

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PROYEK KONSTRUKSI
PADA MASA PANDEMI COVID-19 DENGAN METODE NILAI
HASIL SERTA PENERAPAN *CRASHING PROGRAM*
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH:

PUTU AYU SUKA ARI ASIH

1815124026

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2022**



POLITEKNIK NEGERI BALI

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PROYEK KONSTRUKSI
PADA MASA PANDEMI COVID-19 DENGAN METODE NILAI
HASIL SERTA PENERAPAN *CRASHING PROGRAM*
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar)**

Oleh:

PUTU AYU SUKA ARI ASIH

1815124026

**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,

Made Sudiarsa, S.T., MT.
NIP. 196902042002121001

Bukit Jimbaran, 29 Agustus 2022

Pembimbing II,

I Nyoman Sedana Triadi, S.T., MT.
NIP. 197305142002121001

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

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 Skripsi Program Studi Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Putu Ayu Suka Ari Asih
NIM : 1815124026
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Kinerja Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi Covid-19 Dengan Metode Nilai Hasil Serta Penerapan *Crashing Program* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar)

Telah dinyatakan menyelesaikan Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian pendadaran.

Pembimbing I,

Made Sudiarsa, S.T., MT.
NIP. 196902042002121001

Bukit Jimbaran, 29 Juli 2022

Pembimbing II,

I Nyoman Sedana Triadi, S.T., MT.
NIP. 197305142002121001

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Wayan Sudiarsa, MT.
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

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 : Putu Ayu Suka Ari Asih
NIM : 1815124026
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : Analisis Kinerja Biaya dan Waktu Proyek
Konstruksi Pada Masa Pandemi Covid-19
Dengan Metode Nilai Hasil Serta Penerapan
Crashing Program (Studi Kasus: Proyek
Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi
Denpasar)

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, 29 Juli 2022




Putu Ayu Suka Ari Asih

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Kinerja Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi Covid-19 Dengan Metode Nilai Hasil Serta Penerapan *Crashing Program* (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar)” sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Made Sudiarsa S.T., MT., selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak I Nyoman Sedana Triadi, S.T., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam pembuatan skripsi.
5. Bapak/Ibu Dosen selaku pengajar mata kuliah di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
6. Seluruh *staff* kantor pusat PT. Adi Murti dan *staff* proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar yang telah memberikan kesempatan

penulis dalam mencari data pada Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar.

7. Teristimewa kepada orang tua dan segenap keluarga tercinta, Ibu Ni Wayan Arini, Bapak I Komang Sija Adnyana, Nenek Ni Ketut Sirim, dan Kakak Raditya Pasupati Winangun yang selalu hadir dengan cinta, doa, dan tidak pernah lelah dalam memberikan kasih sayang, motivasi, semangat, serta merupakan kekuatan terbesar bagi penulis untuk terus belajar dan tetap kuat ketika menghadapi situasi tersulit sekalipun.
8. Sahabat penulis yang banyak memberikan dukungan, semangat, serta cerita suka maupun duka selama perkuliahan.
9. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan di Jurusan Teknik Sipil Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Angkatan 2018.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dan memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca di kemudian hari.

Bukit Jimbaran, Agustus 2022

Penulis

**ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PROYEK KONSTRUKSI
PADA MASA PANDEMI COVID-19 DENGAN METODE NILAI HASIL
SERTA PENERAPAN *CRASHING PROGRAM*
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar)**

Putu Ayu Suka Ari Asih

Jurusan Teknik Sipil Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik
Negeri Bali, Jl. Raya Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

E-mail: ariasih2603@gmail.com

ABSTRAK

Ketepatan waktu merupakan salah satu parameter keberhasilan proyek konstruksi. Pelaksanaan proyek yang mengalami keterlambatan dapat mengakibatkan pembengkakan biaya. Untuk mendeteksi penyimpangan penyelesaian pekerjaan, dibutuhkan suatu alat ukur kinerja. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kinerja biaya dan waktu proyek, memperkirakan biaya dan waktu penyelesaian proyek serta mengetahui selisih waktu dan biaya setelah dilakukan *Crashing Program* pada Proyek Pembangunan Pengadilan Tinggi Denpasar yang berlangsung pada masa pandemi Covid-19, dengan nilai kontrak Rp.4.781.040.000,00 dan waktu pelaksanaan 20 minggu.

