

# **TUGAS AKHIR**

**PENGENDALIAN PROYEK MENGGUNAKAN  
CRITICAL PATH METHOD (CPM) DENGAN CRASHING  
PROGRAM PADA PROYEK APARTEMEN KLASKA  
RESIDENCE**



**Disusun Oleh :**

**PEBRU DWIJAYANTO  
NBI :1431700076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2021**

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGENDALIAN PROYEK MENGGUNAKAN *CRITICAL PATH METHOD (CPM) DENGAN CRASHING* PROGRAM PADA PROYEK APARTEMEN *KLASKA* *RESIDENCE***



**Disusun Oleh :**

**PEBRU DWIJAYANTO**  
**1431700076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021**

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGENDALIAN PROYEK MENGGUNAKAN *CRITICAL PATH METHOD (CPM) DENGAN CRASHING* PROGRAM PADA PROYEK APARTEMEN *KLASKA* *RESIDENCE***

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik ( ST )  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun Oleh :**

**PEBRU DWIJAYANTO  
1431700076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : PEBRU DWIJAYANTO  
NBI : 1431700076  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jadul Tugas Akhir : **PENGENDALIAN PROYEK MENGGUNAKAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) DENGAN CRASHING PROGRAM PADA PROYEK APARTEMEN KLASKA RESIDENCE**

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing

(Dr. Hanie Teki Tjendani, ST, MT)  
NPP : 20430.13.0621

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

(Ir. Herri Widhiarto, M.Sc)  
NPP : 20430.87.0113

**SURAT PERNYATAAN**  
**KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

|              |   |                                |
|--------------|---|--------------------------------|
| Nama         | : | Pebru Dwijayanto               |
| NBI          | : | 1431700076                     |
| Alamat       | : | Jln Kalibokor Gang Buntu No.17 |
| Telepon / HP | : | 081515413574                   |

Menyatakan bahwa “**TUGAS AKHIR**” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“PENGENDALIAN PROYEK MENGGUNAKAN *CRITICAL PATH METHOD (CPM)* DENGAN CRASHING PROGRAM PADA PROYEK APARTEMEN *KLASKA RESIDENCE*”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 21 Juni 2021



Pebru Dwijayanto



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pebru Dwijayanto  
NBI/ NPM : 1431700076  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

"Pengendalian Proyek Menggunakan Critical Path Method (CPM) Dengan Crashing Program Pada Proyek Apartemen Klasika Residence

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 21 Juni 2021

Yang Meriyatakan,



(.....)

Pebru Dwijayanto

\*Coret yang tidak perlu

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil’alamin, Segala Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Pengendalian Proyek Menggunakan *Critical Path Method (CPM)* Dengan *Crashing* Program Pada proyek Apartemen *Klaska Residence*” dapat selesai dengan lancar dan sesuai target yang diinginkan.

Sebagaimana mestinya penulis hanyalah manusia yang tak luput dari kesalahan dan kekurangan dalam penulisan ini. Namun penulis berusaha semaksimal mungkin agar tercapai hasil yang memuaskan agar sesuai dengan harapan.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan kepada orang-orang yang telah membantu dalam penggeraan tesis ini sehingga baik dukungan secara moral ataupun materi. Dengan segala kerendahan hati, dari lubuk hati yang terdalam penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah mendidik dan memberikan dukungan secara moral dan materil yang tak terhingga nilainya.
2. Ibu Dr. Hanie Teki Tjandani S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Herry Widhiarto, M.Sc. selaku ketua program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bpk Dr. Ir. Sajiyo, MT selaku dekan fakultas teknik Universitas 17 Agustus Surabaya.
5. Bpk Mulyanto Nugroho, MM, CMA. CPA selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Semua dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
7. Mei Anisyah Safitri yang membantu penulisan skripsi ini, dan selalu memberi semangat dan dukungan dalam penggeraan agar skripsi ini selesai tepat waktu.
8. Bapak Carlo selaku atasan saya ditempat kerja yang memberi *support* kepada saya agar bisa lulus tepat waktu.
9. Mas Ilham, mas Dinar, mb Cli yang selalu memberi dukungan supaya bisa lulus tepat waktu.
10. Rekan-rekan tim *engineering head office* yang memberi semangat untuk mengerjakan skripsi ini agar tidak tertunda lulusnya.
11. Mas Noufal yang memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.

