

**TUGAS AKHIR**

**STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE *TIME  
COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
(Studi Kasus : Pekerjaan Pembangunan Gedung Grand Ambarrukmo  
Hotel Lantai *Basement* – Lantai 2)**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata-1 (S1) Pada  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh :**

**RUSIDIATNA  
20130110168**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

## HALAMAN MOTTO

1. *Belajarliah dari masa lalu, hiduplah di masa sekarang dan rencanakan untuk masa yang akan datang.*
2. *Jangan bersembunyi dibalik kelemahanmu.*
3. *Apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain. Dan hanya kepada Allah engkau berharap.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :*

- 1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan KaruniaNya kepada saya sehingga selalu diberikan kekuatan dan kesehatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.*
- 2. Kepada ibunda tercinta Yuniarti yang selalu dapat mengobarkan semangat, selalu mendukung saya di setiap kondisi, dan senantiasa selalu mendoakan yang terbaik.*
- 3. Kepada ayah tercinta Sumardi yang selalu memotivasi saya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini, sebagai penyemangat dan memberikan dukungan moril.*
- 4. Irfan, adikku yang selalu menginspirasi penulis untuk selalu berjuang dan berkarya yang terbaik dalam menyusun skripsi ini.*
- 5. Terima kasih kepada Hendra kusuma wijaya yang sudah bersedia menjadi dosen pembimbing ke 4 dan membimbing mengerjakan tugas akhir ini dari awal sampai akhir.*
- 6. Terima kasih M.Amir Syarifudin yang telah menjadi partner dalam mengerjakan tugas akhir ini*
- 7. Terima kasih untuk manusia paling jos dan menjadi yang selalu benar Nurvia Mitha Pratama*
- 8. Saudara-saudaraku, M. Faizal Aziz, M. Eka Putro Nugroho, Adhi Joko P, M. Awaludin Yusuf, Prapto Susilo, M. Nurfajri Mahardika, Hayu W. Yang selalu menjadi teman seperjuangan suka duka dan selalu memotivasi.*
- 9. Terima kasih untuk teman – teman seangkatan 2013 semuanya sangat mengisnpirasi dan luar biasa.*

## KATA PENGANTAR



السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta'ala. Tidak lupa sholawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shalallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabatnya. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Studi Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode *Time Cost Trade Off* Pada Proyek Pembangunan Gedung”, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam Menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun Sangat Membutuhkan kerja sama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, Terima kasih penyusun haturkan kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan,S.T.,M.T,Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widiyanti,M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto,S.T.,M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Mandiyo Priyo ,S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.

5. Bapak Yoga Apriyanto, S.T.,M.Eng. Selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
6. Bapak Muhammad Ibnu Syamsi, S.T.,M.Eng. Sebagai dosen penguji. Atas masukan, saran dan koreksi terhadap tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, Ayah dan Ibu serta Keluarga besarku.
9. Para Staf dan Karyawan Fakultas Teknik, Yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya, kalian luar biasa.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya pada Allah Ta'ala jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

Amien.

وَكَسَّالَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Mei 2017

## DAFTAR ISI

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....           | i        |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....       | ii       |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....           | iii      |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....     | iv       |
| <b>INTISARI</b> .....                | v        |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....          | vi       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....              | viii     |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....           | x        |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....            | xii      |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....         | xv       |
| <br>                                 |          |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....       | <b>1</b> |
| A. Latar Belakang Masalah.....       | 1        |
| B. Rumusan Masalah .....             | 2        |
| C. Tujuan Penelitian.....            | 2        |
| D. Manfaat Penelitian.....           | 2        |
| E. Batasan Masalah .....             | 2        |
| <br>                                 |          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> ..... | <b>4</b> |

|   |    |
|---|----|
| <b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....                                       | 10 |
| A. Manajemen Proyek.....  | 10 |
| B. <i>Network Planning</i> .....  | 11 |
| C. Biaya Total Proyek .....   | 11 |
| D. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya ( <i>Time Cost Trade Off</i> ) ..... | 12 |
| E. Produktivitas Pekerja .....  | 14 |
| F. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....                         | 14 |
| G. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja .....                              | 16 |
| H. Biaya Tambahan Pekerja ( <i>Crash Cost</i> ) .....                     | 16 |
| I. Hubungan Antara Biaya dan Waktu .....                                  | 17 |
| J. Biaya Denda.....   | 18 |
| K. Program <i>Microsoft Project</i> .....                                 | 19 |
| <br>  |    |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....                                     | 30 |
| A. Lokasi Penelitian .....  | 30 |
| B. Pengumpulan Data.....  | 30 |
| C. Analisis Data.....   | 31 |
| D. Tahap dan Prosedur Penelitian .....                                    | 31 |
| <br>  |    |
| <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                                   | 34 |
| A. Data Penelitian.....   | 34 |
| 1. Data Umum Proyek .....   | 33 |