Dalam penelitian ini, data diperoleh dengan cara observasi, dokumentasi, serta wawancara hingga pelaporan minggu ke-7. Analisis data secara kuantitatif untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu dengan metode Nilai Hasil. Selanjutnya dilakukan *Crashing Program* sistem *shift* kerja sehingga pekerjaan tersisa dapat terselesaikan tepat waktu.

Berdasarkan analisis Nilai Hasil pada pelaporan minggu ke-7, kinerja biaya (CPI) adalah 1,14 (>1 atau *cost underrun*). Kinerja waktu (SPI) adalah 0,87 (<1 atau *behind schedule*). Perkiraan biaya pekerjaan tersisa (ETC) Rp.3.164.852.689,11 dengan sisa waktu penyelesaian (ETS) adalah 106 hari. Setelah dilakukan *Crashing Program* sistem *shift* kerja, proyek dapat dipercepat menjadi 91 hari dari durasi normal 106 hari, dimana selisih waktu 15 hari (14,15% lebih cepat). Sehingga total biaya proyek mengalami perubahan dari Rp.3.164.852.689,11 menjadi Rp.3.181.448.286,54 dengan selisih biaya Rp.16.595.597,42 (0,52% kenaikan).

Kata Kunci : Biaya, Waktu, Kinerja, Nilai Hasil, *Crashing*

**COST AND TIME PERFORMANCE ANALYSIS OF CONSTRUCTION
PROJECT DURING THE COVID-19 PANDEMIC USING EARNED VALUE
METHOD AND CRASHING PROGRAM IMPLEMENTATION
(Case Study: Pengadilan Tinggi Denpasar Project)**

Putu Ayu Suka Ari Asih

Civil Engineering Departement, Construction Project Management Study
Program, Bali State Polytechnic, Bukit Jimbaran, South Kuta, Badung, Bali

E-mail: ariasih2603@gmail.com

ABSTRACT

Timeliness is one of the parameters for the success of a construction project. Delayed project implementation can result in cost overruns. To detect work deviations, a performance measuring instrument is needed. The purpose of this study is to determine the cost and time performance of the project, estimate the cost and time of completion and determine the difference in time and cost after the Crashing Program was carried out on the Pengadilan Tinggi Denpasar Project which took place during the Covid-19 pandemic, with a contract value IDR.4.781.040.000,00 and an implementation time of 20 weeks.

In this study, data were obtained by means of observation, documentation, and interviews until the 7th week of reporting. Quantitative data analysis to determine cost and time performance with the Earned Value method. Furthermore, the Crashing Program of the shift system is carried out so that the remaining work can be completed on time.

Based on the Earned Value analysis in the 7th week of reporting, the cost performance (CPI) is 1,14 (>1 or cost underrun). Time performance (SPI) is 0.87 (<1 or late). The estimated cost of the remaining work (ETC) is IDR.3.164.852.689,11 with a remaining completion time (ETS) of 106 days. After the Crashing Program work shift system, the project can be accelerated to 91 days from the normal duration of 106 days, where the time difference is 15 days (14.15% faster). So that the total project cost has changed from IDR.3.164.852.689,11 to IDR.3.181.448.286,54 with a cost difference of IDR.16.595.597,42 (0.52% increase).

