biaya Proyek Akibat Penambahan Tenaga Kerja	III-9
3.5.16	Menghitung <i>Slope</i> Biaya Kegiatan Dilintasi Kritis Akibat Penambahan Tenaga Kerja	III-9
3.5.17	Pembahasan	III-9
3.5.18	Kesimpulan dan Saran	III-9
3.5.19	Selesai	III-9
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1	Umum	IV-1
4.2	Data Rencana Anggaran Biaya Proyek	IV-1
4.3	Volume Pekerjaan	IV-2
4.4	Koefisien Sumber Daya	IV-2
4.5	Harga Satuan Sumber Daya	IV-3
4.6	Time Schedule (Kurva S)	IV-3
4.7	Jumlah Tenaga Kerja Dan Peralatan	IV-3
4.8	Produksi Tenaga Kerja Dan Peralatan	IV-6
4.9	Produksi Minimum	IV-7
4.10	Waktu Penyelesaian	IV-8
4.11	Menyusun Diagram Jaringan (<i>Network Diagram</i>)	IV-9
4.11.1	Menyusun Hubungan Ketergantungan Antara Item Pekerjaan	IV-10

4.11.2 Pemecahan Kegiatan	IV-21
4.11.3 Hubungan Ketergantungan Kegiatan Setelah Pemecahan Kegiatan.....	IV-25
4.11.4 Waktu Penyelesaian Kegiatan Setelah Pemecahan Kegiatan	IV-26
4.11.5 Membuat Diagram Jaringan Kerja Dan Menentukan Pekerjaan Kritis Serta Jalur Kritis.....	IV-28
4.11.6 Menentukan Lintasan Kritis	IV-31
4.11.7 Evaluasi Lintasan Kritis	IV-33
4.12 Percepatan Waktu Proyek (<i>Crash Time</i>).....	IV-33
4.12.1 Percepatan Waktu Penyelesaian Pelaksanaan Proyek Dengan Penambahan Jam Kerja Efektif	IV-34
4.12.2 Menghitung Perubahan Produksi Dan Waktu Penyelesaian Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif	IV-34
4.12.3 Menghitung Perubahan Produksi Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif ..	IV-35
4.12.4 Menghitung Perubahan Waktu Penyelesaian Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif	IV-39
4.12.5 Evaluasi Waktu Penyelesaian Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif Pada Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-41
4.12.6 Membuat <i>Network</i> Diagram Baru	IV-43
4.12.6.1 <i>Network</i> Diagram Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-43
4.12.6.2 <i>Network</i> Diagram Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-48
4.12.6.3 <i>Network</i> Diagram Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-52
4.12.7 Menghitung Perubahan Biaya Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif	IV-56
4.12.7.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penambahan Jam Kerja Efektif.....	IV-57
4.12.7.2 Perhitungan Biaya Per-Hari Penambahan Jam Kerja Efektif	IV-58
4.12.7.3 Perhitungan Perubahan Biaya Penyelesaian Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif.....	IV-60
4.12.7.4 Perhitungan Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif	IV-63

4.12.7.5 Perhitungan Perubahan Biaya Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif	IV-65
4.12.8 Percepatan Waktu Penyelesaian Pelaksanaan Proyek Dengan Penambahan Kelompok Tenaga Kerja	IV-66
4.12.8.1 Perhitungan Perubahan Koefisien Akibat Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-68
4.12.8.2 Menghitung Perubahan Produksi Dan Produksi Minimum Akibat Penambahan Kelompok Tenaga Kerja Dan Peralatan	IV-70
4.12.8.3 Menghitung Perubahan Waktu Penyelesaian Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja.....	IV-72
4.12.9 Membuat Network Diagram Baru	IV-72
4.12.9.1 <i>Network</i> Diagram Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-73
4.12.10 Menghitung Perubahan Biaya Proyek Akibat Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja.....	IV-77
4.12.10.1 Perhitungan Perubahan Harga Satuan Pekerjaan Akibat Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-77
4.12.10.2 Perhitungan Perubahan Biaya Per-Hari Akibat Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-78
4.12.10.3 Perhitungan Perubahan Biaya Proyek Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-79
4.12.11 Menghitung <i>Slope</i> Biaya	IV-80
4.12.11.1 Perhitungan <i>Slope</i> Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam	IV-80
4.12.11.2 Perhitungan <i>Slope</i> Biaya Akibat Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-92
4.13 Pembahasan.....	IV-98
4.13.1 Perubahan Waktu Dan Biaya Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Jam Kerja Efektif.....	IV-98
4.13.1.1 Perubahan Waktu Penyelesaian Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam.....	IV-98
4.13.1.2 Perubahan Biaya Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam	IV-101

