

**PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE
TCTO (*TIME COST TRADE OFF*) TERHADAP WAKTU DAN BIAYA
(STUDI KASUS: GEDUNG KULIAH TERPADU POLIWANGI)**

LAPORAN PROYEK AKHIR



**Proyek Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan Mencapai Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)**

Oleh:

Fridayana Juniar Arifin

NIM. 362022401034

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

Halaman sengaja dikosongkan

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia-Nyalah maka Proyek Akhir ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Allah SWT penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Ibunda dan Ayahanda tercinta, yang telah tercinta yang tanpa lelah sudah mendukung semua keputusan dan pilihan dalam hidup saya serta tidak pernah putus mendoakan saya. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bakti saya ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi yang selalu memberikan yang terbaik bagi mahasiswanya, terutama Bapak Enes Ariyanto Sandi, S.T., M.M. dan Ibu Megalita Rodiyani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing saya. Terima kasih karena telah memberikan bantuan, semangat, dan doa sehingga proyek akhir ini dapat diselesaikan.
4. Diri sendiri yang sudah mau bangkit dari keterpurukan untuk menjadi pribadi yang lebih baik.
5. Sahabat tersayang, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin saya sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini.

Halaman sengaja dikosongkan

MOTTO

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri." (QS Ar -Rad 11).

"Allah adalah Maha Pengasih dan Maha Penyayang, jangan sampai kita memiliki prasangka buruk terhadap Allah SWT. Allah SWT pasti akan mengampuni dosa-dosa hambanya yang serius bertaubat, dan akan membantu hambanya yang dengan sungguh-sungguh meminta pertolongan." (Q.S. Yusuf ayat 87).

"Dreams come true to those who truly want them" (Stray Kids).

Halaman sengaja dikosongkan

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fridayana Juniar Arifin

NIM : 362022401034

menyatakan dengan, sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul "PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE TCTO (*TIME COST TRADE OFF*) TERHADAP WAKTU DAN BIAYA (STUDI KASUS: GEDUNG KULIAH TERPADU POLIWANGI)" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 3 Juli 2024

Yang menyatakan,



Fridayana Juniar Arifin
NIM. 362022401034

Halaman sengaja dikosongkan

**PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE
TCTO (*TIME COST TRADE OFF*) TERHADAP WAKTU DAN BIAYA
(STUDI KASUS: GEDUNG KULIAH TERPADU POLIWANGI)**

Proyek Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli
Madya Teknik (A.Md.T.)
Politeknik Negeri Banyuwangi

Oleh:
Fridayana Juniar Arifin
NIM. 362022401034

Tanggal Ujian : 30 Juli 2024

Menyetujui,

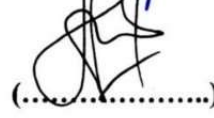
Pembimbing 1 : Enes Ariyanto Sandi, S.T., M.M.



Pembimbing 2 : Megalita Rodiyani, S.T., M.T.



Penguji 1 : Fikca Ayuk Safitri, S.T., M.T.



Penguji 2 : Yuni Ulfiyati, S.T., M.T.



Mengesahkan,

Ketua Jurusan
Teknik Sipil



Ir. Wahyu Waris Wari, S.T., M.T.
NIP. 198612312019032016

Mengetahui,

Ketua Program Studi
D3 Teknik Sipil



Ketut Hendra Wiryasuta, M.T.
NIP. 199202022019031027

Halaman sengaja dikosongkan

PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE TCTO (*TIME COST TRADE OFF*) TERHADAP WAKTU DAN BIAYA (STUDI KASUS: GEDUNG KULIAH TERPADU POLIWANGI)

