

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST*
TRADE OFF (TCTO) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FPEB
UPI**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Program Studi Teknik Sipil



oleh

Febrianti Dwi Andini

1807641

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2022

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST
TRADE OFF (TCTO)* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FPEB
UPI**

Oleh:

Febrianti Dwi Andini

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Febrianti Dwi Andini

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2022

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST*
***TRADE OFF (TCTO)* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FPEB**
UPI
DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING:

Dosen Pembimbing I

Siti Nurasiyah, S.T., M.T.

NIP. 19770208 200812 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan
Teknik Sipil

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Rina Marina Masri, M.P.

NIP. 19650530 199101 2 001

Dr. Ir. H. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd.,IPM.

NIP. 19620202 198803 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Analisis Percepatan Waktu dengan Metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* Pada Proyek Pembangunan Gedung FPEB” ini berserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dan ada klaim dari pihak lain terhadap tugas akhir ini.

Bandung, Juli 2022
Pembuat pernyataan

Febrianti Dwi Andini
NIM. 1807641

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim..

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Peccepatan Waktu dengan Metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* Pada Proyek Pembangunan Gedung FPEB UPI**” ini. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah karya yang sempurna karena masih memiliki banyak kekurangan, baik dalam hal isi maupun sistematika dan teknik penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dan perbaikan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Bandung, Juli 2022

Febrianti Dwi Andini

1807641

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas akhir ini dalam pembuatannya tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Siti Nurasyiah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I mata kuliah Tugas Akhir yang senantiasa membimbing, memberikan arahan, serta masukan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. H. Nanang Dalil Herman S.T., M.Pd., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.
3. Ibu Dr. Rina Marina Masri, M.P., selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Dr. Juang Akbardin, S.T.,M.T., IPM., selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama perkuliahan.
5. Bapak Maman, S.E., selaku staff administrasi Program Studi Teknik Sipil yang senantiasa membantu dalam proses pelaksanaan seminar dan sidang.
6. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Rukdi Wijaya Santana, S.Sos.,M.Si. dan Ibu Teti Sukmawati, S.E. yang selama ini telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak Emma Rochmayanti dan Rahadianto Pratama yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada peneliti.
8. Rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2018 kelas A dan kelas B yang selalu menemani dan membantu selama proses perkuliahan.

9. Rekan-rekan Fosmaku UPI yang selalu menghibur diwaktu luang semasa perkuliahan.
10. Rekan-rekan SADAGORI yang selalu memberikan semangat serta menghibur semasa perkuliahan.
11. Sahabat KB SMAN 2 Kuningan yang menjadi rekan pelepas penat semasa perkuliahan.
12. Seluruh karyawan PT. Ciriajasa Cipta Mandiri pada proyek pembangunan gedung FPEB Universitas Pendidikan Indonesia Kota Bandung atas seluruh ilmunya dan bimbingannya selama penyusunan tugas akhir ini.
13. Seluruh keluarga dan saudara yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
14. Seluruh sahabat dan rekan-rekan yang penulis kenal yang telah memberi semangat dan motivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF (TCTO)* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FPEB

UPI

Febrianti Dwi Andini,^{*} Siti Nurasyiah S.T.,M.T

Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : febriantida@upi.edu

ABSTRAK

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi sering terjadi ketidaksesuaian antara jadwal (*schedule*) yang telah direncanakan dengan realisasi di lapangan yang mengakibatkan terjadi keterlambatan suatu proyek. Untuk mengantisipasi keterlambatan dalam suatu proyek maka perlu dilakukan percepatan waktu proyek. Dengan adanya percepatan waktu pelaksanaan proyek dapat mengantisipasi adanya penalti yang dijatuhkan kepada kontraktor akibat keterlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu dan biaya optimum percepatan waktu dengan variasi penambahan jam kerja (lembur) 1 jam, 2 jam dan 3 jam kerja (lembur) dan dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja menggunakan Metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* pada Proyek Pembangunan Gedung FPEB UPI Kota Bandung. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian didapatkan bahwa dengan percepatan waktu akibat penambahan jam kerja (lembur) waktu dan biaya optimum proyek terdapat pada penambahan 3 jam kerja (lembur) yaitu pada durasi 554 hari kerja dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 32 hari (5,46%) dengan total biaya sebesar Rp. 57.936.576.698,11 terdapat pengurangan biaya proyek sebesar Rp. 110.627.301,89 (0,19%), sedangkan untuk penambahan tenaga kerja waktu dan biaya optimum terdapat pada durasi 453 hari kerja dengan efisiensi waktu sebanyak 133 hari (22,70%) dengan total biaya sebesar Rp. 57.320.363.716,93 terdapat pengurangan biaya proyek sebesar Rp. 726.840.283,07 (1,25%). Maka dari itu, percepatan waktu optimum menggunakan metode *Time Cost Trade Off* akibat penambahan jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja didapatkan persentase efisiensi biaya pada penambahan tenaga kerja lebih besar dibandingkan dengan efisiensi biaya akibat penambahan jam kerja (lembur). Maka berdasarkan kedua alternatif tersebut, alternatif yang paling efektif untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan adalah dengan menggunakan alternatif penambahan tenaga kerja.