12. Onggo, Aris, Irfan, Intan, Rasel, Septian, Wahyu tri widodo yang selalu bersama ketika mengerjakan tugas dan *memberi support* dalam penulisan ini.
13. Rekan-rekan sesama mahasiswa Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya terutama angkatan 2017.

Penulis menyadari penulisan tugas akhir ini bukanlah akhir dari suatu pencapaian namun ini adalah awal dari suatu kehidupan dan tanggung jawab yang baru. Sehingga diharapakan doa dan dukungan agar penulisan ini dapat berguna.

Dalam penulisan ini masih banyak kekurangan didalamnya. Maka dari itu kritik, saran yang membangun diharapkan dari pembaca demi kesempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini. Dan juga semoga bermanfaat kepada mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Surabaya. 21 Juni 2021



Pebru Dwijayanto

# **PENGENDALIAN PROYEK MENGGUNAKAN *CRITICAL PATH METHOD (CPM)* DENGAN *CRASHING* PROGRAM PADA PROYEK APARTEMEN *KLASKA* *RESIDENCE***

Nama Mahasiswa : Pebru Dwijayanto  
NBI : 1431700076  
Dosen Pembimbing : Dr. Hanie Teki Tjendani, ST, MT

## **ABSTRAK**

Keterlambatan suatu proyek akan mempengaruhi biaya dan waktu pada proyek, karena jika durasi proyek bertambah maka biaya pun ikut bertambah. Penelitian ini dilakukan pada proyek apartemen *Klaska Residence* yang mengalami beberapa kali revisi pada *master schedule* yang dikarenakan proyek tersebut mengalami keterlambatan. Maka pada penelitian ini menggunakan *critical path method (CPM)* dan *crashing program* untuk analisa waktu dan biaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan biaya dan waktu percepatan pada proyek apartemen *Klaska Residence*.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, data yang didapatkan dari Proyek diolah kembali dan dilakukan perhitungan percepatan waktu dan dibuat *master schedule* baru. Lintasan kritis didapatkan dari *software microsoft project* dan Perhitungan percepatan waktu dilakukan pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis sehingga bisa mengurangi durasi waktu pelaksanaan proyek. *Crashing program* pada penelitian ini ialah dengan melakukan penambahan jam kerja atau lembur pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis. Sehingga didapatkan durasi pekerjaan struktur yang sebelumnya mempunyai durasi waktu 542 hari bisa dipercepat menjadi 500 hari atau sebesar 8% selisih dari *master schedule* yang digunakan pada proyek. Dan biaya yang dikeluarkan kontraktor dalam percepatan adalah sebesar Rp. 2,347,153,493 atau 1,6% dari biaya awal Rp. 146,981,895,144. Jadi total biaya pembangunan proyek Apartemen Klaska Residence yang telah dilakukan percepatannya adalah sebesar Rp.149,329,048,636.

**Kata Kunci:** CPM, *Crashing program*, *Microsoft project*, Percepatan waktu

**PROJECT CONTROL USING  
CRITICAL PATH METHOD (CPM) WITH  
CRASHING PROGRAM ON THE KLASKA RESIDENCE  
APARTEMENT PROJECT**

***ABSTRACT***

Name Student : Pebru Dwijayanto  
NBI : 1431700076  
Lecturer Mentor : Dr. Hanie Teki Tjendani, ST, MT

*The delay in a project will affect the cost and time of the project, because if the duration of the project increases, the costs also increase. This research was conducted on the apartment project Klaska Residence which underwent several revisions to the master schedule due to the delay in the project. So in this study using the critical path method (CPM) and crashing program for time and cost analysis. The purpose of this research is to get the cost and time of acceleration in the apartment project Klaska Residence.*

*In the implementation of this research, the data obtained from the Project is reprocessed and time acceleration is calculated and a master schedule is new created. The critical obtained from the Microsoft Project software path is and the time acceleration calculation is carried out on activities that are on the critical path so that it can reduce the duration of the project execution time. Crashing program in this study is to add hours of work or overtime on jobs that are on a critical trajectory. So that the duration of structural work which previously had a duration of 542 days can be accelerated to 500 days or by 8% difference from the master schedule used in the project. And the costs incurred by the contractor in the acceleration are Rp. 2,347,153,493 or 1.6% of the initial cost of Rp. 146,981,895,144. So the total cost of building the Klaska Residence Apartment project that has been accelerated is Rp. 149,329,048,636.*

