

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS PERBANDINGAN PERCEPATAN WAKTU PADA PENYELESAIAN PROYEK JALAN MENGGUNAKAN METODE *CRASH* *PROGRAM* DENGAN ALTERNATIF PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur*



**Disusun Oleh:**

**DAFA ATHALLA NABHAN SAIKHU**  
**19035010079**

**PROGRAM STUDI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERCEPATAN WAKTU PADA  
PENYELESAIAN PROYEK JALAN MENGGUNAKAN METODE *CRASH*  
PROGRAM DENGAN ALTERNATIF PENAMBAHAN JAM KERJA DAN  
TENAGA KERJA**

Disusun oleh:

**DAFA ATHALLA NABHAN SAIKHU**  
19035010079

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
pada hari Senin, 18 Maret 2024


**Pembimbing:**

**1. Dosen Pembimbing Utama**


  
**Dr. I. Nyoman Dita Pahang Putra, S.T., M.T., CIT., IPU.**  
NIP. 19700317 202121 1 004

**Tim Penguji:**

**1. Penguji I**

  
**Dra. Anna Rumintang Nauli, M.T.**  
NIP. 19620630 198903 2 001

**2. Penguji II**

  
**Ir. Syaifuddin Zuhri, M.T.**  
NIP. 19621019 199403 1 001

  
**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik**

  
**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERCEPATAN WAKTU PADA  
PENYELESAIAN PROYEK JALAN MENGGUNAKAN  
METODE *CRASHPROGRAM* DENGAN ALTERNATIF  
PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA**

Disusun oleh:

**DAFA ATHALLA NABHAN SAIKHU**  
19035010079


Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
pada hari Senin, 18 Maret 2024.

Dosen Pembimbing Utama



**Dr. I. Nyoman Dita Pahang Putra, S.T., M.T., CIT., IPU.**  
NIP. 19700317 202121 1 004

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



**Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dafa Athalla Nabhan Saikhu

NPM 19035010079

Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Sipil

Judul : Analisis Perbandingan Percepatan Waktu Pada Penyelesaian Proyek Jalan Menggunakan Metode *Crash Program* Dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja Dan Tenaga Kerja

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur

Surabaya, 27 Mei 2024



(Dafa Athalla Nabhan Saikhu)

NPM. 19035010053

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERBANDINGAN PERCEPATAN WAKTU PADA**  
**PENYELESAIAN PROYEK JALAN MENGGUNAKAN METODE *CRASH***  
***PROGRAM* DENGAN ALTERNATIF PENAMBAHAN JAM KERJA DAN**  
**JUMLAH TENAGA KERJA.**

**Disusun oleh:**

**Dafa Athalla Nabhan Saikhu**  
**19035010079**

**ABSTRAK**

Proyek jalan di Kabupaten Lumajang ini merupakan salah satu proyek yang mengalami keterlambatan pekerjaan yang diakibatkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhinya yaitu, faktor cuaca yang tidak menentu seperti hujan terus menerus sehingga mengakibatkan beberapa pekerjaan tidak dapat dilaksanakan saat itu juga dan beberapa pekerjaan yang tidak dapat dilanjutkan sehingga berdampak pada pekerjaan yang lainnya. Padahal, proyek ini memiliki keterbatasan waktu penyelesaiannya karena pada ruas jalan tersebut berpengaruh terhadap kelancaran transportasi untuk mobilitas masyarakat sekitar dan distribusi barang karena menghubungkan antara Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Jember. Oleh karena itu dilakukan percepatan waktu pekerjaan agar proyek dapat selesai tepat waktu.

