

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PELAKSANAAN PEKERJAAN PROYEK
PENINGKATAN JEMBATAN KARANGANYAR –
BONDOWOSO DENGAN METODE CPM DAN PERT**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

MOCHAMMAD ALVIANDANA

1510611013

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PELAKSANAAN PEKERJAAN PROYEK PENINGKATAN JEMBATAN KARANGANYAR – BONDOWOSO DENGAN METODE CPM DAN PERT

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

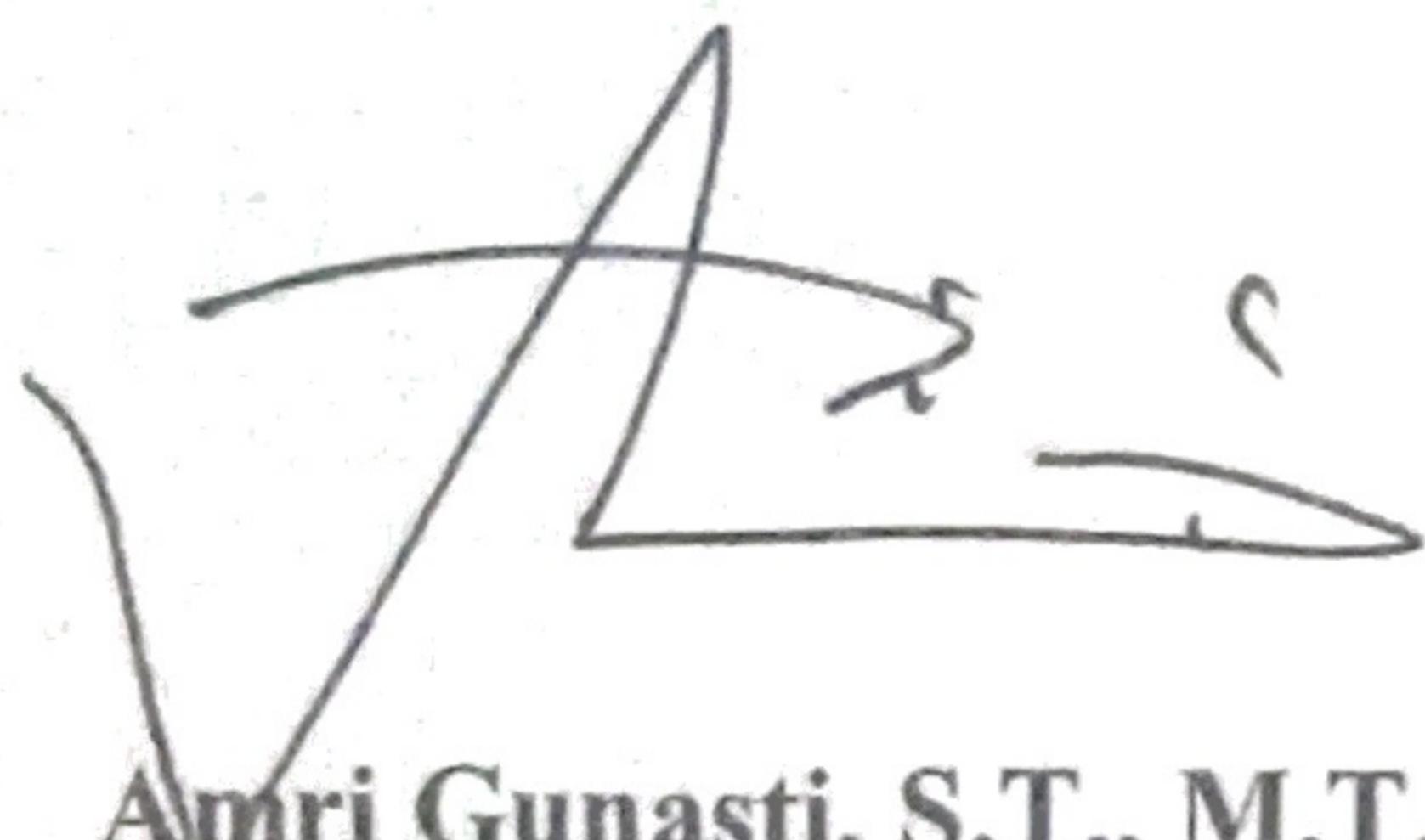
Yang diajukan oleh :