**Keywords:** acceleration Time, CPM, Crashing program, Microsoft project

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>                           | <b>i</b>    |
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>  | <b>ii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>  | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>  | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>  | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>   | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>   | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                       | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar belakang .....   | 1           |
| 1.2 Rumusan masalah .....  | 4           |
| 1.3 Tujuan penelitian .....  | 4           |
| 1.4 Batasan masalah.....   | 5           |
| 1.5 Manfaat penelitian .....   | 5           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                 | <b>7</b>    |
| 2.1 Penelitian terdahulu .....                                       | 7           |
| 2.2 Proyek konstruksi .....  | 15          |
| 2.2.1 Jenis-jenis proyek .....                                       | 16          |
| 2.2.2 Tahapan siklus yang terjadi pada proyek .....                  | 17          |
| 2.3 Manajemen proyek .....   | 18          |
| 2.4 Fungsi dan proses pengendalian proyek .....                      | 20          |
| 2.4.1 Objek dalam pengendalian proyek .....                          | 20          |
| 2.5 <i>Critical path method (CPM) / metode lintasan kritis .....</i> | 21          |
| 2.5.1 Pengertian CPM .....   | 21          |
| 2.5.2 Jaringan kerja ( <i>Network</i> ) .....                        | 22          |
| 2.5.3 <i>Software Microsoft project</i> .....                        | 31          |
| 2.5.4 <i>Critical path</i> atau lintasan kritis .....                | 31          |
| 2.6 Durasi proyek .....  | 35          |
| 2.7 <i>Crashing program</i> .....                                    | 37          |
| 2.8 Biaya Percepatan dengan menambah jam kerja .....                 | 40          |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                               | <b>43</b>   |
| 3.1 Flowchart penelitian .....                                       | 43          |
| 3.2 Gambaran umum objek penelitian .....                             | 44          |
| 3.3 Pengumpulan data .....   | 45          |
| 3.3.1 Data primer .....  | 45          |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.3.2 Data sekunder .....                                       | 45        |
| <b>3.4 Pengelolaan data .....</b>                               | <b>46</b> |
| 3.4.1 Durasi pekerjaan struktur .....                           | 46        |
| 3.4.2 Biaya normal pekerjaan struktur .....                     | 46        |
| 3.4.3 Menentukan gambar jaringan kerja ( <i>Network</i> ) ..... | 46        |
| 3.4.4 Menentukan lintasan kritis pada pekerjaan struktur .....  | 47        |
| 3.4.5 Percepatan waktu ( <i>Crashing</i> ) .....                | 48        |
| 3.4.6 Biaya percepatan .....                                    | 49        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                        | <b>51</b> |
| 4.1 Data penelitian .....                                       | 51        |
| 4.1.1 Data proyek .....   | 51        |
| 4.2 Analisa data .....  | 51        |
| 4.2.1 Penjadwalan proyek .....                                  | 51        |
| 4.2.1.1 Pembagian aktivitas pekerjaan .....                     | 52        |
| 4.2.1.2 Volume pekerjaan .....                                  | 54        |
| 4.2.1.3 Rencana anggaran biaya .....                            | 55        |
| 4.2.2 Durasi Pekerjaan .....                                    | 57        |
| 4.2.3 Jaringan Kerja Atau <i>Network</i> .....                  | 59        |
| 4.2.4 Menentukan Lintasan Kritis .....                          | 75        |
| 4.2.5 Percepatan Waktu .....                                    | 77        |
| 4.2.6 Perbandingan Perencanaan Waktu dan Biaya .....            | 79        |
| <b>BAB V KESIMPULAN .....</b>                                   | <b>81</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 81        |
| 5.2 Saran .....   | 81        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                     | <b>83</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>   | <b>86</b> |

## **DAFTAR TABEL**

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya .....                                      | 11 |
| Tabel 2.2 Perbandingan dua pendekatan yang menggambarkan jaringan kerja... | 27 |
| Tabel 4.1 Rincian Pekerjaan Sturktur .....                                 | 53 |
| Tabel 4.2 Volume Pekerjaan Struktur .....                                  | 54 |
| Tabel 4.3 Rekapitulasi RAB per item pekerjaan Struktur.....                | 55 |
| Tabel 4.4 Analisa Pekerjaan Galian .....                                   | 58 |
| Tabel 4.5 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan .....                              | 59 |
| Tabel 4.6 Tabel untuk membuat jaringan kerja .....                         | 60 |
| Tabel 4.7 Tabel hasil Lintasan Kritis .....                                | 69 |

Halaman ini sengaja dikosongkan.

