

TUGAS AKHIR

**PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA PEMBANGUNAN
GEDUNG BANK NASIONAL KOMERSIAL DILI DENGAN
METODE CRASHING**

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana S-1



Oleh:

MARZENIA DA COSTA SILVA

NIM 18.21.009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG BANK NASIONAL KOMERSIAL
DILI DENGAN METODE *CRASHING***

Diajukan Kepada program Studi Teknik Sipil sebagai Salah satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

MARZENIA DA COSTA SILVA

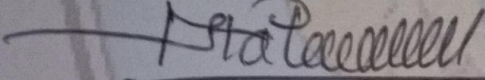
NIM 18.21.009

Menyetujui

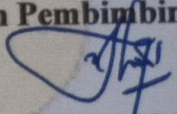
Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Togi Nainggolan, MS

NIP. Y. 101 8300 052


Ir. Munasih, MT

NIP. Y. 102 880 0187

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


Dr. Yosimton Petrus Manaha, ST., MT

NIP. P. 103 0300 383

**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG BANK NASIONAL KOMERSIAL
DILI DENGAN METODE *CRASHING***

Tugas Akhir ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 15 Februari 2023 Dan Diterima Untuk Memenuhi
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

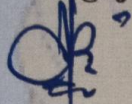
Disusun oleh:

MARZENIA DA COSTA SILVA

NIM 18.21.009

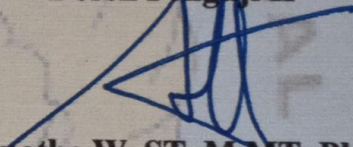
Anggota Penguji

Dosen Penguji I



Dr. Lila A. R. Winanda, ST., MT
NIP. P 103 080 0419

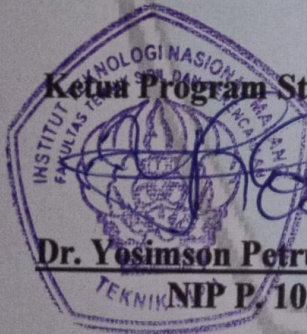
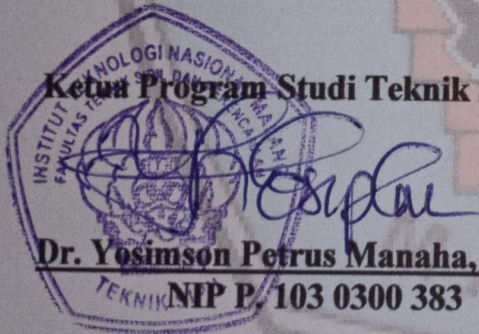
Dosen Penguji II



Ir. Maranatha W., ST., M.MT., PhD., IPU
NIP. P 103 150 0523

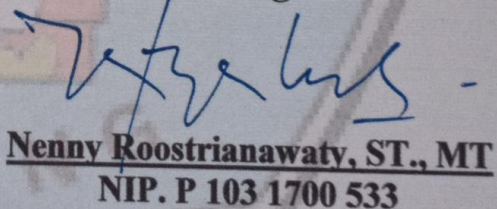
Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT
NIP. P. 103 0300 383

Sekretaris Program Studi



Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P 103 1700 533

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Marzenia Da Costa Silva
NIM : 18.21.009
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA ADA PEMBANGUNAN GEDUNG BANK NASIONAL KOMERSIAL DILI DENGAN METODE CRASHING”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang April 2023



Yang membuat pernyataan

Marzenia Da Costa Silva

NIM: 1821009

KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan yang maha kuasa, yang sudah melindungi dan menyertai saya dalam setiap langka kehidupan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Apai & Amãe yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta atas kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup saya, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Saya berharap dapat menjadi anak yang dibanggakan.
2. Untuk adik-adik tercinta Jefy, Ika, Dea, Lesty, Alfred, Dean dan (Maun Geofilho yang sudah berpulang pada tuhan yang maha Esa) terima kasih atas doa dan segala dukungan.
3. Untuk seluruh keluarga bersarku terima kasih doa dan support dan dukungannya. Untuk Tiu Lirio terima kasih untuk selama ini.
4. Teman-teman yang sudah membantu saya Nisha, IMTTL, Dezaoitto, Rakat sipil 18 dan yang saya tidak sebutin satu persatu terima kasih atas bantuan, dukungannya baik tenaga, material, doa dan dorongannya.
5. Kepada Elly, terima kasih telah menjadi sosok rumah untuk selama ini. telah berkontribusi banyak dalam penulisan tugas akhir ini meluangkan baik tenaga, pikiran materi maupun moril kepada saya dan senantiasa sabar menghadap saya sehingga sekarang ini. Semoga kedepannya dapat memperbaiki apa-apa yang kemarin dirasa kurang dan ditambahkan apa-apa yang dirasa diperlukan.
6. Nona pemilik NIM 1821009 yang telah membersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas akhir. Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan. Tetap membersamai dan tidak tunduk pada apa-apa, tabah sampai akhir