Kata Kunci: *Crashing*, Biaya, Percepatan, *Time Cost Trade Off*, Waktu

**TIME ACCELERATION ANALYSIS WITH THE TIME COST TRADE OFF
(TCTO) METHOD ON THE FPEB UPI BUILDING CONSTRUCTION
PROJECT**

Febrianti Dwi Andini," Siti Nurasiyah S.T.,M.T

*Civil Engineering Study Program S-1, Faculty of Technology and Vocational
Education,*

Indonesian University of Education

Email : febriantida@upi.edu

ABSTRACT

In the implementation of construction projects, there is often a discrepancy between the schedules that has been planned and the realization in the field which results is delays in a project. To anticipate delays in a project, it is necessary to accelerate the project time. With the acceleration of the project implementation time, it can anticipate a penalty imposed on the contractor due to delays. This study aims to determine the optimum time and cost of time acceleration with variations in the addition of working hours (overtime) of 1 hour, 2 hours and 3 hours of work (overtime) and compared with the addition of labor using the Time Cost Trade Off (TCTO) Method in the Gedung FPEB UPI Development Project, Bandung City. This research uses quantitative descriptive methods. The results of the study found that with the acceleration of time due to the addition of working hours (overtime) time and the optimum cost of the project was found in the addition of 3 hours of work (overtime), namely at a duration of 554 working days with a project time efficiency of 32 days (5.46%) with a total cost of Rp. 57,936,576,698.11 there was a reduction in project costs of Rp. 110,627,301.89 (0.19%), while for the addition of time labor and optimum costs are found in the duration of 453 working days with a time efficiency of 133 days (22.70%) with a total cost of Rp. 57,320,363,716.93 there was also a reduction in project costs of Rp. 726,840,283.07 (1.25%). Therefore, the acceleration of the optimum time using the Time Cost Trade Off method due to the addition of working hours (overtime) and the addition of labor obtained a percentage of cost efficiency in the addition of labor is greater than the cost efficiency due to the addition of working hours (overtime). So based on these two alternatives, the most effective alternative to speed up the completion of work is to use the alternative of adding labor.

Keywords: Crashing, Cost, Acceleration, Time Cost Trade Off, Time

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek Konstruksi	5
2.1.1 Definisi Proyek	5
2.1.2 Ciri Pokok Proyek	5
2.1.3 Jenis Proyek	5
2.1.4 Proyek Konstruksi	6
2.1.5 Tahapan Proyek Konstruksi	7
2.2 Manajemen Proyek.....	9
2.2.1 Fungsi Manajemen Proyek.....	10
2.2.2 Tujuan Manajemen Proyek	11
2.2.3 Manajemen Waktu Proyek (<i>Project Time Mangement</i>).....	11