Nama Mahasiswa : Fridayana Juniar Arifin
NIM : 362022401034
Pembimbing : 1. Enes Ariyanto Sandi, S.T., M.M.
: 2. Megalita Rodiyani, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pada Bulan Februari tahun 2023, Politeknik Negeri Banyuwangi mendirikan proyek konstruksi gedung kuliah terpadu, untuk mengoptimalkan waktu pelaksanaan proyek konstruksi tersebut agar tidak mengalami keterlambatan, perlu dilakukan percepatan untuk mengatasi atau meminimalisir keterlambatan. Percepatan penjadwalan dilakukan dengan perbandingan penambahan waktu lembur dan penambahan tenaga kerja dengan data Rancangan Anggaran Biaya, dan Hubungan antar pekerjaan yang diolah melalui *microsoft excel* dengan metode *Time Cost Trade Off*, dengan tujuan menemukan hasil dari penerapan penjadwalan menggunakan pertambahan waktu dan pertambahan tenaga kerja. Pekerjaan yang berada di lintasan kritis setelah dilakukan adanya percepatan pertambahan jam kerja (lembur) selama 3 (tiga) jam didapatkan durasi optimum selama 163 (seratus enam puluh tiga) hari dengan total biaya Rp 357.212.245 (tiga ratus lima puluh tujuh juta dua ratus dua belas ribu dua ratus empat puluh lima rupiah), dan pekerjaan yang berada di lintasan kritis setelah dilakukan adanya percepatan pertambahan tenaga kerja didapatkan durasi optimum selama 163 (seratus enam puluh tiga) hari dengan total biaya Rp 358.710.867 (tiga ratus lima puluh delapan juta tujuh ratus sepuluh ribu delapan ratus enam puluh tujuh rupiah), sehingga total biaya proyek dengan penambahan jam kerja (lembur) selama 3 jam lebih sedikit dan efisien dibandingkan total biaya proyek dengan penambahan tenaga kerja, yaitu dengan selisih total biaya Rp 1.498.628 (satu juta empat ratus sembilan puluh delapan ribu enam ratus dua puluh delapan rupiah), dan didapatkan selisih dengan durasi proyek normal yaitu 45 (empat puluh lima) hari dan total biaya proyek normal yaitu Rp 161.674 (seratus enam puluh satu juta enam ratus tujuh puluh empat rupiah).

Kata Kunci : Biaya, Penjadwalan, Percepatan, TCTO, Waktu.

Halaman sengaja dikosongkan

***PROJECT SCHEDULE ACCELERATION USING TCTO (TIME COST
TRADE OFF) METHOD ON TIME AND COST (CASE STUDY:
KULIAH TERPADU BUILDING POLIWANGI)***

By : Fridayana Juniar Arifin
Student Identity Number : 362022401034
Supervisor : 1. Enes Ariyanto Sandi, S.T., M.M.
: 2. Megalita Rodiyani, S.T., M.T.

ABSTRACT

The construction project of Banyuwangi State Polytechnic was established in February 2023, to optimize the implementation time of the construction project so as not to experience delays, it is necessary to accelerate it to overcome or minimize delays. Scheduling acceleration is carried out by comparing the addition of overtime and additional labor with the Draft Budget Cost data, and the relationship between jobs processed through Microsoft Excel with the Time Cost Trade Off method, with the aim of finding the results of the application of scheduling using additional time and additional labor. The works on the critical trajectory after the acceleration of additional working hours (overtime) for 3 (three) hours obtained the optimum duration for 163 (one hundred sixty three) days with a total cost of Rp 357,212,245 (three hundred fifty seven million two hundred twelve thousand two hundred forty five rupiah), and the works on the critical trajectory after the acceleration of additional labor obtained the optimum duration for 163 (one hundred sixty three) days with a total cost of Rp 358,710. 867 (three hundred fifty-eight million seven hundred ten thousand eight hundred sixty-seven rupiah), so that the total project cost with the addition of working hours (overtime) for 3 hours is less and efficient than the total project cost with the addition of labor, namely with a total cost difference of Rp 1,498,628 (one million four hundred ninety-eight thousand six hundred twenty-eight rupiah), and the difference with the normal project duration is 45 (forty-five) days and the total cost of the normal project is Rp 161,674 (one hundred sixty-one million six hundred seventy-four rupiah).

Keywords : Cost, Expediting, Scheduling, Time, TCTO.

Halaman sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur selayaknya kami panjatkan kehadiran Allah S.W.T, yang telah memberikan taufiq dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE TCTO (*TIME COST TRADE OFF*) TERHADAP WAKTU DAN BIAYA (STUDI KASUS: GEDUNG KULIAH TERPADU POLIWANGI)” dengan baik.

Skripsi ini merupakan bagian dari perjalanan akademik dalam meraih gelar A.Md pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi tahun 2024. Penyusunan proyek akhir tidak terlepas dari lika-liku dan tantangan yang penyusun hadapi. Namun, berkat dukungan dan doa dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
2. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Bapak Enes Ariyanto Sandi, S.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir.
4. Ibu Megalita Rodiyani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir.
5. Seluruh Dosen, Teknisi laboratorium, Staff administrasi, dan pegawai Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
6. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan, doa, dan motivasi.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.

Penulis menyadari terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan laporan ini, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan dan menjadikan laporan ini menjadi lebih baik. Kami berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan pada diri kami pribadi.

