

SKRIPSI

**ANALISIS PERCEPATAN DURASI TERHADAP BIAYA
PROYEK DENGAN METODE *CRASHING***

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Villa Sayan *House* Ubud)



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

NI MADE NADIA SARI

NIM. 1915124072

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2023**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali - 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman : www.pnb.ac.id Email : poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Proposal Skripsi Prodi DIV
Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ni Made Nadia Sari
N I M : 1915124072
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek konstruksi
Judul : Analisis Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Biaya
Proyek dengan Metode Crashing Pada Proyek
Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Villa
Sayan House Ubud)

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian
komprehensif

Bukit Jimbaran, 15 Agustus 2023

Pembimbing I

Ni Putu Indah Yuliana, S.ST.Spl., MT
NIP. 199307312019032020

Pembimbing II

I G. N. Kade Mahesa Adi Wardana, S.T., M.T.
NIP. 196405261991031001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardikana, MT
NIP. 196510261994051001





POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung,
Bali-8036 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PERCEPATAN DURASI TERHADAP BIAYA PROYEK DENGAN METODE *CRASHING*

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Villa Sayan *House Ubud*)

Oleh:

Ni Made Nadia Sari

1915124072

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Ni Pt Indah Yuliana S.S.T.Spl., M.T

NIP. 199307312019032020

Bukit Jimbaran, 29 Agustus 2023

Pembimbing II

I.G. N. Kade Mahesa Adi Wardana, S.T., M.T.

NIP. 198804192022031003

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardika, MT

NIP. 1965102619940310



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali - 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email : poltek@pnb.ac.id

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI


Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ni Made Nadia Sari
N I M : 1915124072
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek konstruksi
Tahun Akademik : 2022/2023
Judul : Analisis Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap
Biaya Proyek dengan Metode Crashing Pada Proyek
Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan
Villa Sayan *House* Ubud)

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan
hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari,
maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, 15 Agustus 2023

 Ni Made Nadia Sari

ANALISIS PERCEPATAN DURASI TERHADAP BIAYA PROYEK DENGAN METODE *CRASHING*

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Villa Sayan *House* Ubud)

Ni Made Nadia Sari¹, Ni Putu Indah Yuliana², I Gusti Ngurah Kade Mahesa Adi Wardana³

¹Jurusan Teknik Sipil, D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali ^{2,3}Dosen Jurusan
Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

Email : nimadenadiasari13@gmail.com

ABSTRAK

Pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami ketidaksesuaian antara penjadwalan proyek dengan realisasi di lapangan. Ketidaksesuaian ini bisa berupa kemajuan atau bahkan keterlambatan waktu pelaksanaan proyek. Hal yang sama terjadi pada proyek pembangunan Villa Sayan *House* yaitu pada waktu pelaksanaannya proyek mengalami keterlambatan pada minggu ke-31 sebesar 0,49% yang disebabkan karena banyaknya perubahan desain yang diminta oleh *owner*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh percepatan durasi terhadap biaya dengan metode *crashing*. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis menggunakan *crashing*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh percepatan durasi sebesar 261 hari dari rencana 308 hari atau pengurangan durasi selama 47 hari. Biaya total proyek sebesar Rp3.556.761.634,18 dengan biaya tidak langsung Rp241.898.605,17 dan biaya langsung proyek Rp3.314.863.029,01.