4.13.2 Perubahan Waktu Dan Biaya Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Tenaga Kerja	IV-102
4.13.2.1 Perubahan Waktu Penyelesaian Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja.....	IV-102
4.13.2.2 Perubahan Biaya Proyek Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja.....	IV-104
4.13.3 <i>Slope</i> Biaya Kegiatan Dilintasan Kritis Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif Dan Penambahan Tenaga Kerja.....	IV-105
4.13.3.1 Menghitung <i>Slope</i> Biaya Kegiatan Dilintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam	IV-105
4.13.3.2 Menghitung <i>Slope</i> Biaya Kegiatan Dilintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-108
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.1.1 Perubahan Waktu Dan Biaya Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Jam Kerja Efektif.....	V-1
5.1.2 Perubahan Waktu Dan Biaya Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Tenaga Kerja	V-2
5.1.3 Mengetahui <i>Slope</i> Biaya Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Jam Kerja Efektif Dan Penambahan Tenaga Kerja	V-3
5.2 Saran.....	V-4
DAFTAR PUSTAKA	vii
LAMPIRAN	viii

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Persamaan Dan Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu	I-5
Tabel 4.1 Rekap Item Pekerjaan Yang Dianalisa Dan Yang Tidak Dianalisa Serta Biaya Proyek	IV-1
Tabel 4.2 Rekap Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja	IV-5
Tabel 4.3 Rekap Perhitungan Jumlah Peralatan	IV-6
Tabel 4.4 Rekap Perhitungan Produksi Tenaga Kerja.....	IV-6
Tabel 4.5 Rekap Perhitungan Produksi Peralatan.....	IV-7
Tabel 4.6 Rekap Perhitungan Produksi Minimum.....	IV-8
Tabel 4.7 Perhitungan Waktu Penyelesaian	IV-9
Tabel 4.8 Rekap Volume <i>Mutual Check</i> 0% (MC 0%)	IV-22
Lanjutan Tabel 4.8 Rekap Volume <i>Mutual Check</i> 0% (MC 0%)	IV-23
Tabel 4.9 Pemecahan Kegiatan.....	IV-24
Tabel 4.10 Hubungan Ketergantungan Kegiatan Setelah Pemecahan Kegiatan	IV-25
Lanjutan Tabel 4.10 Hubungan Ketergantungan Kegiatan Setelah Pemecahan Kegiatan	IV-26
Tabel 4.11 Waktu Penyelesaian Kegiatan Setelah Pemecahan Kegiatan	IV-27
Lanjutan Tabel 4.11 Waktu Penyelesaian Kegiatan Setelah Pemecahan Kegiatan	IV-28
Tabel 4.12 Perhitungan Jumlah Hari Minggu Dan Hari Libur.....	IV-29
Tabel 4.13 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) Dan Saat Paling Lambat (SPL) Proyek Normal.....	IV-30
Tabel 4.14 Perhitungan Total Float (TF), Free Float (FF) Dan Independent Float (IF)..	IV-31
Tabel 4.15 Peristiwa, Kegiatan, Dan Lintasan Kritis.....	IV-32
Tabel 4.16 Pembuktian Lintasan Kritis.....	IV-32
Tabel 4.17a Rekap Produksi Tenaga Kerja Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-36