Mochammad Alviandana

1510611013

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



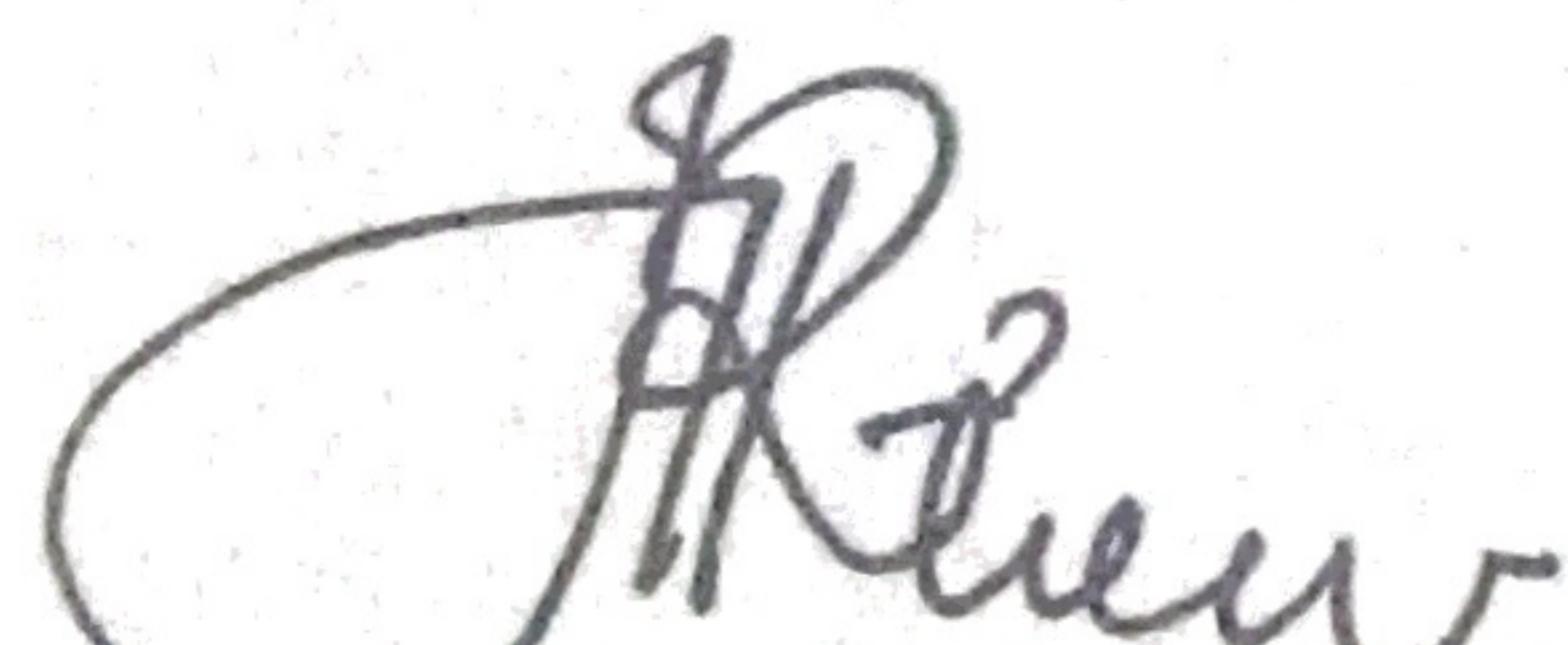
Amri Gunasti, S.T., M.T.
NIDN. 0009078001

Dosen Pembimbing II



Dr. Muhtar, M.T.
NIDN. 0010067301

Dosen Penguji I



Ir. Suhartinah, M.T.
NIDN. 0719126201

Dosen Penguji II



Arief Alihudin, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PELAKSANAAN PEKERJAAN PROYEK PENINGKATAN JEMBATAN KARANGANYAR – BONDOWOSO DENGAN METODE CPM DAN PERT

Disusun oleh :