Kata Kunci: Biaya, Waktu, Percepatan, *Crashing*

ANALYSIS OF DURATION ACCELERATION ON PROJECT COSTS WITH THE CRASHING METHOD

(Case Study: Villa Sayan House Ubud Construction Project)

Ni Made Nadia Sari¹, Ni Putu Indah Yuliana², I Gusti Ngurah Kade Mahesa Adi Wardana³

¹Civil Engineering Department, D4 Construction Project Management, Bali State Polytechnic

^{2,3}Lecturer of Civil Engineering Department, Bali State Polytechnic

Email : nimadenadiasari13@gmail.com

ABSTRACT

The implementation of construction projects often experiences discrepancies between project scheduling and realization in the field. This mismatch can be in the form of progress or even delays in project implementation time. The same thing happened in the Villa Sayan House construction project, namely when the project was delayed in the 31st week by 0.49% due to the many design changes requested by the owner. This study aims to determine the effect of duration acceleration on cost with the crashing method. This research method uses a quantitative descriptive approach with analysis using crashing. Based on the results of the study, the duration acceleration was 261 days from the planned 308 days or a reduction in duration of 47 days. The total cost of the project amounted to Rp3.556.761.634,18 with indirect costs of Rp241,898,605.17 and direct costs of Rp3,314,863,029.01.

Keywords: Cost, Time, Acceleration, Crashing

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Percepatan Durasi Terhadap Biaya Proyek dengan Metode *Crashing* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Villa Sayan *House* Ubud)”. Skripsi ini disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan program studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini menemui banyak hambatan namun berkat bantuan dari berbagai pihak hambatan tersebut dapat diatasi. Maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Ibu Ir. Putu Hermawati, MT. selaku Ketua Prodi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali.
5. Ibu Ni Putu Indah Yuliana S.S.T.Spl., M.T selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak I Gusti Ngurah Kade Mahesa Adi Wardana, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II
7. PT. Surya Kembar selaku kontraktor yang telah memberikan penulis data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi.
8. Keluarga, rekan, teman dan seluruh pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Badung, 7 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I_PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Proyek	6
2.2 Waktu.....	7
2.3 Keterlambatan Proyek.....	8
2.4 Penjadwalan Proyek (<i>Time Schedule</i>).....	10
2.5 Percepatan Proyek.....	10
2.5.1 Percepatan Dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	11
2.6 Biaya	13
2.6.1 Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>).....	13
2.6.2 Biaya Tak Langsung (<i>Indirect Cost</i>)	14
2.6.3 Hubungan Antara Biaya dan Waktu	14
2.7 Percepatan (<i>Crashing</i>)	15
2.8 Lintasan Kritis (<i>Critical Path</i>).....	16

2.9 Microsoft Project 2016	16
2.10 Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Rancangan Penelitian.....	23
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2.1 Lokasi Penelitian	23
3.2.2 Waktu Penelitian.....	24
3.3 Penentuan Sumber Data	24
3.4 Pengumpulan Data	25
3.5 Variabel Penelitian.....	26
3.6 Instrumen Penelitian	26
3.7 Analisis Data	26
3.8 Bagan Alir Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Gambaran Umum Proyek	30
4.2 Data dan Analisis	31
4.2.1 Data Awal Proyek.....	31
4.2.2 Kondisi Normal Proyek	32
4.2.3 Identifikasi Jalur Kritis	34
4.2.4 Analisis Percepatan Dengan Metode <i>Crash Program</i>	37
4.2.5 Analisis Perhitungan dengan Percepatan.....	52
4.2.6 Perbandingan Durasi Eksisting dengan Metode <i>Crash Program</i>	74
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Simpulan	77
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Anggaran, Jadwal, Mutu.....	7
Gambar 2.2 Indikasi Penurunan Produktivitas.....	11
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya Total.....	15
Gambar 2.4 <i>Finish to Start</i> (FS).....	17
Gambar 2.5 <i>Finish to Finish</i> (FF)	17
Gambar 2.6 <i>Start to Start</i> (SS)	18
Gambar 2.7 <i>Start to Finish</i> (SF)	18
Gambar 3.1 Peta Arah dari Politeknik Negeri Bali.....	23
Gambar 3.2 Peta Jalan Lokasi	24
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 4. 1 Diagram Batang Perbandingan Durasi Dalam Kondisi Normal, dan Percepatan	75
Gambar 4. 2 Diagram Batang Perbandingan Total Biaya Proyek	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Penurunan Produktivitas.....	12
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu.....	19
Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel 4. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	31
Tabel 4. 2 Daftar Harga Satuan Upah 2022	32
Tabel 4. 3 Kondisi Normal Proyek	32
Tabel 4. 4 Lintasan Kritis Kondisi Normal.....	35
Tabel 4. 5 Koefisien Untuk 1 m ³ Pekerjaan Pondasi Telapak	37
Tabel 4. 6 Koefisien Untuk 1 m ³ Pekerjaan Sloof.....	38
Tabel 4. 7 Perhitungan Produktivitas Pekerjaan	39
Tabel 4. 8 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja	44
Tabel 4. 9 Perhitungan Biaya Perhari Tenaga Kerja.....	47
Tabel 4. 10 Perhitungan Biaya Normal.....	50
Tabel 4. 11 Perhitungan Produktivitas Lembur	56
Tabel 4. 12 <i>Crash Duration</i>	61
Tabel 4. 13 Perhitungan Biaya Lembur	65
Tabel 4. 14 Perhitungan Cost Slope.....	71
Tabel 4. 15 Tabel Perbandingan Durasi Eksisting dengan Metode <i>Crash Program</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Time Schedule