2.2.4	Manajemen Biaya Proyek (<i>Project Cost Management</i>)	20
2.3	Jenis-Jenis Kontrak	22
2.4	Perencanaan dan Penjadwalan Proyek	24
2.5	Produktivitas	35
2.6	Mempercepat Waktu Penyelesaian Proyek (<i>Crashing</i>)	37
2.7	Analisis Pertukaran Biaya Dan Waktu Penyelesaian Proyek (<i>Time Cost Trade Off</i>).....	39
2.7.1	Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja	41
2.7.2	Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja	44
2.7.3	Hubungan Antara Biaya dan Waktu	45
2.8	<i>Microsoft Project</i>	46
2.9	Penelitian Terdahulu	51
BAB III METODE PENELITIAN		52
3.1	Lokasi Penelitian	52
3.2	Waktu Penelitian	52
3.3	Metode Penelitian.....	53
3.4	Instrumen Penelitian.....	54
3.5	Data dan Sumber Data	54
3.6	Teknik Analisis Data.....	54
3.7	Kerangka Berfikir.....	56
3.8	Diagram Alir	57
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		58
4.1	Gambaran Umum Penelitian	58
4.1.1	Data Umum Proyek.....	58
4.1.2	Uraian Pekerjaan dan Penjadwalan Proyek.....	58
4.2	Identifikasi Kondisi Proyek dan Hubungan Antar Aktivitas	66

4.3	Percepatan Waktu dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	76
4.3.1	<i>Crash Duration</i>	77
4.3.2	<i>Crash cost</i>	84
4.3.3	<i>Cost Slope</i>	92
4.3.4	Analisis Waktu dan Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	98
4.4	Percepatan Waktu dengan Penambahan Tenaga Kerja.....	109
4.4.1	<i>Crash cost</i>	109
4.4.2	<i>Cost Slope</i>	124
4.4.3	Analisis Waktu dan Biaya Akibat Penambahan Tenaga Kerja.....	130
4.5	Analisis Perbandingan Alternatif Percepatan Waktu dengan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	140
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		144
5.1	Simpulan	144
5.2	Implikasi.....	144
5.3	Rekomendasi	145
DAFTAR PUSTAKA		146
LAMPIRAN.....		150

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sasaran proyek yang juga merupakan tiga kendala (Triple Constraint)	10
Gambar 2.2 Komponen Biaya Proyek	21
Gambar 2.3 Barchart	27
Gambar 2.4 Kurva S.....	28
Gambar 2.5 Activity on arrow	30
Gambar 2.6 (a) Alternatif 1, Lambang Kegiatan (b) Alternatif 2, Lambang Kegiatan	33
Gambar 2.7 Hubungan kegiatan i dan j.....	34
Gambar 2.8 Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja.....	42
Gambar 2.9 Hubungan Waktu – Biaya Normal yang Dipersingkat Untuk Suatu	45
Gambar 2.10 Hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat.....	46
Gambar 2.11 Tampilan Gantt Chart View Microsoft Project	47
Gambar 2.12 Hubungan keterkaitan antar pekerjaan.....	49
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	52
Gambar 3.2 Kerangka Berfikir.....	56
Gambar 3.3 Diagram Alir	57
Gambar 4.1 Gantt Chart Critical Path.....	76
Gambar 4.2 Grafik hubungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan total biaya akibat penambahan jam kerja lembur 1 jam	103
Gambar 4.3 Grafik hubungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan total biaya akibat penambahan jam kerja lembur 2 jam	105
Gambar 4.4 Grafik hubungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan total biaya akibat penambahan jam kerja lembur 3 jam	107
Gambar 4.5 Perbandingan Tenaga Kerja Normal dan Tenaga Kerja 1 Jam Kerja (Lembur)	117
Gambar 4.6 Perbandingan Tenaga Kerja Normal dan Tenaga Kerja 2 Jam Kerja (Lembur)	119

Gambar 4.7 Perbandingan Tenaga Kerja Normal dan Tenaga Kerja 2 Jam Kerja (Lembur)	121
Gambar 4.8 Grafik hubungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan total biaya akibat penambahan tenaga kerja 1jam kerja (lembur)	134
Gambar 4.9 Grafik hubungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan total biaya akibat penambahan tenaga kerja 2 jam kerja (lembur)	136
Gambar 4.10 Grafik hubungan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan total biaya akibat penambahan tenaga kerja 3 jam kerja (lembur)	138
Gambar 4.11 Perbandingan waktu dan biaya pada kondisi normal, penambahan 1 jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja 1 jam kerja (lembur)	141
Gambar 4.12 Perbandingan waktu dan biaya pada kondisi normal, penambahan 2 jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja 2 jam kerja (lembur)	141
Gambar 4.13 Perbandingan waktu dan biaya pada kondisi normal, penambahan 3 jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja 3 jam kerja (lembur)	142