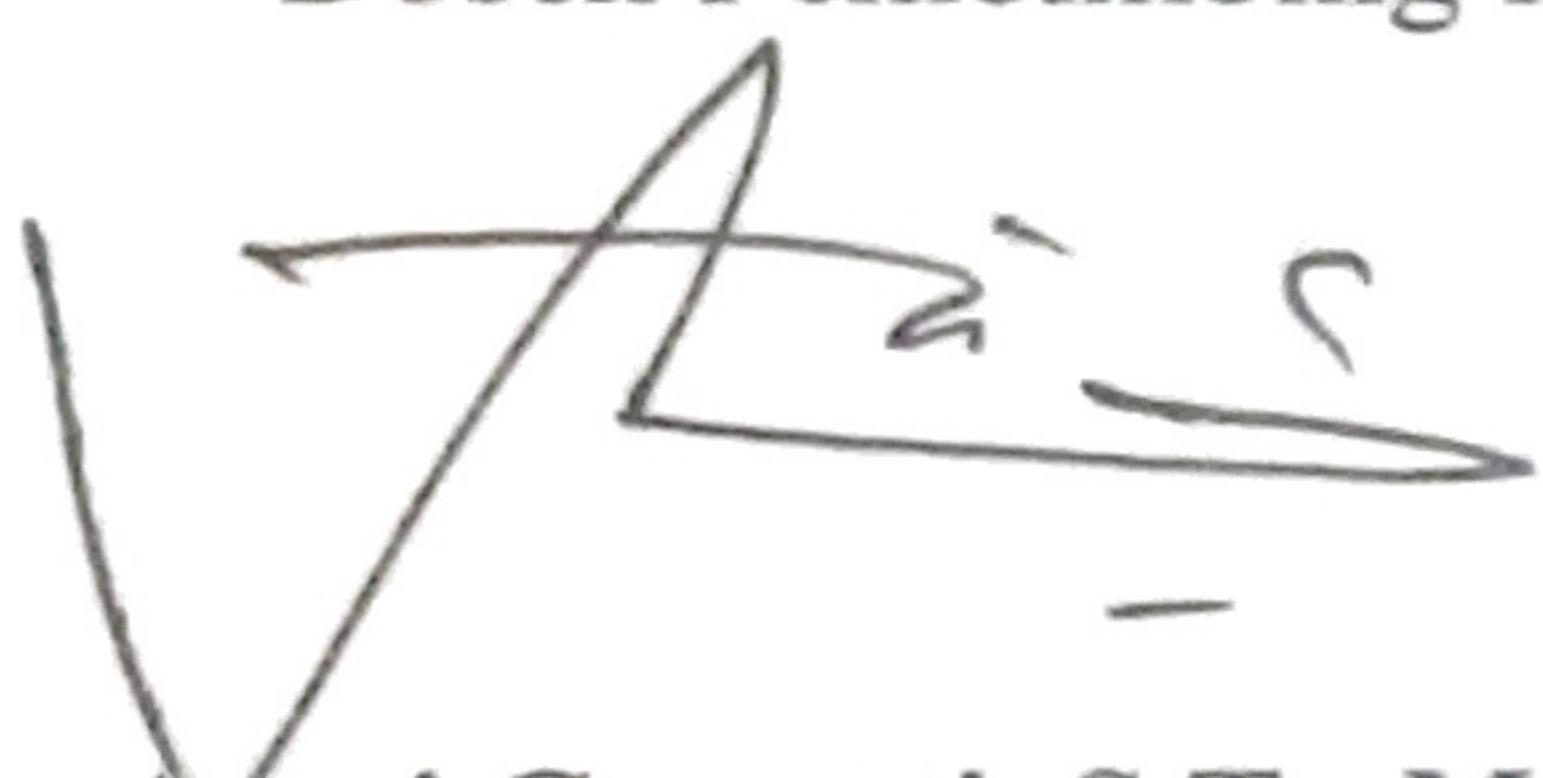
Mochammad Alviandana

1510611013

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 23 januari 2020 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

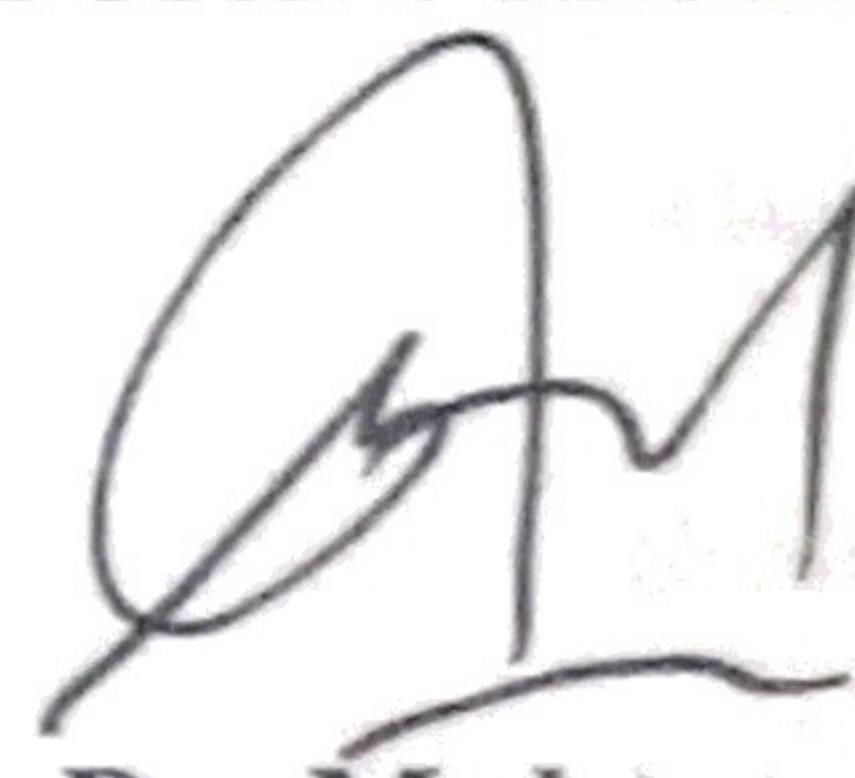
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