Lampiran 2

Diagram Network

Microsoft Project (Sebelum Percepatan)

Analisa Harga Satuan Pekerja (AHSP)

Microsoft Project (Setelah Percepatan)

Biaya Tidak Langsung Setelah Percepatan

Lampiran 3

Lembar Bimbingan dan Asistensi Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, proyek konstruksi makin berkembang pesat, baik dalam metode maupun material yang digunakan. Proyek konstruksi memiliki beberapa tahapan yaitu, perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian. Ketiga tahapan ini sangat berkaitan satu sama lainnya. Dalam hal ini semua tahapan harus diperhatikan dengan sebaik mungkin untuk dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Pada perencanaan suatu proyek konstruksi terdapat tiga komponen penting yang harus diperhatikan, yaitu biaya, mutu, dan waktu [1]. Pada komponen biaya, pemanfaatannya harus diperhatikan agar pengeluaran dapat seoptimal mungkin agar terhindar dari kerugian. Komponen mutu pada proyek konstruksi harus tetap dijaga karena dengan mutu yang baik kualitas yang dihasilkan dapat memuaskan pelanggan sehingga menjaga kepercayaan terhadap perusahaan. Dalam komponen waktu, penjadwalan penting untuk diperhatikan karena dapat memberikan informasi terhadap jadwal rencana dan kemajuan proyek sehingga keterlambatan dapat diantisipasi.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami ketidaksesuaian antara penjadwalan proyek dengan realisasi di lapangan. Ketidaksesuaian ini dapat berupa kemajuan atau bahkan keterlambatan waktu pelaksanaan proyek. Keterlambatan proyek konstruksi bisa disebabkan karena kesalahan dalam melakukan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dalam tahap perencanaan, atau kemungkinan seperti manajemen yang tidak tepat, keterlambatan material, masalah pada tenaga kerja, peralatan, keuangan, dan lingkungan yang tidak mendukung sehingga menyebabkan terjadinya keterlambatan [2].

Keterlambatan pekerjaan harus diantisipasi dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya. Alasan dilakukannya percepatan waktu penyelesaian

proyek yaitu dapat menghindari adanya sanksi atau denda akibat terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Selain itu, percepatan juga dapat memberikan keuntungan dari pemasukan uang yang didapat apabila bangunan tersebut bersifat komersil seperti mall atau hotel sehingga lebih cepat digunakan untuk beroperasi.