Banyuwangi, 2 Juni 2024

Penyusun

Halaman sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Percepatan Proyek	5
2.2. Penjadwalan	5
2.3. Proyek	6
2.4. Penjadwalan Proyek	8
2.5. Pengendalian Proyek	18
2.6. <i>Critical Path Method</i>	21
2.7. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>)	23
2.8. Aspek Hubungan Waktu dan Biaya	29
2.9. Hubungan Antar Pekerjaan	31
2.10. RAB (Rencana Anggaran Biaya)	33
2.11. <i>Microsoft Project</i>	33

2.12. Bangunan Gedung.....	34
2.13. Penelitian Terdahulu	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
3.2 <i>Flowchart</i> /Diagram Alir Pelaksanaan Proyek Akhir.....	40
3.3 Jadwal Pelaksanaan.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Gambaran Umum.....	47
4.2. Data Penelitian.....	47
4.3. Hubungan Antar Aktivitas	50
4.4. Identifikasi Lintasan Kritis	52
4.5. Perhitungan Waktu dan Biaya dengan metode <i>Time Cost Trade Off</i>	53
BAB V PENUTUP.....	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Penurunan Produktivitas	24
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan.....	44
Tabel 3. 2 Lanjutan Jadwal Pelaksanaan	45
Tabel 4. 1 Daftar Harga Satuan Upah.....	47
Tabel 4. 2 Daftar Harga Satuan Bahan	49
Tabel 4. 3 Hubungan Antar Aktivitas	50
Tabel 4. 4 Pekerjaan pada Lintasan Kritis	52
Tabel 4. 5 Perhitungan <i>Crash Duration</i> Penambahan 3 Jam Lembur	55
Tabel 4. 6 Perhitungan <i>Crash Cost</i> Penambahan 3 Jam Lembur	58
Tabel 4. 7 Perhitungan <i>Cost Slope</i> Penambahan 3 Jam Lembur	59
Tabel 4. 8 Perhitungan Selisih Biaya Penambahan 3 Jam Lembur	60
Tabel 4. 9 Perhitungan Pengaruh Terhadap Biaya Langsung dan Tidak Langsung.....	61
Tabel 4. 10 Perhitungan Total Optimum Pertambahan 3 Jam Kerja	62
Tabel 4. 11 Perhitungan upah tenaga kerja dalam durasi percepatan	65
Tabel 4. 12 Perhitungan Pengaruh Terhadap Biaya Langsung dan Tidak Langsung.....	67
Tabel 4. 13 Perhitungan Total Optimum Penambahan Tenaga Kerja	68
Tabel 4. 14 Durasi dan Total Biaya Kedua Percepatan	69
Tabel 4. 15 Durasi dan Total Biaya	69

Halaman sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Bagan Balok (<i>Plannertalks</i> , 2023)	11
Gambar 2. 2 Kurva S (<i>Google</i> , 2023)	12
Gambar 2. 3 Metode Diagram Vektor (<i>Google</i> , 2023)	13
Gambar 2. 4 Diagram AOA (Husen, 2011)	14
Gambar 2. 5 Variasi <i>Float</i> Kegiatan X (Husen, 2011)	16
Gambar 2. 6 <i>Finish to Start</i> (Husen, 2011)	17
Gambar 2. 7 <i>Start to Start</i> (Husen, 2011)	17
Gambar 2. 8 <i>Finish to Finish</i> (Husen, 2011)	17
Gambar 2. 9 <i>Start to Finish</i> (Husen, 2011)	18
Gambar 2. 10 ES, LS, EF, LF (Widiasanti, 2013)	22
Gambar 2. 11 Waktu Selesai Paling Awal (Widiasanti, 2013)	23
Gambar 2. 12 Kegiatan Memiliki Dua atau Lebih Pendahulunya (Widiasanti, 2013)	23
Gambar 2. 13 Grafik kepadatan tenaga kerja vs Indeks Produktifitas (Soeharto, 1997)	28
Gambar 2. 14 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya (Soeharto, 1997)	30
Gambar 2. 15 FS (<i>Finish to Start</i>) (Kholifah, 2022)	32
Gambar 2. 16 SS (<i>Start to Start</i>) (Kholifah, 2022)	32
Gambar 2. 17 FF (<i>Finish to Finish</i>) (Kholifah, 2022)	32
Gambar 2. 18 SF (<i>Start to Finish</i>) (Kholifah, 2022)	32
Gambar 2. 19 <i>Lag Time</i> (Kholifah, 2022)	33
Gambar 2. 20 <i>Lead Time</i> (Kholifah, 2022)	33
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan (<i>Google Maps</i> , 2023)	39
Gambar 3. 2 Tampak Depan Gedung Kuliah Terpadu	39
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i>	40

Halaman sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lintasan Kritis

Lampiran 2. Hubungan Antar Pekerjaan

Lampiran 3. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Lampiran 4. Daftar Analisa Satuan Pekerjaan

Lampiran 5. Biaya Langsung Dan Tidak Langsung

Lampiran 6. Daftar Harga Upah Dan Bahan

Lampiran 7. Perhitungan Percepatan Penjadwalan Dengan
Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Lampiran 8. Perhitungan Percepatan Penjadwalan Dengan
Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Halaman sengaja dikosongkan