Keyword : Cost, Time, Performance, Earned Value, Crashing

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
1.5.1 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5.2 Batasan Masalah Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Proyek.....	6
2.1.1 Pengertian Proyek	6
2.1.2 Ciri-Ciri Proyek	6
2.1.3 Karakteristik Proyek	7
2.1.4 Batasan Proyek	8
2.2 Manajemen Proyek.....	9
2.3 Pengendalian Proyek	10
2.3.1 Pengertian Pengendalian Proyek	10
2.3.2 Pengendalian Waktu Pelaksanaan Proyek	10
2.3.3 Pengendalian Biaya Proyek	15
2.3.4 Pengendalian Kinerja Proyek.....	16
2.4 Metode dan Teknik Pengendalian Biaya dan Waktu	16
2.5 Metode Nilai Hasil	18
2.5.1 Indikator Nilai Hasil	19
2.5.2 Analisis Varian Biaya dan Jadwal Terpadu	20
2.5.3 Indeks Kinerja Biaya dan Jadwal.....	23
2.5.4 Proyeksi Pengeluaran Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek.....	26
2.6 Percepatan Durasi Proyek (<i>Crashing Program</i>)	28
2.6.1 Pelaksanaan Metode <i>Shift Kerja</i>	30
2.6.2 <i>Cost Slope</i>	32
2.7 Hubungan Durasi dan Biaya	32
2.8 <i>Microsoft Project</i>	33

2.9	Pandemi Covid-19.....	34
2.10	Penelitian Terdahulu	36
BAB III METODE PENELITIAN		39
3.1	Rancangan Penelitian	39
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	39
3.2.2	Waktu Penelitian.....	40
3.3	Penentuan Jenis dan Sumber Data.....	41
3.3.1	Data Primer	41
3.3.2	Data Sekunder	41
3.4	Pengumpulan Data	42
3.4.1	Observasi	42
3.4.2	Dokumentasi	42
3.4.3	Wawancara.....	43
3.5	Variabel Penelitian	43
3.5.1	Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	43
3.5.2	Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	43
3.6	Instrumen Penelitian.....	44
3.7	Analisis Data	45
3.8	Bagan Alir Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Gambaran Umum Proyek.....	50
4.2	Analisis Indikator Nilai Hasil.....	51
4.2.1	Analisis <i>Budgeted Cost of Work Scheduled</i> (BCWS).....	57
4.2.2	Analisis <i>Budgeted Cost of Work Performed</i> (BCWP).....	59
4.2.3	Analisis <i>Actual Cost of Work Performed</i> (ACWP)	60
4.2.4	Grafik BCWS, BCWP, dan ACWP	63
4.2.4.1	Perbandingan Grafik BCWS dan BCWP.....	63
4.2.4.2	Perbandingan Grafik BCWS dan ACWP.....	65
4.2.4.3	Perbandingan Grafik BCWP dan ACWP.....	67
4.2.4.4	Perbandingan Grafik BCWS, BCWP dan ACWP	70
4.3	Analisis Varian dan Kinerja	72
4.3.1	Varian Biaya (<i>Cost Variance/CV</i>).....	72
4.3.2	Varian Jadwal (<i>Schedule Variance/SV</i>)	73
4.3.3	Grafik <i>Cost Variance</i> dan <i>Schedule Variance</i>	75
4.3.4	Indeks Kinerja Biaya (<i>Cost Performance Index/CPI</i>)	76
4.3.5	Indeks Kinerja Jadwal (<i>Schedule Performance Index/SPI</i>).....	78
4.3.6	Grafik Perbandingan CPI dan SPI	80
4.4	Penilaian Kinerja Pelaksanaan Proyek	82
4.4.1	Penilaian Kinerja Pada Bulan Ke-1	84
4.4.2	Penilaian Kinerja Pada Bulan Ke-2	85
4.5	Analisis Proyeksi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek	86
4.5.1	Perkiraan Biaya Tersisa (<i>Estimate to Cost/ETC</i>)	87
4.5.2	Perkiraan Total Biaya Aktual (<i>Estimate at Completion/EAC</i>).....	87
4.5.3	<i>Variance At Completion</i> (VAC)	88
4.5.4	Perkiraan Waktu Tersisa (<i>Estimate to Schedule/ETS</i>)	88