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Hubungan keperluan sumber daya terhadap waktu dalam siklus Proyek .....                          | 17 |
| Gambar 2.2 Jenis kegiatan A pendahulu kegiatan B dan kegiatan B pendahulu Kegiatan C.....                   | 24 |
| Gambar 2.3 Jika kegiatan A dan B pendahulu Kegiatan C .....   | 25 |
| Gambar 2.4 Kegiatan A dan B merupakan pedahulu kegiatan C dan D .....                                       | 25 |
| Gambar 2.5 Kegiatan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D.....   | 25 |
| Gambar 2.6 Penggambaran yang salah jika kegiatan A, B dan C mulai dan Selesai pada kejadian yang sama ..... | 26 |
| Gambar 2.7 Kegiatan pada A,B dan C selesai pada kejadian yang sama .....                                    | 26 |
| Gambar 2.8 Kegiatan pada A,B dan C selesai pada kejadian yang sama .....                                    | 26 |
| Gambar 2.9 Notasi yang biasa digunakan pada node kegiatan .....   | 33 |
| Gambar 2.10 Empat parameter model CPM, Siswanto (2007).....   | 40 |
| Gambar 3.1 Flowchart penelitian .....   | 43 |
| Gambar 3.2 Lokasi objek penelitian .....  | 43 |
| Gambar 4.1 <i>Diagram network forward pass</i> atau perhitungan maju .....                                  | 67 |
| Gambar 4.2 <i>Diagram network forward pass</i> atau <i>backward pass</i> hasil akhir.....                   | 67 |
| Gambar 4.3 <i>Diagram network backward pass</i> atau perhitungan mundur.....                                | 68 |
| Gambar 4.4 <i>Diagram network</i> lintasan kritis .....   | 71 |
| Gambar 4.5 <i>Interface</i> Apikasi <i>Microsoft Project</i> .....  | 72 |
| Gambar 4.6 Pengolahan data dalam bentuk <i>gant chart</i> .....   | 73 |
| Gambar 4.7 Merubah <i>gant chart</i> menjadi <i>diagram network</i> .....                                   | 74 |
| Gambar 4.8 <i>Diagram Network</i> dari <i>Microsoft Project</i> .....                                       | 74 |
| Gambar 4.9 Lembar <i>Project Summary</i> Waktu Normal Pekerjaan Struktur .....                              | 75 |
| Gambar 4.10 Hasil Lintasan Kritis .....   | 76 |
| Gambar 4.11 Hasil Lintasan Kritis – <i>Network Diagram</i> .....  | 76 |
| Gambar 4.12 <i>Project Summary</i> waktu percepatan pekerjaan struktur .....                                | 78 |

Halaman ini sengaja dikosongkan.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|   |
|---|
| Lampiran 1. Form Wawancara .....  |
| Lampiran 2. Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah.....  |
| Lampiran 3. Rencana Anggaran Biaya (Didalam CD).....  |
| Lampiran 4. Kurva S (Didalam CD).....   |
| Lampiran 5. Volume dan RAB Proyek <i>Apartment Klaska Residence</i> .....                                       |
| Lampiran 6. Data Jumlah Tenaga Kerja (Didalam CD).....  |
| Lampiran 7. Analisa Durasi Pada Pekerjaan Struktur.....   |
| Lampiran 8. Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Struktur .....  |
| Lampiran 9. Kurva S Waktu Normal Pekerjaan Struktur (Didalam CD).....   |
| Lampiran 10. <i>Master Schedule</i> Waktu Normal Pekerjaan Struktur ( <i>gantt chart</i> )<br>(Didalam CD)..... |
| Lampiran 11. Lintasan Kritis Pekerjaan Struktur ( <i>Microsoft Project</i> ).....                               |
| Lampiran 12. Lintasan Kritis <i>Network Diagram</i> Pekerjaan Struktur<br>(Didalam CD).....                     |
| Lampiran 13. Lintasan Kritis <i>Network Diagram Arrow</i> (Didalam CD) .....                                    |
| Lampiran 14. Biaya Lembur Tenaga Kerja.....   |
| Lampiran 15. Perhitungan Percepatan Pekerjaan Struktur yang dilakukan<br>Percepatan waktunya.....               |
| Lampiran 16. Kurva S Percepatan Pekerjaan Struktur (Didalam CD) .....   |
| Lampiran 17. Master Schedule Waktu Percepatan Pekerjaan Struktur<br>(Didalam CD).....                           |