Solusi yang dapat digunakan untuk percepatan waktu penyelesaian proyek adalah dengan melakukan perbandingan analisis percepatan waktu pelaksanaan pada proyek dengan metode *crashing* menggunakan alternatif penambahan jam kerja dan jumlah tenaga kerja untuk mendapatkan waktu penyelesaian maksimum pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis. Pada metode *crashing*, dilakukan analisis

*Crash Duration, Crash Cost, dan Cost Slope* pada aktivitas pekerjaan yang dilakukan *crashing*. Setelah itu, didapatkan hasil percepatan durasi proyek yang paling efisien, yaitu dengan alternatif penambahan jam kerja yang dapat mempercepat waktu penyelesaian proyek selama 25 hari dari waktu penyelesaian normal selama 219 hari dan biaya total sebesar 9.465.138.216,75. *Crashing* dengan alternatif penambahan jam kerja mampu melebihi target penyelesaian proyek dari durasi rencana awal proyek.

**Kata kunci :** Waktu, Biaya, *Crashing*, Penambahan Jam Kerja, Jumlah Tenaga Kerja

**ANALYSIS COMPARATIVE OF TIME ACCELERATION IN  
COMPLETION ROAD PROJECT USING CRASH PROGRAM METHOD  
WITH THE ADDITION OF WORKING HOURS AND HUMAN  
RESOURCES**

**Arranged by:**

**Dafa Athalla Nabhan Saikhu  
19035010079**

**ABSTRACT**

The road project in Lumajang Regency is one of the projects that experienced delays in work caused by several factors. One of them is uncertain weather such as continuous rain that affected some task cannot be carried out on time or cannot be continued which had an impact on other work. This project has a limited completion time because the road section affects the traffic flow of local mobility and goods distribution on the road that connects Lumajang and Jember Regency. Therefore, the acceleration of working time was executed so that the project got completed on time.

The solution that can be used to accelerate project completion time is to carry out a comparative analysis of acceleration of implementation time on projects using the crashing method using alternatives to increase working hours and the number of workers to obtain maximum completion time for work that is on the critical path. In the crashing method, can generate the Crash Duration, Crash Cost, and Cost Slope analysis is carried out on work activities that are crashed. After that, the most efficient results of accelerating the duration of the project were obtained, namely by alternatively adding working hours which could speed up the project completion time by 25 days from the normal completion time of 219 days and a total cost of

9.465.138.216,75. Hitting the alternative of adding working hours can exceed the project completion target of the initial project plan duration.

**Keywords:** Time, Cost, Crashing, Addition Working Hours, Addition Human Resources



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam atas berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN PERCEPATAN WAKTU PADA PENYELESAIAN PROYEK JALAN MENGGUNAKAN METODE *CRASH PROGRAM* DENGAN ALTERNATIF PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA ”

Penulisan skripsi ini mustahil jika tanpa ada doa, bimbingan, kritik, saran, dan dukungan dari berbagai pihak dan orang-orang terdekat penulis. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih sedalam-dalamnya diberikan kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil FT UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Assoc. Prof DR. I Nyoman D. Pahang Putra, ST., MT., CIT., IPU. selaku dosen pembimbing skripsi penulis di Program Studi Teknik Sipil FT UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak membantu dengan memberikan masukan dan saran yang membangun dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dra. Anna Rumintang Nauli, M.T. , selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil, Bidang Manajemen Konstruksi.

5. Ibu Zetta Rasullia Kamandang, S.T., M.T., M.Sc., selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil, Bidang Manajemen Konstruksi.
6. Mohammad Saikhu dan Prapti Cahya Suryani, selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan penuh dengan bentuk moral dan materil yang sangat berarti untuk kelancaran selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil FT UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan berlangsung.
8. Rekan mahasiswa Teknik Sipil UPNVJT khususnya angkatan 2019 yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun.