4.5.5	Perkiraan Total Waktu Penyelesaian (<i>Estimate at Schedule/EAS</i>) ..	89
4.6	Analisis <i>Crashing Program</i>	91
4.7	Analisis Kondisi Normal royek.....	92
4.7.1	<i>Network Planning</i>	92
4.7.2	Analisis Item Pekerjaan Tersisa.....	92
4.7.3	Durasi Normal Proyek (<i>Normal Duration</i>).....	95
4.7.4	Hubungan Atau Ketergantungan Antar Item Pekerjaan	97
4.7.5	Identifikasi Pekerjaan Kritis	100
4.7.6	Biaya Normal Proyek (<i>Normal Cost</i>)	102
4.7.6.1	Biaya Normal Bahan (<i>Normal Cost Bahan</i>)	106
4.7.6.2	Biaya Normal Upah (<i>Normal Cost Upah</i>).....	111
4.7.6.3	Total Biaya Normal (<i>Normal Cost/NC</i>).....	117
4.8	Analisis Percepatan Sistem <i>Shift Kerja</i>	120
4.8.1	Durasi Setelah Percepatan Sistem <i>Shift Kerja</i> (<i>Crash Duration</i>) ...	121
4.8.2	Biaya Setelah Percepatan Sistem <i>Shift Kerja</i> (<i>Crash Cost</i>).....	125
4.8.2.1	Biaya Upah Tenaga Kerja <i>Shift Pagi</i>	125
4.8.2.2	Biaya Upah Tenaga Kerja <i>Shift Malam</i>	126
4.8.2.3	Total Biaya Upah Tenaga Kerja Sistem <i>Shift</i>	128
4.8.2.4	Biaya Bahan Setelah Percepatan Sistem <i>Shift Kerja</i>	129
4.8.2.5	Total Biaya Setelah Percepatan Sistem <i>Shift Kerja</i> (<i>Crash Cost/CC</i>).....	130
4.8.3	<i>Cost Slope</i>	132
4.8.4	Analisis <i>Crashing Program</i>	134
4.9	Analisis Durasi dan Biaya Total Proyek	139
4.9.1	Analisis Durasi dan Biaya Total Proyek Pada Kondisi Normal	140
4.9.1.1	Durasi Proyek Kondisi Normal.....	140
4.9.1.2	Biaya Total Proyek Kondisi Normal.....	140
4.9.2	Analisis Durasi dan Biaya Total Proyek Pada Kondisi Setelah Percepatan (<i>Crashing Program</i>)	141
4.9.2.1	Durasi Proyek Setelah Percepatan Sistem <i>Shift Kerja</i>	141
4.9.2.2	Biaya Proyek Setelah Percepatan Sistem <i>Shift Kerja</i>	141
4.9.3	Perbandingan Durasi dan Biaya Proyek	146
BAB V PENUTUP		151
5.1	Kesimpulan.....	151
5.2	Saran.....	152
DAFTAR PUSTAKA		153
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Analisis Varian Jadwal dan Varian Biaya	22
Tabel 2. 2 Hasil Analisis Indeks Kinerja	25
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	52
Tabel 4. 2 Bobot Rencana Pekerjaan	54
Tabel 4. 3 Bobot Realisasi Pekerjaan.....	55
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Bobot Rencana dan Realisasi	55
Tabel 4. 5 Nilai <i>Budgeted Cost of Work Scheduled</i> (BCWS).....	58
Tabel 4. 6 Nilai <i>Budgeted Cost of Work Performed</i> (BCWP)	60
Tabel 4. 7 Rincian Pengeluaran Biaya Aktual (<i>Actual Cost</i>).....	61
Tabel 4. 8 Nilai <i>Actual Cost of Work Performed</i> (ACWP).....	63
Tabel 4. 9 Nilai <i>Cost Variance</i> (CV)	73
Tabel 4. 10 Nilai <i>Schedule Variance</i> (SV).....	74
Tabel 4. 11 Nilai <i>Cost Performance Index</i> (CPI).....	78
Tabel 4. 12 Nilai <i>Schedule Performance Index</i> (SPI)	79
Tabel 4. 13 Parameter Nilai Hasil Per Bulan	83
Tabel 4. 14 Penilaian Indeks Kinerja Biaya dan Waktu Per Bulan	83
Tabel 4. 15 Daftar Item Pekerjaan Tersisa.....	93
Tabel 4. 16 Daftar Durasi Item Pekerjaan Tersisa	96
Tabel 4. 17 Daftar Hubungan/Ketergantungan Item Pekerjaan Tersisa	98
Tabel 4. 18 Daftar Item Pekerjaan Dalam Lintasan Kritis.....	101
Tabel 4. 19 Daftar Upah Tenaga Kerja Tahun 2021.....	103
Tabel 4. 20 Daftar Harga Material Tahun 2021	104
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) 2021	105
Tabel 4. 22 Pembesian 10 Kg Dengan Besi Polos Atau Besi Ulir.....	106
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Biaya Normal (<i>Normal Cost</i>) Bahan.....	108
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Biaya Normal (<i>Normal Cost</i>) Bahan Pekerjaan Kritis	110
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Biaya Normal (<i>Normal Cost</i>) Upah	114
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Biaya Normal (<i>Normal Cost</i>) Upah Pekerjaan Kritis .	116
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Total Biaya Normal (<i>Normal Cost</i>)	118
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Total Biaya Normal (<i>Normal Cost</i>) Pekerjaan Kritis .	119
Tabel 4. 29 Item Pekerjaan Kritis Tidak Memiliki <i>Resources</i>	122
Tabel 4. 30 Daftar Pekerjaan Kritis Memiliki <i>Resources</i>	123
Tabel 4. 31 Durasi Setelah <i>Crashing</i> Sistem <i>Shift</i> Kerja	125
Tabel 4. 32 Total Biaya Upah Tenaga Kerja Sistem <i>Shift</i>	129
Tabel 4. 33 Total Biaya <i>Crash</i> (<i>Crash Cost/CC</i>).....	130
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Kondisi Normal dan Kondisi Percepatan (<i>Crash</i>)	131
Tabel 4. 35 Rekapitulasi Total <i>Cost Slope</i>	133
Tabel 4. 36 Urutan Nilai <i>Cost Slope</i> Terkecil	134
Tabel 4. 37 Analisis Total Biaya Proyek Akibat <i>Crashing Program</i> Sistem <i>Shift</i> Kerja	138
Tabel 4. 38 Biaya Tambahan Penerangan dan Peralatan <i>Shift</i> Kerja Malam.....	143

