



# ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI MENGUNAKAN METODE *CRASHING*

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya  
untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik

RIDHO WAHYU PRASETYO  
NIM. 20161333072

DOSEN PEMBIMBING  
Anna Rosytha, ST.,MT  
Ir. Zainal Abidin, MT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2020



# ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI MENGUNAKAN METODE *CRASHING*

SKRIPSI

RIDHO WAHYU PRASETYO  
NIM. 20161333072

DOSEN PEMBIMBING  
Anna Rosytha, ST.,M.T  
Ir. Zainal Abidin, MT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2020

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi di susun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk

memperoleh gelar

Sarjana Teknik (S.T)

Oleh:

Ridho Wahyu Prasetyo

20161333072

Tanggal ujian: 08 Januari 2021

Dewan Penguji,

Anna Rosytha, ST., MT  
**Pembimbing I**

Ir. Zainal Abidin, MT  
**Pembimbing II**

Ir. Bambang Kiswono, MT  
MM  
**Penguji I**

Ir. Darman Katni S.,  
**Penguji II**

**Mengesahkan**  
Dekan Fakultas Teknik,  
Sipil

**Mengetahui**  
Ketua Prodi Teknik

Ir. Gunawan, MT  
Spd.,MT

Miftachul Huda,

## **PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridho Wahyu Prasetyo  
NIM : 20161333072  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya,  
Yang membuat  
pernyataan,

Ridho Wahyu Prasetyo  
20161333072

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada tuhan Tuhan Yang Maha Esa sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Analisis Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Crashing* (Studi Kasus: Proyek Pemeliharaan Berkala Jalan dan Perbaikan Bangunan Pelengkap Di Jalan Jurusan Genteng-Temuguruh Temuguruh-Wonorekso). Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam penyusunan Skripsi ini banyak hambatan yang di hadapi saya, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Skripsi ini dapat di selesaikan. Berkaitan dengan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Anna Roshyta, ST.,MT selaku pembimbing I
2. Bapak Ir.Zainal Abidin,MT selaku pembimbing II
3. Ibu Himatul Farichah, ST.,MT selaku kordinator skripsi
4. Bapak Miftachul Huda, Spd.,MT selaku prodi teknik sipil
5. Orang tua, istri dan saudara yang telah memberikan semangat
6. Dan semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung, sehingga dapat tersusunnya skripsi ini.

Akhirnya saya berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Surabaya, 08 Januari 2021

Ridho Wahyu Prasetyo

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	3
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT .....	4
KATA PENGANTAR .....	5
ABSTRAK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<i>ABSTRACT</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI .....	6
DAFTAR TABEL .....	9
DAFTAR GAMBAR .....	13
DAFTAR LAMPIRAN .....	15
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Batasan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA LANDASAN TEORI.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Penelitian Terdahulu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. Analisis percepatan proyek menggunakan metode crashing dengan penambahan jam kerja empat jam dan sistem shift kerja. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2. Penerapan metode crashing dalam percepatan durasi proyek dengan alternative penambahan jam lembur dan shift kerja. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3. Analisis Percepatan Proyek menggunakan metode crashing dengan penambahan tenaga kerja dan shift kerja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.2.4.	Perbedaan penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.	Manajemen Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.	Network Planning .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.	Biaya Total Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.	Hubungan Antara Biaya dan Waktu ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.	Critical Path Method .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.	Metode Penyesuaian Waktu dan Biaya (Time Cost Trade Off) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.	Produktivitas Pekerja dan Alat Berat ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.	Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.11.	Penambahan Alat Berat dan Tenaga Kerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.12.	Biaya Penambahan Alat Berat dan Pekerja (Crash Cost)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.13.	Biaya Denda .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.14.	Program Microsoft Project.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN ..</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.	Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.	Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.	Obyek Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.	Tahapan penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.	Tahap Persiapan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.	Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.	Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.	Kesimpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Data Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- 4.2. Data Kegiatan – Kegiatan Kritis...**Error! Bookmark not defined.**
  - 4.3. Penerapan Metode Time Cost Trade Off ..... **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.1. Penambahan Jam kerja (Waktu lembur)..... **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.2. Analisis Kebutuhan Alat Berat dan Tenaga Kerja **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.3. Analisis Biaya Lembur .....**Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.4. Analisis Durasi Percepatan .**Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.5. Analisis Biaya Percepatan ....**Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.6. Analisis Cost Variance, Cost Slope, dan Duration Variance ..... **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.7. Analisis Biaya Langsung,Tidak Langsung dan Biaya Total ..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.4. Penambahan Alat Berat . **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.4.1. Analisis kebutuhan alat berat dan tenaga kerja **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.4.2. Analisis Durasi Percepatan Alat Berat ..... **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.4.3. Analisis Penambahan Alat Berat dan Tenaga Kerja **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.4.4. Analisis Biaya Penambahan Alat dan Tenaga Kerja **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.4.5. Analisis Cost Variance, Cost Slope, dan Duration Variance ..... **Error! Bookmark not defined.**
    - 4.4.6. Perbandingan antara penambahan jam kerja dengan alat berat ..... **Error! Bookmark not defined.**
- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....Error! Bookmark not defined.**
- 5.1. Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**