ABSTRAK

Marzenia da Costa Silva. 2023, “Penjadwalan Waktu Dan Biaya Pada Pembangunan Gedung Bank Nasional Komersial Dili Dengan Metode Crashing”. Program Studi Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing: (I) Ir. Togi H. Nainggolan, MS. ;(II) Ir. Munasih, MT. Email: lyamarzenia28@gmail.com

Pelaksanaan Proyek pembangunan Gedung Bank Nasional Komersial Dili pada pekerjaan dimulai pada tanggal 16 maret 2020, namun terjadinya Covid 19 dan faktor cuaca yang tidak dapat diprediksi, maka pekerjaan dimulai pada juni 2020 dengan waktu penyelesaian selama 224 hari kalender atau direncanakan selesai pada tanggal 30 oktober 2020, namun mengalami keterlambatan pada pelaksanaannya. Semua faktor tersebut berdampak besar terhadap waktu dan biaya pada proyek.

Pelaksanaan yang mengalami keterlambatan perlu dilakukan percepatan. Salah satu metode percepatan yang akan dilakukan yaitu *crashing* program dengan pengurangan durasi proyek agar dapat mengejar prestasi yang tertinggal pada waktu-waktu sebelumnya dengan melakukan analisis jaringan kerja berupa CPM. Data yang dibutuhkan dalam studi ini adalah data sekunder berupa data *time schedule*, rencana anggaran, gambar desain proyek.

Analisis kemudian dilakukan untuk mengetahui waktu dan biaya akibat percepatan dengan penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja, selanjutnya dicari perbandingan waktu dan biaya yang optimum dari dua alternatif tersebut. (1) Berdasarkan hasil analisis percepatan dengan menambah tenaga kerja dan menambah jam kerja (lembur) pada proyek disimpulkan sebagai berikut: Total penjadwalan dengan durasi normalnya 224 hari, dan biaya normalnya Rp 7,215,535,715.(2) Total biaya pekerjaan percepatan (*Crashing*) dengan penambahan jam kerja didapatkan penambahan biaya sebesar Rp 7.223.333.865 atau naik sebesar 0,107%, dengan mengurangi durasi pekerjaan waktu selama 14 hari dari waktu normal 224 hari menjadi 210 hari atau penurunan sebesar 6,25%. Dan penambahan tenaga kerja didapatkan biaya sebesar Rp 7.525.722.730 dengan mengurangi durasi pekerjaan waktu selama 36 hari dari waktu normal 224 hari menjadi 188 hari. (3) Dari perhitungan percepatan (*Crashing*) dengan penambahan jam kerja proyek dan tenaga kerja proyek yang lebih optimum adalah penambahan tenaga kerja dengan biaya sebesar Rp 7.525.722.730 dan durasi 188 hari.

Kata Kunci : *Crashing*, Penjadwalan, Biaya, Waktu, Tenaga Kerja

SUMMARY

Marzenia da Costa Silva. 2023, "Time and Cost Scheduling in Building Constraction Dili Commercial National Bank with the Crashing Method" Program Studi Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing: (I) Ir. Togi H. Nainggolan, MS. ;(II) Ir. Munasih, MT. Email: lyamarzenia28@gmail.com

The construction of the Dili Commercial National Bank Building Project began on March 16, 2020, but due to Covid 19 and unpredictable weather, work began in June 2020 with a completion time of 224 calendar days or planned to be completed on October 30, 2020 , but experienced delays in its implementation. All of these factors have a large impact on the time and cost of the project.

Implementation that is experiencing delays needs to be accelerated. One of the acceleration methods that will be carried out is a crashing program by reducing the duration of the project so that it can catch up on achievements that were left behind in previous times by conducting a network analysis in the form of CPM. The data needed in this study is secondary data in the form of time schedule data, project budget plans and project desaing drawings.

Analysis is then carried out to find out the time and costs due to acceleration with the addition of working hours and the addition of manpower, then the optimum time and cost comparison of the two alternatives is sought. (1) Based on the results of the analysis of acceleration by adding manpower and increasing working hours (overtime) on the project, it is concluded as follows: Total scheduling with a normal duration of 224 days, and a normal cost of IDR 7,215,535,715. (2) Total cost of crashing work with the addition working hours obtained an additional fee of IDR 7,223,333,865 or an increase of 0.107%, by reducing the duration of work for 14 days from the normal time of 224 days to 210 days or a decrease of 6.25%. And the addition of labor costs IDR 7,525,722,730 by reducing the duration of work for 36 days from the normal time of 224 days to 188 days. (3) From the calculation of acceleration (Crashing) with the addition of project working hours and a more optimum project workforce is the additional workforce at a cost of Rp 7,525,722,730 and a duration of 188 days.