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Penurunan Produktivitas.....	43
Tabel 2.2 Rangkuman Penelitian Terdahulu.....	51
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	53
Tabel 3.2 Jenis dan Sumber Data yang digunakan pada penelitian.....	54
Tabel 4.1 Jenis Pekerjaan dan Durasi.....	59
Tabel 4.2 Rincian Biaya.....	64
Tabel 4.3 Hubungan Keterkaitan Antar Aktivitas.....	67
Tabel 4.4 Kegiatan Kritis Pada Kondisi Normal.....	73
Tabel 4.5 Kegiatan Kritis Pekerjaan Struktur Pada Kondisi Normal.....	75
Tabel 4.6 <i>Crash Duration</i> untuk 1 jam lembur.....	80
Tabel 4.7 <i>Crash Duration</i> untuk 2 jam lembur.....	82
Tabel 4.8 <i>Crash Duration</i> untuk 3 jam lembur.....	83
Tabel 4.9 Biaya Lembur Perhari.....	85
Tabel 4.10 <i>Crash cost</i> untuk 1 jam kerja (lembur).....	89
Tabel 4.11 <i>Crash cost</i> untuk 2 jam kerja (lembur).....	90
Tabel 4.12 <i>Crash cost</i> untuk 3 jam kerja (lembur).....	91
Tabel 4.13 <i>Cost Slope</i> untuk 1 jam kerja (lembur).....	93
Tabel 4.14 <i>Cost Slope</i> untuk 2 jam kerja (lembur).....	95
Tabel 4.15 <i>Cost Slope</i> untuk 3 jam kerja (lembur).....	96
Tabel 4.16 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya penambahan jam kerja (lembur) 1 jam.....	101
Tabel 4.17 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya penambahan jam kerja (lembur) 2 jam.....	103
Tabel 4.18 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya penambahan jam kerja (lembur) 3 jam.....	105
Tabel 4.19 Rekapitulasi Tenaga Kerja Normal Perhari.....	115
Tabel 4.20 Rekapitulasi Tenaga Kerja 1 jam Kerja (Lembur) Perhari.....	116
Tabel 4.21 Rekapitulasi Tenaga Kerja 2 jam Kerja (Lembur) Perhari.....	117
Tabel 4.22 Rekapitulasi Tenaga Kerja 3 jam Kerja (Lembur) Perhari.....	119

Tabel 4.23 <i>Crash cost</i> untuk penambahan tenaga kerja 1 Jam Kerja (Lembur) .	121
Tabel 4.24 <i>Crash cost</i> untuk penambahan tenaga kerja 2 Jam Kerja (Lembur) .	122
Tabel 4.25 <i>Crash cost</i> untuk penambahan tenaga kerja 3 Jam Kerja (Lembur) .	123
Tabel 4.26 <i>Cost slope</i> untuk penambahan tenaga kerja 1 jam kerja (lembur)	126
Tabel 4.27 <i>Cost slope</i> untuk penambahan tenaga kerja 2 jam kerja (lembur)	127
Tabel 4.28 <i>Cost slope</i> untuk penambahan tenaga kerja 3 jam kerja (lembur)	129
Tabel 4.29 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya penambahan tenaga kerja 1 jam kerja (lembur).....	132
Tabel 4.30 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya penambahan tenaga kerja 2 jam kerja (lembur).....	134
Tabel 4.31 Hasil pengkompresian terhadap waktu dan biaya penambahan tenaga kerja 3 jam kerja (lembur).....	136
Tabel 4.32 Analisis Perbandingan Alternatif Percepatan Waktu dengan <i>Metode Time Cost Trade Off</i>	140

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	151
Lampiran 2 <i>Time Schedule</i>	185
Lampiran 3 <i>Gantt Chart & Network Diagram Microsoft Project</i>	195
Lampiran 4 <i>Crash cost</i> Akibat Penambahan Jam Kerja (Lembur)	206
Lampiran 5 <i>Crash cost</i> Akibat Penambahan Tenaga Kerja	260
Lampiran 6 Analisis <i>Time Cost Trade Off</i> Penambahan Jam Kerja (Lembur) ...	292
Lampiran 7 Analisis <i>Time Cost Trade Off</i> Penambahan Tenaga Kerja	296