Tabel 4.17b Rekapian Produksi Tenaga Kerja Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-37
Tabel 4.17c Rekapian Produksi Tenaga Kerja Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-38
Tabel 4.18a Rekapian Produksi Peralatan Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-36
Tabel 4.18b Rekapian Produksi Peralatan Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-37
Tabel 4.18c Rekapian Produksi Peralatan Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-38
Tabel 4.19a Rekapian Waktu Penyelesaian Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-39
Tabel 4.19b Rekapian Waktu Penyelesaian Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-40
Tabel 4.19c Rekapian Waktu Penyelesaian Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-41
Tabel 4.20 Evaluasi Waktu Penyelesaian Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-42
Tabel 4.21 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) Dan Saat Paling Lambat (SPL) Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam	IV-44
Lanjutan Tabel 4.21 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) Dan Saat Paling Lambat (SPL) Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam	IV-45
Tabel 4.22 Perhitungan Total Float (TF), Free Float (FF) Dan Independent Float (IF) Untuk Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam	IV-45
Lanjutan Tabel 4.22 Perhitungan Total Float (TF), Free Float (FF) Dan Independent Float (IF) Untuk Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam	IV-46
Tabel 4.23 Pristiwa Kritis, Kegiatan Kritis Dan Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam	IV-47
Tabel 4.24 Pembuktian Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam	IV-47

Tabel 4.25 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) Dan Saat Paling Lambat (SPL) Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam	IV-49
Tabel 4.26 Perhitungan Total Float (TF), Free Float (FF) Dan Independent Float (IF) Untuk Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam	IV-50
Tabel 4.27 Pristiwa Kritis, Kegiatan Kritis Dan Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam.....	IV-51
Tabel 4.28 Pembuktian Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam	IV-51
Tabel 4.29 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) Dan Saat Paling Lambat (SPL) Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam	IV-53
Tabel 4.30 Perhitungan Total Float (TF), Free Float (FF) Dan Independent Float (IF) Untuk Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam	IV-54
Tabel 4.31 Pristiwa Kritis, Kegiatan Kritis Dan Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam.....	IV-55
Tabel 4.32 Pembuktian Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam	IV-55
Tabel 4.33 Perhitungan Harga Satuan Tenaga Kerja Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif Kegiatan Dilintasan Kritis 1 Jam, 2 Jam Dan 3 Jam	IV-57
Tabel 4.34 Rekap Analisa Harga Satuan Pekerjaan Normal Dan Harga Satuan Baru Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-57
Tabel 4.35 Rekap Biaya er-Hari Normal, Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-60
Tabel 4.36 Rekap Biaya Penyelesaian Normal Dan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-62
Tabel 4.37 Rekap Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-64
Tabel 4.38 Rekap Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-64
Tabel 4.39 Rekap Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-65

Tabel 4.40	Rekapan Biaya Proyek Awal Dan Perubahan Biaya Proyek Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam	IV-66
Tabel 4.41	Penambahan Jumlah 1 Kelompok Tenaga Kerja Dan Peralatan Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-68
Tabel 4.42	Rekapan Perubahan Koefisien Tenaga Kerja Dan Peralatan Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-70
Tabel 4.43	Rekapan Perubahan Produksi Tenaga Kerja Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-70
Tabel 4.44	Rekapan Perubahan Produksi Peralatan Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-71
Tabel 4.45	Rekapan Produksi Minimum Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-71
Tabel 4.46	Rekapan Perhitungan Waktu Penyelesaian Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-72
Tabel 4.47	Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) Dan Saat Paling Lambat (SPL) Proyek Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja.....	IV-74
Tabel 4.48	Perhitungan Total Float (TF), Free Float (FF) Dan Independent Float (IF) Untuk Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-75
Tabel 4.49	Pristiwa Kritis, Kegiatan Kritis Dan Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-76
Tabel 4.50	Pembuktian Lintasan Kritis Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja.....	IV-76
Tabel 4.51	Rekapan Perubahan Harga Satuan Pekerjaan Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-77
Tabel 4.52	Rekapan Perubahan Biaya Per-Hari Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-79
Tabel 4.53	Rekapan Biaya Proyek Awal Dan Perubahan Biaya Proyek Baru Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-79
Tabel 4.54	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-83