Keywords: Crashing, scheduling, cost, time, manpower

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR KEASLIAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
SUMMARY	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Batasan studi	4
1.6 Manfaat studi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Terdahulu.....	5
2.2 Manajemen proyek konstruksi	8
2.2.1 Fungsi manajemen proyek	8
2.3 penjadwalan proyek	11
2.3.1 Diagram Batang (<i>bar chart</i>).....	12
2.3.2 Kurva S	15

2.3.3 Critical path method (CPM).....	16
2.4 Modal tetap proyek	17
2.4.1 Biaya langsung	17
2.4.2 Biaya tidak langsung.....	18
2.4.3 Hubungan biaya dan waktu	18
2.5 Produktivitas	19
2.5.1 Produktivitas tenaga kerja	19
2.5.2 Produktivitas penambahan tenaga kerja	20
2.5.3 Produktivitas kerja lembur	21
2.6 Analisa jaringan Kerja.....	23
2.6.1 Jalur kritis.....	24
2.7 Metode percepatan proyek konstruksi (<i>Crashing method</i>).....	25
2.8 Cost slope.....	27
BAB III METODOLOGI	29
3.1 Metode studi.....	29
3.2 Data Studi.....	30
3.3 Tahapan Studi.....	30
3.4 Pembahasan.....	31
3.5 Bagan alir	31
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Data proyek	33
4.1.1. Data awal proyek.....	33
4.1.2 Daftar harga upah.....	34
4.1.3 Durasi normal kegiatan	34

4.2 Analisa jumlah tenaga dan upah pekerja normal	36
4.3 Penentuan jalur kritis.....	38
4.4 Analisis percepatan dengan penambahan jam kerja.....	40
4.4.1 Durasi Crash.....	40
4.4.2 Biaya Crash	43
4.5 Analisis percepatan proyek dengan tambah tenaga kerja	49
4.5.1 Durasi Crash.....	49
4.5.2 Biaya crash	50
4.6 Analisis biaya langsung dan tidak langsung	52
4.6.1 pekerjaan norma dan biaya normal	52
4.6.2 Pekerjaan percepatan dan biaya percepatan	56
4.7 Hasil perhitungan penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja.....	58
4.8 Rekapitulasi waktu dan biaya proye	58
4.9 Pembahasan.....	59
4.9.1 Analisis wakt dan biaya proyek normal	59
4.9.2 Indeks produktivitas akibat percepatan penambahan jam kerja dan penamabahn tenaga kerja	60
4.9.3 Analisi percepatan penamabahn jam kerja dan penamabahan tenaga kerja	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
4.1. Kesimpulan	65
4.1.Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	perbandingan dengan studi terdahulu.....	5
Tabel 4.1	Daftar harga satuan upah harian.....	34
Tabel 4.2	Diagram CPM normal	35
Tabel 4.3	Durasi normal pekerjaan	37
Tabel 4.4	Pekerjaan yang dipercepat.....	39
Tabel 4.5	Koefisien produktivitas penambahan jam kerja.....	40
Tabel 4.6	Analisa harga satuan pekerjaan deformed reinforced steel diameter of 16 mm	52
Tabel 4.7	Daftar biaya tidak langsung	55
Tabel 4.8	Perbandingan waktu dan biaya normal crashing	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan <i>tripleconstrain</i>	11
Gambar 2.2 Perkiraan dan waktu yang diperlukan masing-masing elemen pekerjaan.....	14
Gambar 2.3 kurva S sebagai instrument pengendalian	16
Gambar 2.4 Simbol jarigan kerja (CPM)	16
Gambar 2.5 Lingkaran kegiatan	17
Gambar 2.6 Grafik hubungan waktu dengan biaya, total biaya langsung dan biaya tidak langsung	18
Gambar 2.7 kepadatan tenaga kerja dengan produktivitas.....	21
Gambar 2.8 grafik indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur.....	22
Gambar 2.9 Menghitung ES dan EF	25
Gambar 2.10 Hubungan antara waktu-boaya dan dipersingkat	26
Gambar 3.1 Flow Chart.....	32
Gambar 4.1 Diagram CPM normal	35
Gambar 4.2 Diagram CPM dipercepat.....	39
Gambar 4.3 Kepadatan tenaga kerja degan produktivitas.....	49
Gambar 4.4 Indikasi penurunan produktivitas karena kerja lembur	60
Gambar 4.5 Kepadatan tenaga kerja dengan produktivitas.....	61
Gambar 4.6 Perbandingan durasi pekerjaan normal dan dipercepat.....	63
Gambar 4.7 Perbandingan <i>Cost</i> pekerja.....	64