Pelaksanaan suatu percepatan pekerjaan biasanya akan diikuti dengan penambahan biaya yang dikeluarkan, sebagai akibat dari penambahan jumlah pekerja, penambahan jam lembur, dan sebagainya. Melihat hal ini pelaksana perlu melakukan pertimbangan bagaimana memperpendek durasi pekerjaan dengan penambahan biaya yang minimum. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan penerapan metode *crashing*. Metode *Crashing* [1] melakukan percepatan pada pekerjaan yang berada di lintasan kritis. *Crashing* dilaksanakan agar pekerjaan dapat terselesaikan dengan menambah jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja (lembur), jumlah shift kerja, jumlah ketersediaan bahan, dan memakai peralatan yang lebih produktif.

Beberapa penelitian sudah pernah menggunakan metode *Crashing* pada proyek konstruksi. Penelitian Yusuf Malika, dkk. (2019) dengan judul Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Crashing* (Studi Kasus: Pembangunan Rusun IAIN Manado) menunjukkan *Crashing* yang dilakukan dengan alternatif penambahan tenaga kerja menyebabkan terjadinya percepatan durasi waktu sebesar 14 hari kalender dengan penambahan biaya langsung sebesar Rp 2.800.000 dan penurunan biaya tidak langsung sebesar Rp 48.347.484 [1]. Selanjutnya pada penelitian Wahyu Santoso (2017) dengan judul Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode *Crashing* Dengan Penambahan Jam Kerja Empat Jam dan Sistem *Shift* Kerja menunjukkan *Crashing* yang dilakukan dengan menerapkan penambahan jam kerja empat jam dan sistem *shift* kerja pada proyek Pembangunan Gedung *Animal Health Care* mengakibatkan terjadinya penambahan biaya sebesar 1,28% dari biaya proyek pada kondisi normal yaitu sebesar Rp. 12.212.794.000,00 dan durasi pelaksanaan proyek lebih cepat 9,05% dari durasi normal yaitu dari 210 hari menjadi 191 hari. Sedangkan total biaya proyek dalam kondisi sesudah *crashing* dengan alternatif menerapkan sistem

shift kerja (*shift* pagi dan *shift* malam) didapat sebesar Rp. 12.247.120.409,00 atau lebih mahal 0,28% dari biaya proyek pada kondisi normal dan durasi pekerjaan 179 hari atau lebih cepat 14,76% dari durasi normal [3].

Proyek pembangunan Villa Sayan *House* merupakan proyek yang dikelola oleh swasta dan diperuntukkan untuk tempat tinggal pribadi pemiliknya. Pembangunan berlokasi di Jalan Raya Sayan, Ubud, Bali dengan nilai kontrak sebesar Rp3.177.777.691,26 dan waktu penyelesaian proyek selama 41 minggu. Namun pada pelaksanaannya, ditemukan permasalahan berupa keterlambatan pelaksanaan pekerjaan pada minggu ke-31 sebesar 0,49% yang disebabkan oleh keterlambatan material.

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat diketahui bahwa keterlambatan yang terjadi dapat diatasi dengan metode *crashing* dan alternatif yang akan digunakan adalah penambahan jam kerja (lembur).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa durasi proyek akibat percepatan metode *crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur)?
2. Berapa biaya total proyek akibat percepatan metode *crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur)?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah diatas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui durasi proyek akibat percepatan dengan metode *crashing* untuk penambahan jam kerja (lembur).
2. Mengetahui biaya total proyek akibat percepatan dengan metode *crashing* untuk penambahan jam kerja (lembur).

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

Sebagai sarana untuk menambah wawasan dan pengetahuan khususnya metode *crashing*.

2. Bagi Institusi

Sebagai sarana untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang berkaitan dengan masalah yang diteliti khususnya bidang Teknik Sipil.

3. Bagi Jasa Konstruksi

Sebagai bahan pertimbangan dan masukan kepada *scheduler*, kontraktor maupun *owner* dalam menyusun jadwal yang efisien dan menguntungkan.