Tabel 4.55	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-85
Tabel 4.56	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Akibat Percepatan Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-88
Tabel 4.57	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-88
Tabel 4.58	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Akibat Percepatan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-95
Tabel 4.59	Rekapan Waktu Penyelesaian Normal Dan Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-99
Tabel 4.60	Rekapan Biaya Proyek Normal Dan Perubahan Biaya Proyek Baru Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam	IV-101
Tabel 4.61	Rekapan Waktu Penyelesaian Normal Dan Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-103
Tabel 4.62	Rekapan Biaya Proyek Normal Dan Perubahan Biaya Proyek Baru Akibat Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-104
Tabel 4.63	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, Dan 3 Jam Kegiatan Dilintasan Kritis	IV-105
Tabel 4.64	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja Kegiatan Dilintasan Kritis.....	IV-108
Tabel 5.1	Rekapan Perubahan Waktu Pelaksanaan Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Jam Kerja Efektif.....	V-1
Tabel 5.2	Rekapan Perubahan Biaya Pelaksanaan Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Jam Kerja Efektif.....	V-2
Tabel 5.3	Rekapan Perubahan Waktu Pelaksanaan Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Tenaga Kerja 1 Kelompok	V-3
Tabel 5.4	Rekapan Perubahan Biaya Pelaksanaan Akibat Percepatan Pelaksanaan Proyek Sesudah Penambahan Tenaga Kerja 1 Kelompok	V-3
Tabel 5.5	Rekapan <i>Slope</i> Biaya Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam, 2 Jam, 3 Jam Dan Penambahan Tenaga Kerja 1 Kelompok Kegiatan Dilintasan Kritis	V-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Biaya Proyek.....	II-4
Gambar 2.2 Simbol anak panah dalam <i>Network Diagram</i>	II-20
Gambar 2.3 Simbol lingkaran dalam <i>Network Diagram</i>	II-20
Gambar 2.4 Simbol anak panah terputus-putus dalam <i>Network Diagram</i>	II-21
Gambar 2.5 Hubungan antara anak panah dan lingkaran	II-21
Gambar 2.6 Hubungan antara anak panah terputus-putus dan lingkaran	II-22
Gambar 2.7 Hubungan seri kegiatan	II-23
Gambar 2.8 Hubungan paralel kegiatan.....	II-24
Gambar 2.9 Saat Paling Awal (SPA).....	II-24
Gambar 2.10 Saat Paling Lambat (SPL)	II-25
Gambar 2.11 Hubungan waktu penyelesaian terhadap biaya proyek akibat penambahan jam kerja efektif (Lembur).....	II-32
Gambar 2.12 Hubungan Linear Antara Waktu dan Biaya.....	II-38
Gambar 2.13 Hubungan Terpisah Antara Biaya dan Waktu.....	II-39
Gambar 2.14 Hubungan Non Linear Antara Biaya dan Waktu	II-39
Gambar 2.15 Hubungan Waktu dan Biaya	II-40
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 4.1 <i>Network Diagram</i> Untuk Waktu Pelaksanaan Normal.....	IV-29
Gambar 4.2 <i>Network Diagram</i> Untuk Waktu Pelaksanaan Proyek Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 1 Jam.....	IV-44
Gambar 4.3 <i>Network Diagram</i> Untuk Waktu Pelaksanaan Proyek Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 2 Jam.....	IV-48
Gambar 4.4 <i>Network Diagram</i> Untuk Waktu Pelaksanaan Proyek Akibat Penambahan Jam Kerja Efektif 3 Jam.....	IV-52
Gambar 4.5 <i>Network Diagram</i> Untuk Waktu Pelaksanaan Proyek Akibat Penambahan 1 Kelompok Tenaga Kerja	IV-73
Gambar 4.6 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Galian Batu (G-1)	IV-89
Gambar 4.7 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Timbunan Pilihan (H-1)	IV-89

Gambar 4.8 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Mutu Sedang dengan $F_c' = 20$ Mpa (P1-1)	IV-90
Gambar 4.9 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Mutu Sedang dengan $F_c' = 20$ Mpa (P1-2)	IV-90
Gambar 4.10 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Siklop dengan $F_c' = 15$ Mpa (Q1-1)	IV-91
Gambar 4.11 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Siklop dengan $F_c' = 15$ Mpa (Q1-2)	IV-91
Gambar 4.12 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Galian Batu (G-1)	IV-95
Gambar 4.13 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Timbunan Pilihan (H-1)	IV-96
Gambar 4.14 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Mutu Sedang dengan $F_c' = 20$ Mpa (P1-1)	IV-96
Gambar 4.15 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Mutu Sedang dengan $F_c' = 20$ Mpa (P1-2)	IV-97
Gambar 4.16 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Siklop dengan $F_c' = 15$ Mpa (Q1-1)	IV-97
Gambar 4.17 Kurva Hubungan Waktu – Biaya Kegiatan Beton Siklop dengan $F_c' = 15$ Mpa (Q1-2)	IV-98