5.2.   Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1: Perbedaan penelitian terdahulu dan penelitian yang akan di teliti..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 2 Koefisien Penurunan Produktivitas**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Rencana Anggaran Biaya**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Network planing ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Upah Tenaga Kerja Normal .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Biaya Normal,Biaya Lembur Alat Berat dan Tenaga Kerja ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7 Hasil perhitungan durasi crashing Microsoft Project 2016..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 9 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 10 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 11 Hasil perhitungan biaya normal dan biaya percepatan pada ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 12 Hasil perhitungan biaya normal dan biaya percepatan pada ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 13 Hasil perhitungan biaya normal dan biaya percepatan pada Microsoft Project 2016 dengan waktu lembur 3 jam ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan duration variance pada Microsoft Project 2016 dengan waktu lembur 1 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan duration variance pada Microsoft Project 2016 dengan waktu lembur 2 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan duration variance pada Microsoft Project 2016 dengan waktu lembur 3 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Hasil perhitungan cost slope pada Microsoft Project 2016 dengan waktu lembur 1 jam.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Hasil perhitungan cost slope pada Microsoft Project 2016 dengan waktu lembur 2 jam.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19 Hasil perhitungan cost slope pada Microsoft Project 2016 dengan waktu lembur 3 jam.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 20 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai Cost Slope terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 21 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai Cost Slope terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 22 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai Cost Slope terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 23 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai cost variance terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 1 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 24 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai cost variance terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 2 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 25 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai cost variance terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 3 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 26 Perhitungan biaya langsung,tidak langsung dan biaya total pada penambahan 1 jam lembur .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 27 Perhitungan biaya langsung,tidak langsung dan biaya total pada penambahan 2 jam lembur .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 28 Perhitungan biaya langsung,tidak langsung dan biaya total pada penambahan 3 jam lembur .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 29 Tabel perbandingan Antara Biaya Total Dengan Variasi penambahan jam lembur..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 30 Perhitungan kebutuhan alat dan tenaga ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 31 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Galian Biasa ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 32 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 33 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Lapis Pondasi Agregat B. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 34 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan CTB ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 35 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Lapis Perekat – Aspal Emulsi .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 36 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Laston Lapis Aus Perata (AC-L)....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 37 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Beton Muru Fc `20 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 38 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Marka Jalan Termoplastik .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 39 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan Galian Biasa... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 40 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan Penyiapan Badan Jalan .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 41 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan Lapis Pondasi Agregat B .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 42 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan CTB ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 43 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan Lapis perekat – Aspal emulsi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 44 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan Laston Lapis Aus perata (AC-L)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 45 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan Beton Fc `20 .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 46 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan Marka termoplastik .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 47 Hasil analisa biaya total terhadap durasi waktu lembur 1 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 48 Hasil analisa biaya total terhadap durasi waktu lembur 2 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 49 Hasil analisa biaya total terhadap durasi waktu lembur 3 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 50 Hasil perhitungan duration variance,cost variance,cost slope terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 51 Hasil perhitungan duration variance,cost variance,cost slope terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 52 Hasil perhitungan duration variance,cost variance,cost slope terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 53 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai Cost Slope terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 54 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai Cost Slope terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 55 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai Cost Slope terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 56 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai Cost Variance terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 57 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai Cost Variance terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 58 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai Cost Variance terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 59 Perhitungan Biaya langung,biaya tidak langsung dan Biaya Total akibat penambahan tenaga kerja terhadap lembur 1 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 60 Perhitungan Biaya langung,biaya tidak langsung dan Biaya Total akibat penambahan tenaga kerja terhadap lembur 2 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 61 Perhitungan Biaya langung,biaya tidak langsung dan Biaya Total akibat penambahan tenaga kerja terhadap lembur 3 jam..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 62 Perbandingan antara biaya total dengan penambahan tenaga kerja..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 63 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja (lembur) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 64 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan alat/tenaga kerja..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Hubungan waktu – biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Hubungan antara waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tak langsung .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 FS (Finish to Start).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 FF (Start to Start).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 SS (Start to Start).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 SF (Start to Finish). .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Peta Lokasi Proyek .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Flow chart.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Arrow Diagram .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Biaya Tidak Langsung akibat penambahan Lembur 1 jam .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Biaya Langsung akibat penambahan Lembur 1 jam .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Biaya Total akibat penambahan Lembur 1 jam.....**Error! Bookmark not defined.**
- Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Biaya Tidak Langsung akibat penambahan Lembur 2 jam .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Biaya Langsung akibat penambahan Lembur 2 jam .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Biaya Total akibat penambahan Lembur 2 jam.....**Error! Bookmark not defined.**
- Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Biaya tidak langsung akibat penambahan Lembur 3 jam .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Biaya langsung akibat penambahan Lembur 3 jam .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Biaya Total akibat penambahan Lembur 3 jam .**Error! Bookmark not defined.**
- Bookmark not defined.**