1.5 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini berjalan sistematis diperlukan batasan-batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup penelitian. Adapun hal yang membatasi penulisan penelitian yaitu:

1. Penelitian ini hanya fokus pada hubungan waktu dengan biaya.
2. Perhitungan percepatan durasi proyek menggunakan *Microsoft Project* dan *Microsoft Excel*.
3. Data yang digunakan merupakan milik kontraktor pelaksana konstruksi “PT. Surya Kembar”.
4. Pekerjaan yang dipercepat adalah pekerjaan yang terdapat pada lintasan kritis.
5. Alternatif yang digunakan adalah penambahan jam kerja (lembur).
6. Dari 7 unit bangunan, penulis hanya melakukan analisis terhadap 4 unit bangunan yaitu *guest room*, *dancing room*, *master room*, dan *living room*.
7. Pekerjaan yang dianalisis adalah pekerjaan struktur dan arsitektur (dinding dan *waterproofing*).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan dari rumusan masalah 1.2 tentang Analisis Percepatan Durasi terhadap Biaya Proyek dengan Metode *Crashing* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Villa Sayan *House* Ubud) dan analisis pembahasan dalam BAB IV tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Durasi proyek akibat percepatan adalah sebesar 261 hari dari *time schedule* rencana yaitu 308 hari atau pengurangan durasi selama 47 hari akibat penambahan jam lembur.
2. Biaya total proyek akibat penambahan jam lembur sebesar Rp3.556.761.634,18 dengan biaya tidak langsung Rp241.898.605,17 dan biaya langsung proyek sebesar Rp3.314.863.029,01.

5.2 Saran

Dari simpulan yang disampaikan diatas penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Analisis menggunakan *crash program* merupakan percepatan yang bisa dilakukan dalam pelaksanaan proyek hal tersebut dikarenakan percepatan *crash program* dengan lembur di lapangan akan membantu mengefektifkan pekerjaan dari volume pekerjaan yang harus diselesaikan selama pelaksanaan pekerjaan. Dampak negatif dari pelaksanaan lembur akan menyebabkan risiko pembengkakan anggaran, risiko kecelakaan kerja semakin besar karena pengaruh fokus yang berkurang akibat kelelahan bekerja, dan penyebab lainnya.
2. Rencana percepatan ini bisa dijadikan alternatif metode bagi kontraktor untuk diaplikasikan di lapangan. Namun, harus tetap memperhatikan risiko yang terburuk maupun yang menguntungkan bagi kelangsungan pelaksanaan proyek di lapangan.
3. Bagi penelitian selanjutnya melakukan analisis pada seluruh item pekerjaan, menambah alternatif lain seperti penambahan tenaga kerja, dan sistem *shift* kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. D. G. Y. M. Yusuf Malifa, “Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing,” *Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.6 Juni 2019*, vol. 7, pp. 681-688, 2019.
- [2] I. Ismael, “Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya,” *Jurnal Momentum Vol.14 No.1. Februari 2013*, vol. 14, pp. 46-55, 2013.
- [3] W. Santoso, “Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing dengan Penambahan Jam Kerja Empat Jam dan Sistem Shift Kerja,” *Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*, pp. 1-88, 2017.
- [4] A. B. B. I Ketut Sucita, “Identifikasi dan Penanganan Risiko K3 Pada Proyek Konstruksi Gedung,” *POLI TEKNOLOGI VOL.10 NO.1, JANUARI 2011*, vol. 10, pp. 83-92, 2011.
- [5] M. S. Tisano Tj. Arsjad, “Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing Pada Pembangunan Kalyana Residence PAAL 2 Manado,” *Jurnal Sipil Statik Vol.8 No.5 Agustus 2020*, vol. 8, pp. 741-748, 2020.
- [6] V. Abma, “Analisis Pengendalian Waktu dengan Earned Value Pada Proyek Pembangunan Hotel Fave Kotabaru Yogyakarta,” *Jurnal Teknisia, Volume XXI, No. 2, November 2016*, vol. 21, pp. 218-228, 2016.
- [7] I. G. K. Sudipta, “Studi Manajemen Proyek Terhadap Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi,” *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 17, No. 1, Januari 2013*, vol. 17, pp. 73-83, 2013.
- [8] M. A. Anang Setiyawan, “Percepatan Proyek dengan Metode Crashing Proyek Perpustakaan Daerah Ngawi,” *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2020*, pp. 107-114, 2020.
- [9] M. M. Mhd Andika Prakarsa, “Proyek Gedung BPJN Tahap I Banda Aceh ditinjau dari Sisi Penjadwalan Kebutuhan Tenaga Kerja,” *Journal of The Civil Engineering Student Vol. 3. No. 1, April 2021*, vol. 3, pp. 43-49, 2021.
- [10] H. T. J. T. D. W. Michael Kareth, “Analisis Optimalisasi Waktu dan Biaya dengan Program Primavera 6.0,” *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No. 1, November 2012*, vol. 1, pp. 53-59, 2012.