|  |            |
|--|------------|
| B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....                  | 34         |
| C. Biaya Langsung dan Tidak Langsung .....               | 37         |
| D. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i> .....     | 39         |
| 1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur) .....             | 39         |
| 2. Penambahan Tenaga Kerja .....                         | 80         |
| 3. Biaya Total Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja .. | 106        |
| <br>   |            |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                  | <b>114</b> |
| A. Kesimpulan.....                                       | 114        |
| B. Saran .....   | 115        |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.1  | Grafik Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Soeharto, 1997).....                       | 15 |
| Gambar 3.2  | Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Sumber: Soeharto, 1997).....            | 18 |
| Gambar 3.3  | Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung (Sumber: Soeharto, 1997). .... | 18 |
| Gambar 3.4  | Tampilan layar <i>Gantt Chart View</i> .....  | 20 |
| Gambar 3.17 | FS ( <i>Finish to Start</i> ).....  | 27 |
| Gambar 3.18 | FF ( <i>Finish to Finish</i> ) .....  | 28 |
| Gambar 3.19 | SS ( <i>Start to Start</i> ) .....  | 28 |
| Gambar 3.20 | SF ( <i>Start to Finish</i> ).....  | 28 |
| Gambar 4.1  | Bagan Alir Penelitian .....   | 33 |
| Gambar 5.1  | Skema model hubungan biaya tidak langsung .....   | 33 |
| Gambar 5.2  | Grafik biaya langsung akibat lembur 1 jam .....   | 70 |
| Gambar 5.3  | Grafik biaya tidak langsung akibat lembur 1 jam .....   | 71 |
| Gambar 5.4  | Grafik biaya total akibat lembur 1 jam.....   | 71 |
| Gambar 5.5  | Grafik biaya langsung akibat lembur 2 jam .....   | 72 |
| Gambar 5.6  | Grafik biaya tidak langsung akibat lembur 2 jam .....   | 72 |
| Gambar 5.7  | Grafik biaya total akibat lembur 2 jam.....   | 73 |
| Gambar 5.8  | Grafik biaya langsung akibat lembur 3 jam .....   | 73 |
| Gambar 5.9  | Grafik biaya tidak langsung akibat lembur 3 jam .....   | 74 |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 5.10 | Grafik biaya total akibat lembur 3 jam.....   | 74 |
| Gambar 5.11 | Grafik Perbandingan Biaya Total dan durasi percepatan akibat penambahan jam Lembur .....  | 75 |
| Gambar 5.12 | Grafik biaya tidak langsung penambahan tenaga kerja 1.....                                | 93 |
| Gambar 5.13 | Grafik biaya langsung penambahan tenaga kerja 1.....                                      | 94 |
| Gambar 5.14 | Grafik biaya total penambahan tenaga kerja 1 .....  | 94 |
| Gambar 5.15 | Grafik biaya tidak langsung penambahan tenaga kerja 2.....                                | 95 |
| Gambar 5.16 | Grafik biaya langsung penambahan tenaga kerja 2.....                                      | 95 |
| Gambar 5.17 | Grafik biaya total penambahan tenaga kerja 2.....   | 96 |
| Gambar 5.18 | Grafik biaya tidak langsung penambahan tenaga kerja 3.....                                | 96 |
| Gambar 5.19 | Grafik biaya langsung penambahan tenaga kerja 3.....                                      | 97 |
| Gambar 5.20 | Grafik biaya total penambahan tenaga kerja 3 .....  | 97 |
| Gambar 5.21 | Grafik Perbandingan Biaya Total dan durasi percepatan akibat penambahan Tenaga Kerja..... | 9  |