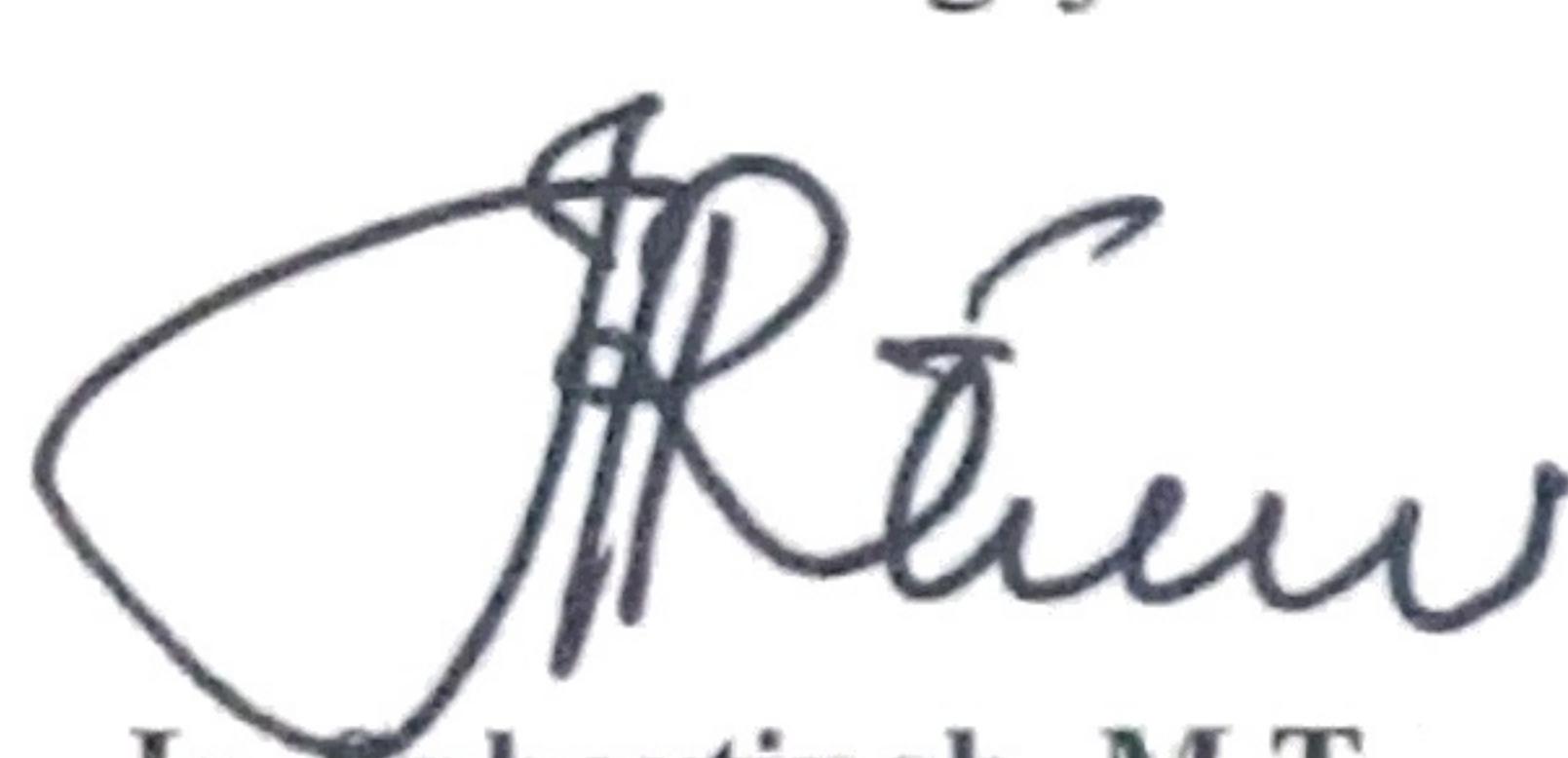
Amri Gunasti, S.T., M.T.
NIDN. 0009078001