- [11] A. K. T. D. M. S. Juan Sebastian Simatupang, "Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu Pada Proyek Konstruksi," *Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.5 Mei 2015*, vol. 3, pp. 281-280, 2015.
- [12] J. S. Christopher Triarman, "Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Waktu Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Konstruksi," *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti Vol. 3, No. 2, Juli 2018*, vol. 3, pp. 1-9, 2018.
- [13] I. R. Widhiawati, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi," *Teknologi Elektro Vol. 8 No. 2 Juli - Desember 2009*, vol. 8, pp. 109-114, 2009.
- [14] M. Veni Alisa, "Praktek Perencanaan dan Pengendalian Biaya Proyek Pada Kontraktor di Nunukan Kalimantan Timur," *Jurnal UAJY*, 2013.
- [15] R. M. J. T. G. M. David M. Walean, "Perencanaan dan Pengendalian Jadwal dengan Menggunakan Program Microsoft Project 2010," *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.1, November 2012*, vol. 1, pp. 22-26, 2012.
- [16] M. D. L. Maksun Tanubrata, "Sistem Informasi Penjadwalan dan Pengendalian Biaya Proyek Konstruksi," *Jurnal Teknik Sipil Volume 7 Nomor 2, Oktober 2011*, vol. 7, pp. 98-192, 2011.
- [17] S. K. S. Ummi Chasanah, "Penjadwalan Proyek dengan Metode Activity On Arrow (AOA) PADA Pembangunan Ecobrick DLH Semarang," *Jurnal Teknik Sipil Giratory*, pp. 1-6, 2021.
- [18] A. Frederika, "Analisis Percepatan Pelaksanaan dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi," *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 14, No. 2, Juli 2010*, vol. 14, pp. 113-126, 2010.
- [19] J. T. P. A. K. P. Milka Onibala, "Optimasi Waktu Dan Biaya dengan Metode Crash," *Jurnal Tekno, vol. 16, no 69, 2018*, vol. 16, pp. 7-10, 2018.
- [20] D. E. T. M. A. W. F. K. Restu Rama Bayu Adi, "Analisa Percepatan Proyek Metode Crash Program," *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016*, vol. 5, pp. 148-158, 2016.
- [21] A. A. E. P. Dewi Ayu Sofia, "Analisis Perbandingan Penambahan Jam Kerja dan Tenaga Kerja Terhadap Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode Time Cost Trade Off," *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar, 2021*.

- [22] Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004, Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur, 2004.
- [23] P. U. Oetomo, “Analisis Waktu dan Biaya dengan Metode Crash Duration pada Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas,” *Media Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 6, pp. 8-22, 2017.
- [24] I. K. D. S. Aditya, “Analisis Percepatan Terhadap Biaya dengan Metode Crash Program dan Fast Track Proyek Blossom Villa Cangu,” *Politeknik Negeri Bali*, 2020.
- [25] Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2016.