Gambar 4. 11 Biaya Tidak Langsung akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 1 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Biaya Langsung akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 1 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Biaya Total akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 1 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Biaya Tidak Langsung akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 2 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Biaya Langsung akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 2 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Biaya Total akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 2 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Biaya Tidak Langsung akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 3 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Biaya Langsung akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 3 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 Biaya Total akibat penambahan tenaga kerja terhadap Lembur 3 jam .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 20 Perbandingan biaya normal dengan penambahan jam kerja (lembur) .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 21 Perbandingan biaya normal dengan penambahan alat/tenaga kerja.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 Perbandingan antara titik biaya normal dengan biaya penambahan alat / tenaga kerja dan penambahan jam lembur ....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Pelaksanaan ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 3 Daftar Biaya Sewa Peralatan Per Jam Kerja ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 4 Daftar Harga Dasar Satuan Bahan ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR PUSTAKA

- Arvianto, R., Handayani, F., dan Setiono, S., 2017. Optimasi Biaya dan Waktu dengan Metode Time Cost Trade Off (TCTO) (Studi Kasus Proyek Bangunan Rawat Inap Kelas II dan Parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta). *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 5 (1):69-74.
- Elizabeth, Widi, Sugiyanto. 2017. Analisa Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing dengan Penambahan Tenaga Kerja dan / shift Kerja: Studi kasus Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta. *Jurnal e-jurnal Matrik Teknik Sipil*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Erviyanto, W.I., 2008. Pengukuran Produktivitas Kelompok Pekerja Bangunan Dalam Proyek Konstruksi: Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung di Surakarta. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 9 (1): 31-42
- Frederika, A., 2010. Analisa Percepatan Pelaksanaan dengan Menambah Jam Kerja Optimum pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 14 (1): 113-126.
- Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, 2004 *Kep.102/Men/VI/2004* Tentang Waktu Lembur dan Upah Kerja Lembur, Jakarta.
- Martin Sokop, Ronald. 2018. Analisa Perhitungan Produktivitas ALat Berat Gali – Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea. *Jurnal: Teknos*. 16 (1) : 70. Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Soeharto, I.,1997, *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* Jilid II, Erlangga, Jakarta

Soeharto, I.,1999, *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* Jilid I Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta

Octomo, Watemo. 2017.”Analisa Waktu dan Biaya dengan metode crash duration pada keterlambatan proyek pembangunan jembatan sei hanyu kabupaten Kapuas. *Jurnal: Media Ilmiah Teknik Sipil*. 6 (1): 08-22. Kapuas: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII

Simatupang, J.S., 2015. Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu Pada Proyek Konstruksi: Studi kasus Pembangunan Persekolahan Eben Haezar Manado. *Jurnal Sipil Statik*. 3 (5): 281-291.

Wohon, F.Y., Mandagi R.J.M., Pratisis P.A.K., 2015. Analisis Pengaruh Percepatan Durasi Pada Biaya Proyek Menggunakan Program Microsoft Project 2013: Studi kasus Pembangunan Gereja GMIM Syalom Karombasan. *Jurnal Sipil Statik*. 3 (2): 141-150.

Angga Nugraha, 2019. Microsoft Project. (Chanel 1 – 44). <https://www.youtube.com/watch?v=MjD63N8v1gQ&list=PL4OXXaJQ25Txob6Ppw4kWkjNPmd9Go6Wm> (di akses pada 6 September 2020).