Dosen Pembimbing II



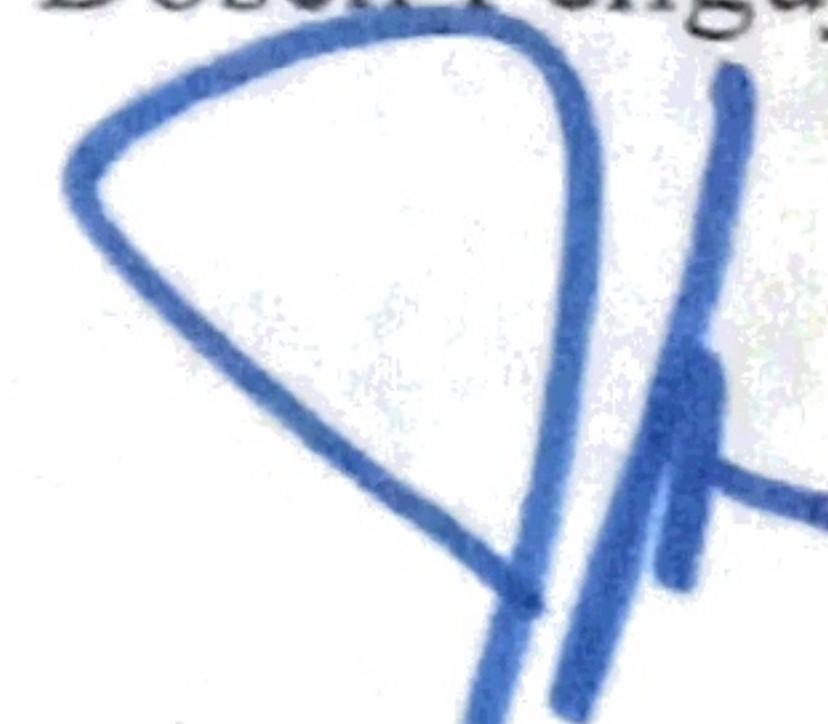
Dr. Muhtar, M.T.
NIDN. 0010067301

Dosen Penguji I



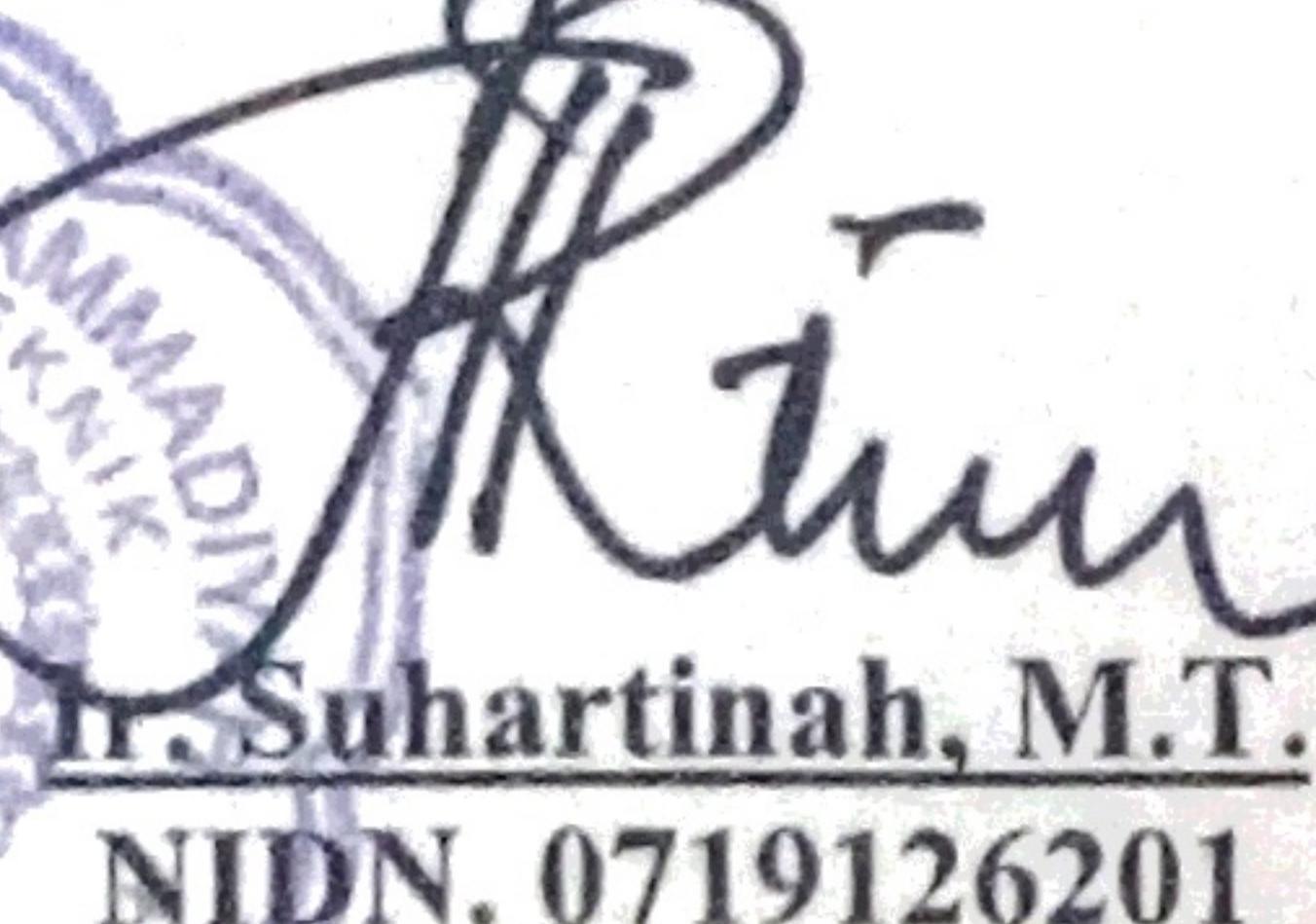
Ir. Suhartinah, M.T.
NIDN. 0719126201

Dosen Penguji II



Arief Alihudin, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik


Ir. Suhartinah, M.T.
NIDN. 0719126201

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Girawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

Pernyataan Keaslian Penulisan

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini.

Nama : Mochammad Alviandana

NIM : 1510611013

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedi menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 23 Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



Mochammad Alviandana
NIM. 1510611013

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan hormat saya persembahkan kepada:

1. Ayahanda Mochammad Dani Dahlan dan Ibunda Anita Septiawati tercinta, orang tua yang telah berdo'a, mendukung, serta memberikan segalanya dalam hidup dan pendidikan saya.
2. Adik saya Salsabila Diah Putri Andany dan Maulidatir Riskiyah yang selalu menyemangati saya.
3. Sahabat terbaik saya yang selalu membantu dan menemani Gita Harijadi, Adi Wicaksono dan Riza Nuraini Oktavia. Juga sahabat-sahabat lainnya Haris, Wafi, Irzad, Amin, Agung, Wahyu, Indra, dan Yoga yang juga menemani dan mendukung saya.
4. Teman berjuang saya Syifaur Rohmah yang telah memberikan banyak bantuan dan semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
5. Teman-teman sekelas seperjuangan angkatan 2015 teknik sipil yang telah bersama-sama melewati 4 tahun dalam suka dan duka.
6. Teman Kantor PT. Andhika Karya Wijaya yang selalu memberi dukungan dan pengalaman terbaik.
7. Guru saya mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang saya hormati.
8. Almamater tercintaku, Universitas Muhammadiyah Jember.

HALAMAN MOTTO

Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu.