## DAFTAR TABEL

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 3.2  | Koefisien Penurunan Produktivitas.....   | 16 |
| Tabel 5.1  | Daftar Kegiatan Kritis pada kondisi normal .....   | 35 |
| Tabel 5.2  | Upah Tenaga Kerja .....  | 40 |
| Tabel 5.3  | Upah Lembur Tenaga Kerja.....  | 40 |
| Tabel 5.4  | Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan<br>1 jam lembur menggunakan Microsoft Project..... | 43 |
| Tabel 5.5  | Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan<br>2 jam lembur menggunakan Microsoft Project..... | 44 |
| Tabel 5.6  | Hasil Perhitungan durasi dan biaya dipercepat dengan penambahan<br>3 jam lembur menggunakan Microsoft Project..... | 46 |
| Tabel 5.7  | <i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan<br>Lembur 1 jam .....                         | 53 |
| Tabel 5.8  | <i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan<br>Lembur 2 jam .....                         | 54 |
| Tabel 5.9  | <i>Cost Slope</i> Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya penambahan<br>Lembur 3 jam .....                         | 55 |
| Tabel 5.10 | Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk<br>penambahan lembur 1 jam .....              | 57 |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 5.11 Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 2 jam .....   | 58 |
| Tabel 5.12 Urutan kegiatan – kegiatan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> untuk penambahan lembur 3 jam .....   | 59 |
| Tabel 5.13 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan 1 jam lembur ..... | 60 |
| Tabel 5.14 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan 2 jam lembur ..... | 61 |
| Tabel 5.15 Selisih biaya antara Biaya Percepatan dengan Biaya Normal pada kondisi penambahan 3 jam lembur ..... | 62 |
| Tabel 5.16 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 1 Jam Lembur .....  | 64 |
| Tabel 5.17 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 2 Jam Lembur .....  | 65 |
| Tabel 5.18 Perhitungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total pada penambahan 3 Jam Lembur .....  | 66 |
| Tabel 5.19 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 1 jam .....  | 67 |
| Tabel 5.20 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 2 jam .....  | 68 |
| Tabel 5.21 Biaya lembur yang di keluarkan untuk penambahan 3 jam .....  | 69 |
| Tabel 5.22 Perbandingan biaya total dengan penambahan lembur .....  | 75 |
| Tabel 5.23 Efisiensi waktu dan biaya Lembur pada penambahan 1 jam .....   | 77 |
| Tabel 5.24 Efisiensi waktu dan biaya Lembur pada penambahan 2 jam .....   | 78 |
| Tabel 5.25 Efisiensi waktu dan biaya Lembur pada penambahan 3 jam .....   | 79 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 5.26 Selisih biaya antara biaya percepatan dengan biaya normal pada penambahan tenaga kerja 1 .....   | 85  |
| Tabel 5.27 Selisih biaya antara biaya percepatan dengan biaya normal pada penambahan tenaga kerja 2 .....   | 86  |
| Tabel 5.28 Selisih biaya antara biaya percepatan dengan biaya normal pada penambahan tenaga kerja 3 .....   | 87  |
| Tabel 5.29 Perhitungan biaya langsung,biaya tidak langsung dan total akibat penambahan tenaga kerja 1 ..... | 90  |
| Tabel 5.30 Perhitungan biaya langsung,biaya tidak langsung dan total akibat penambahan tenaga kerja 2 ..... | 91  |
| Tabel 5.31 Perhitungan biaya langsung,biaya tidak langsung dan total akibat penambahan tenaga kerja 3 ..... | 92  |
| Tabel 5.32 Tabel perbandingan antara biaya total dengan tenaga kerja .....                                  | 98  |
| Tabel 5.33 Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk penambahan tenaga kerja 1 .....                        | 99  |
| Tabel 5.34 Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk penambahan tenaga kerja 2.....                         | 101 |
| Tabel 5.35 Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk penambahan tenaga kerja 3.....                         | 102 |
| Tabel 5.36 Efisiensi biaya dan waktu akibat penambahan tenaga kerja 1 .....                                 | 103 |
| Tabel 5.37 Efisiensi biaya dan waktu akibat penambahan tenaga kerja 2.....                                  | 104 |
| Tabel 5.38 Efisiensi biaya dan waktu akibat penambahan tenaga kerja 3.....                                  | 105 |
| Tabel 5.39 Biaya akibat penambahan lembur 1 dan penambahan tenaga kerja 1 .....                             | 106 |
| Tabel 5.40 Biaya akibat penambahan lembur 1 dan penambahan tenaga kerja 2 .....                             | 107 |
| Tabel 5.41 Biaya akibat penambahan lembur 1 dan penambahan tenaga kerja 3 .....                             | 108 |
| Tabel 5.42 perbandingan penambahan biaya denda akibat penambahan 1 jam                                      |     |

|   |     |
|---|-----|
| lembur, tenaga kerja 1 dan biaya denda.....   | 110 |
| Tabel 5.43 perbandingan penambahan biaya denda akibat penambahan 2 jam<br>lembur, tenaga kerja 2 dan biaya denda..... | 111 |
| Tabel 5.44 perbandingan penambahan biaya denda akibat penambahan 3 jam<br>lembur, tenaga kerja 3 dan biaya denda..... | 112 |

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN I RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)
- LAMPIRAN II DAFTAR ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN
- LAMPIRAN III DAFTAR HARGA SATUAN ALAT, BAHAN DAN UPAH
- LAMPIRAN IV JADWAL WAKTU PELAKSANAAN (KURVA-S)
- LAMPIRAN V DATA RAB DI *MICROSOFT PROJECT*
- LAMPIRAN VI PERHITUNGAN PERBANDINGAN ANTARA RAB AWAL DAN RAB *MICROSOFT PROJECT*
- LAMPIRAN VII GAMBAR *BAR CHART* DARI *MICROSOFT PROJECT*