Surabaya, 26 Januari 2023

Penulis,



Dafa Athalla Nabhan Saikhu

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB 1</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Proyek</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Manajemen Proyek Konstruksi</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Hubungan Biaya dan Waktu</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4 Penjadwalan Proyek</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4.1 Kurva S</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4.2 Network Planning</b> .....	<b>8</b>
<b>2.5 Crash Program</b> .....	<b>8</b>
<b>2.5.1 Penambahan Jam Kerja (Lembur)</b> .....	<b>9</b>
<b>2.5.2 Penambahan Tenaga Kerja</b> .....	<b>10</b>
<b>2.6 Biaya Langsung (Direct Cost)</b> .....	<b>10</b>
<b>2.7 Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)</b> .....	<b>11</b>
<b>2.6 Cost Slope</b> .....	<b>11</b>
<b>2.7 Crash Cost</b> .....	<b>11</b>
<b>BAB III</b> .....	<b>13</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 Obyek Penelitian</b> .....	<b>13</b>

3.2	Pengumpulan Data.....	13
3.3	Analisis Data .....	14
3.3.1	Analisis Data Pekerjaan .....	14
3.3.2	Analisis Lintasan Kritis .....	14
3.4	Tahapan Penelitian .....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>18</b>
4.1	Data Umum Proyek.....	18
4.2	Aktivitas Pekerjaan .....	20
4.3	Menyusun Durasi Normal .....	21
4.3.1	Analisa Aktivitas Sisa Pekerjaan.....	21
4.3.2	Analisa Durasi Pekerjaan .....	22
4.3.3	Hubungan Antar Pekerjaan .....	24
4.3.4	Menentukan Lintasan Kritis.....	26
4.4	Percepatan Durasi Proyek.....	27
4.4.1	Identifikasi Pekerjaan Pada Lintasan Kritis.....	27
4.4.2	Analisis Percepatan Metode <i>Crash Program</i> .....	28
4.4.3	Total Durasi dan Biaya Proyek Setelah Percepatan.....	38
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>47</b>
5.1.	Kesimpulan .....	47
5.2.	Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN I : Kurva S Rencana dan Realisasi.....</b>		<b>54</b>
<b>LAMPIRAN II : Aktivitas Sisa Pekerjaan .....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN III : Harga Satuan Pekerjaan dan Biaya Normal.....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN IV : Perhitungan Produktivitas Pekerjaan .....</b>		<b>63</b>
<b>LAMPIRAN V : Network Diagram (Gantt Chart) .....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN VII : Harga Satuan Pekerja dan Alat berat.....</b>		<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>Gambar 4. 1 Lokasi Proyek Link 199, Km Klk 3+360 – Km.Klk 4+985 (Segmen 1).....</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 4. 2 Lokasi Proyek Link 199, Km. Klk 23+849 – Km.Klk. 22+474 (Segmen 2) .....</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 4. 3 Lintasan Kritis Pada Microsoft Project .....</b>	<b>26</b>
<b>Gambar 4. 4 Durasi Setelah Crashing .....</b>	<b>31</b>
<b>Gambar 4. 5 Hasil Percepatan Dengan Penambahan Tenaga Kerja.....</b>	<b>34</b>
<b>Gambar 4. 6 Grafik Biaya Total.....</b>	<b>44</b>
<b>Gambar 4. 7 Grafik Durasi Proyek.....</b>	<b>45</b>
<b>Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Biaya dan Durasi.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1 Koefisien Penurunan Produktivitas .....</b>	<b>10</b>
<b>Tabel 4. 1 Durasi Normal Setiap Pekerjaan.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabel 4. 2 Hubungan Antar Pekerjaan.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 4. 3 Lintasan Kritis Pekerjaan .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 4. 4 Indeks Produktivitas Kerja.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabel 4. 5 Rekapitulasi Percepatan Waktu Dengan Penambahan Jam Kerja ..</b>	<b>30</b>
<b>Tabel 4. 6 Rekapitulasi Percepatan Waktu Dengan Penambahan Tenaga Kerja .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabel 4. 7 Tabel Perhitungan Biaya Dengan Penambahan Pekerja.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabel 4. 8 Rekapitulasi Durasi Serta Biaya Proyek Akibat Percepatan .....</b>	<b>42</b>