(*QS. Al-Baqarah, 45:2*)

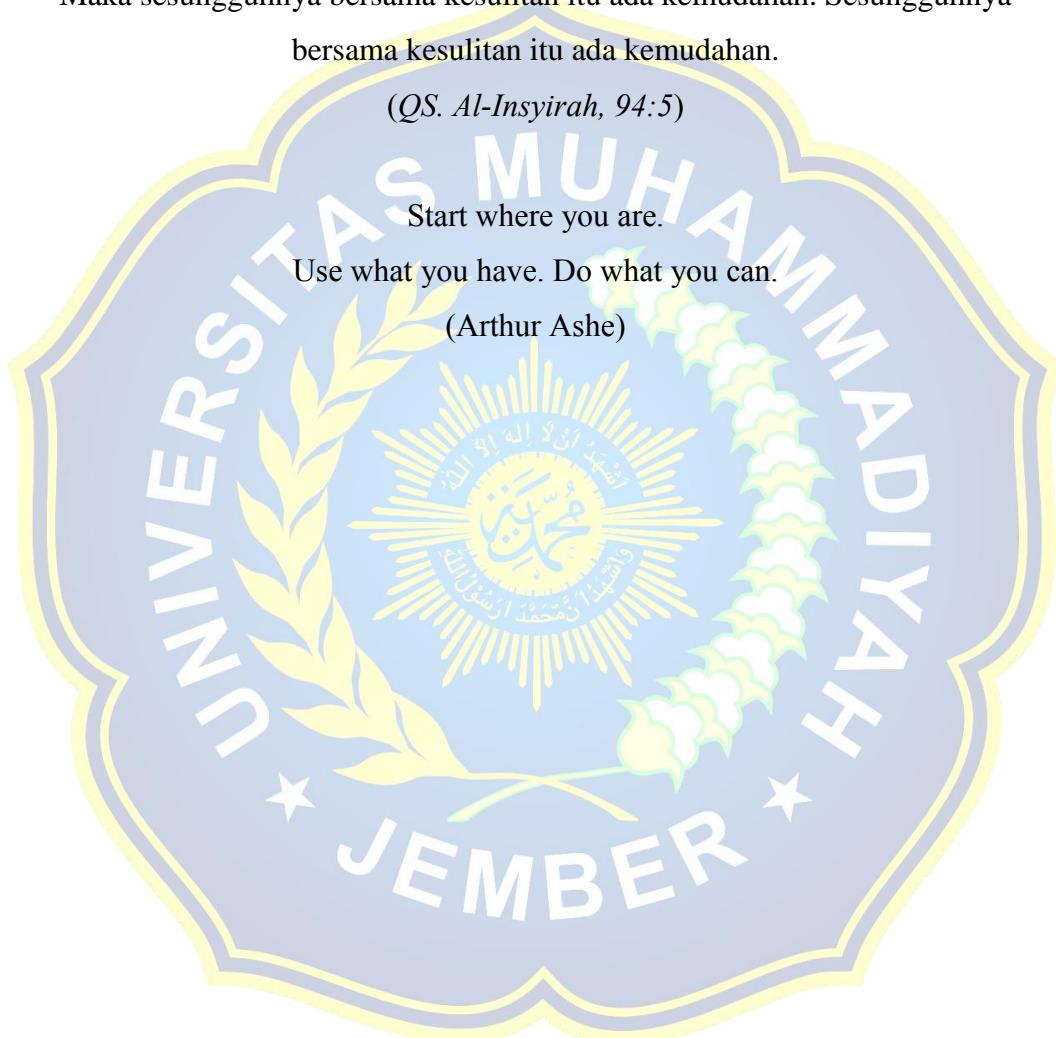
Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

(*QS. Al-Insyirah, 94:5*)

Start where you are.

Use what you have. Do what you can.

(Arthur Ashe)



**EVALUASI PELAKSANAAN PEKERJAAN PROYEK PENINGKATAN
JEMBATAN KARANGANYAR – BONDOWOSO DENGAN METODE CPM DAN
PERT**

Mochammad Alviandana

Dosen Pembimbing :

Amri Gunasti, S.T., MT ; Dr. Muhtar, MT

Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49,Jember 68121, Indonesia

E-mail : mochalviandana11@gmail.com

RINGKASAN

Proyek dapat dinyatakan baik apabila proses pelaksanaannya sesuai dengan perencanaan, salah satu masalah yang terjadi pada proyek adalah keterlambatan waktu pelaksanaan. Untuk menganalisa masalah yang terjadi, digunakan suatu metode agar dapat terealisasikan apa yang diharapkan. Pada penelitian ini menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) yang merupakan metode untuk meningkatkan kemajuan suatu proyek sesuai dengan rencana semula dengan cara mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan waktu penyelesaian proyek. Sementara itu, untuk mengurangi adanya penundaan atau kendala pekerjaan yang terjadi, salah satunya dapat menggunakan metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) sebagai solusinya. Dan untuk mempersingkat durasi pekerjaan dilakukan dengan cara mengurangi waktu aktivitas proyek yang mengalami keterlambatan menggunakan metode *Crashing Project*.

Evaluasi pada penelitian ini adalah pekerjaan peningkatan jembatan di Karanganyar – Bondowoso yang waktu pekerjaan direncanakan selama 120 hari dengan total anggaran Rp.1.939.063.000, tetapi terjadi keterlambatan selama 38 hari dari durasi perencanaannya. Proses awal yang dilakukan yaitu menentukan kegiatan yang terdapat dalam lintasan kritis, selanjutnya pengolahan data menggunakan metode CPM yang diperoleh pengurangan waktu pada lintasan kritis menjadi 98 hari, kemudian dengan metode PERT diperoleh probabilitasnya sebesar 99% dengan durasi penyelesaiannya pada hari ke 102. Untuk mengetahui biaya dan waktu yang harus ditambah atau dikurangi pada penelitian ini digunakan metode *Crashing Project*, dengan menggunakan cara alternatif seperti menambah jam lembur pekerja dengan didapat hasil waktu percepatan menjadi 123,5 hari dan penambahan biaya sebesar Rp.49.789.152,11 atau dengan cara menambah tenaga kerja yang didapat hasil percepatan menjadi 108,5 hari dan penambahan biaya sebesar Rp.1.510.900,00 dari rencana biaya perencanaan.

Kata Kunci : Keterlambatan, CPM, PERT, CRASHING PROJECT.

EVALUATION OF WORK IMPLEMENTATION OF KARANGANYAR - BONDOWOSO BRIDGE PROJECTS USING CPM AND PERT METHODS

Mochammad Alviandana

Advisor :

Amri Gunasti, S.T., MT ; Dr. Muhtar, MT

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah
Jember

Karimata Street 49, Jember 68121, Indonesia

E-mail : mochalviandana11@gmail.com

ABSTRACT

The project can be declared good if the implementation process is in accordance with the plan, one of the problems that occur in the project is the delay in implementation time. To analyze the problems that occur, a method is used to realize what is expected. In this study using the CPM (Critical Path Method) which is a method to increase the progress of a project in accordance with the original plan by optimizing the total cost of the project through reducing the project completion time. Meanwhile, to reduce the delays or work constraints that occur, one of them can use the PERT (Project Evaluation and Review Technique) method as a solution. And to shorten the duration of the work done by reducing the time of project activities that are experiencing delays using the Crashing Project method.

The evaluation in this study was the work of upgrading bridges in Karanganyar - Bondowoso, which had a planned work time of 120 days with a total budget of Rp.1,939,063,000, but there was a delay of 38 days from the duration of the planning. The initial process is to determine the activities contained in the critical path, then data processing using the CPM method obtained by reducing the time on the critical path to 98 days, then by the PERT method the probability is 99% with the duration of completion on the 102nd day. To find out the costs and the time that must be added or subtracted in this study used the Crashing Project method, using alternative methods such as increasing the overtime hours of workers with acceleration time results obtained to 123.5 days and additional costs of Rp.49,789,152.11 or by adding labor work obtained acceleration results to 108.5 days and additional costs of Rp. 1,510,900.00 from the planned cost of planning.

Keywords: Time delay, CPM, PERT, CRASHING PROJECT.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya dan memberi kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ EVALUASI PELAKSANAAN PEKERJAAN PROYEK PENINGKATAN JEMBATAN KARANGANYAR – BONDOWOSO DENGAN METODE CPM DAN PERT ”.

Adapun maksud dan tujuan penulis dalam menulis tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember dengan data-data yang digunakan sesuai dengan data yang valid yang telah dikumpulkan saat penelitian pada proyek peningkatan jembatan Karanganyar – Bondowoso.

Dalam kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan banyak menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada pihak-pihak terkait dalam penyelesaian tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ir. Suhartinah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Irawati, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Amri Gunasti, M.T. selaku dosen pembimbing I dan bapak Dr.Muhtar, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini.

5. Bapak Haji Sanusi selaku direktur dan Andhika Imam Wijaya sebagai wakil direktur dari CV. Dwi Karya yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian tugas akhir..
6. Ayah, Ibu dan Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan semangat dan doa. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat-Nya.
7. Segenap Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
8. Untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu terselesainya tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan saat penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, perlu saran dan kritik yang membangun dan menambah wawasan serta pengalaman kepada penulis dengan senang hati. Penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kata yang kurang berkenan dihati pembaca.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan seluruh pihak yang membutuhkan.

Alhamdulillahirobil'alamin.

Bondowoso, 23 Januari 2020

Mochammad Alviandana

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN TUGAS AKHIR	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Manajemen Proyek	6
2.2 Tahapan Pelaksanaan Proyek Jembatan	6
2.2.1 Metode Pelaksanaan Jembatan	7
2.2.2 Urutan Pelaksanaan Pekerjaan Jembatan	8
2.2.3 Prinsip Perhitungan Kebutuhan Alat dan Bahan	8
2.2.4 Prinsip Perhitungan Waktu Pelaksanaan dan Penentuan Lintasan Kritis	9
2.3 Konsep Metode CPM (<i>Critical Path Methode</i>).....	10
2.3.1 Pengertian CPM.....	10
2.3.2 Jaringan Kerja.....	10
2.3.3 Komponen Jaringan	13
2.3.4 Durasi Kegiatan Waktu	14
2.3.5 Jalur Kritis	14
2.3.6 Jadwal Aktifitas	17
2.3.7 Perhitungan EET (<i>Earliest Event Time</i>).....	18
2.3.8 Perhitungan LET (<i>Latest Event Time</i>).....	19
2.3.9 Perhitungan FLOAT	20
2.4 Metode PERT (<i>Project Evaluation and Review Technique</i>)	21
2.4.1 Pengertian PERT	21
2.4.2 Komponen Jaringan Metode PERT	22
2.4.3 Tahapan Penerapan Metode PERT	23
2.5 Persamaan dan Perbedaan CPM dan PERT.....	23
2.6 <i>Crashing Project</i>	25
2.7 Biaya Proyek.....	26
2.8 Produktifitas Tenaga Kerja	28

2.9 Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Objek dan Subjek Penelitian.....	34
3.2 Jenis Data.....	34
3.3 Sumber Data	35
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	35
3.5 Metode Analisis Data	36
3.6 Pengolahan Data	37
3.7 Pembahasan	40
3.7.1 Penundaan (<i>Float</i>)	42
3.7.2 Perhitungan Metode PERT	43
3.7.3 Perhitungan Metode <i>Crashing Project</i>	45
3.8 Kesimpulan	48
3.9 Flowchart	49
BAB IV ANALISI DATA	51
4.1 Data Proyek Peningkatan Jembatan Karangayar.....	51
4.2 Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>).....	57
4.2.1 Jaringan Kerja.....	57
4.2.2 Perhitungan EET (<i>Earliest Event Time</i>)	60
4.2.3 Perhitungan LET (<i>Latest Even Time</i>)	62
4.2.4 Nilai Waktu Tenggang (<i>Float Time</i>)	64
4.3 Perhitungan <i>Crashing Project</i>	66
4.3.1 Analisis Percepatan Proyek Dengan Tambahan Jam Kerja.....	68
4.3.2 Penambahan Biaya Akibat Tambahan Jam Kerja	74
4.3.3 Analisis Percepatan Proyek Tambah Tenaga Kerja	76
4.4 Analisis Biaya Langsung dan Tak Langsung	80
4.4.1 Pada Kondisi Normal.....	80
4.4.2 Pada Kondisi Dipercepat	82
4.5 Metode PERT (<i>Project Evalution Review and Tecnihque</i>)	84
4.6 Pembahasan	87
4.6.1 Analisis Metode CPM	87
4.6.2 Analisis Metode PERT	88
4.6.3 Perhitungan <i>Crashing Project</i>	89
4.6.4 Perbandingan Hasil Durasi Proyek	91
4.6.5 Perbandingan Hasil Biaya Proyek	93
BAB V PENUTUP	95
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	98
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	101
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Yang Akan Diteliti	33
4.1 Data Proyek Peningkatan Jembatan Karanganyar	51
4.2 Rincian Anggaran Biaya Proyek Jembatan Karanganyar	52
4.3 Harga Upah Pekerja Tahun 2018	53
4.4 Daftar Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan Proyek	55
4.5 Perbandingan Durasi Pekerja Proyek	58
4.6 Perhitungan <i>Forward</i> Sesuai Pelaksanaan di Lapangan	61
4.7 Perhitungan <i>Backward</i> Sesuai dengan Pelaksanaan di Lapangan.....	63
4.8 Perhitungan Waktu Tenggang (<i>Float Time</i>)	65
4.9 Kegiatan Jalur Kritis yang Mengalami Percepatan Waktu	67
4.10 Perhitungan <i>Duration Crash</i>	70
4.11 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Percepatan dengan Penambahan Jam Kerja .	74
4.12 Penambahan Biaya Akibat Tambahan Jam Kerja.....	76
4.13 Durasi <i>Crash</i> Dengan Percepatan Penambahan Tenaga Kerja	78
4.14 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Percepatan dengan Tambahan Tenaga Kerja	79
4.15 Perhitungan PERT	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Grafik Fenomena Perbedaan Durasi Pelaksanaan Proyek	1
2.1 Kegiatan A Pendahulu Kegiatan B dan Kegiatan B Pendahulu Kegiatan C	15
2.2 Kegiatan A dan B Merupakan Pendahulu Kegiatan C.....	15
2.3 Kegiatan A dan B Merupakan Pendahulu Kegiatan C dan D	16
2.4 Kegiatan B Merupakan Pendahulu Kegiatan C dan D.....	16
2.5 Kegiatan A,B dan C Mulai dan Selesai Pada Kejadian yang Sama.....	17
2.6 Gambaran Aktivitas Proyek	18
3.1 Diagram Jaringan Kerja Perhitungan Maju.....	41
3.2 Diagram Jaringan Kerja Perhitungan Mundur	42
4.1 Diagram Jaringan Kerja Proyek Peningkatan Jembatan Karanganyar (Perencanaan)	59
4.2 Diagram Jaringan Kerja Proyek Peningkatan Jembatan Karanganyar (Pelaksanaan)	60
4.3 Diagram Jaringan Perhitungan Maju (<i>Forward Analysis</i>)	61
4.4 Diagram Jaringan <i>Forward</i> dan <i>Backward Analysis</i>	64
4.5 Jalur Kritis Proyek Peningkatan Jembatan Karanganyar	66
4.6 Diagram Jaringan AOA Perhitungan Maju dan Mundur	88
4.7 Grafik Perbandingan Hasil Durasi Pekerjaan	92
4.8 Grafik Perbedaan Hasil Biaya Proyek	93