Tabel 4. 39 Upah Lembur <i>Staff</i> Kontraktor Pelaksana	145
Tabel 4. 40 Total Biaya Tidak Langsung Setelah Percepatan (<i>Crashing</i>).....	145
Tabel 4. 41 Perbandingan Durasi Proyek.....	146
Tabel 4. 42 Perbandingan Biaya Proyek.....	147
Tabel 4. 43 Rekapitulasi Perbandingan Durasi dan Biaya Proyek	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan <i>Triple Constraint</i>	8
Gambar 2. 2 Contoh Node Pada PDM	12
Gambar 2. 3 <i>Constraint</i> FS	13
Gambar 2. 4 <i>Constraint</i> SS	13
Gambar 2. 5 <i>Constraint</i> FF	14
Gambar 2. 6 <i>Constraint</i> SF	14
Gambar 2. 7 Perbandingan Manajemen Biaya Tradisional dengan Konsep Nilai Hasil	18
Gambar 2. 8 Grafik Kurva S Nilai Hasil.....	23
Gambar 2. 9 Matriks Analisis SPI dan CPI.....	26
Gambar 2. 10 Hubungan Antara Waktu dan Biaya.....	33
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	40
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	49
Gambar 4. 1 Kurva "S" Rencana dan Realisasi	56
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan BCWS dan BCWP Per Minggu	64
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan BCWS Kumulatif dan BCWP Kumulatif	65
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Grafik BCWS dan ACWP Per Minggu	66
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan BCWS Kumulatif dan ACWP Kumulatif	67
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan BCWP dan ACWP Per Minggu.....	68
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan BCWP Kumulatif dan ACWP Kumulatif	69
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan BCWS, BCWP, dan ACWP Per Minggu	70
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Kumulatif BCWS, BCWP, dan ACWP	71
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan CV dan SV Per Minggu	75
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Grafik CPI dan SPI Per Minggu	80
Gambar 4. 12 Matriks Zona Analisis SPI dan CPI	82
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Biaya Langsung Pada Saat Pelaporan Nilai Hasil (Normal) dan Setelah <i>Crashing Program</i> (Percepatan)	148
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Biaya Tidak Langsung Pada Saat Pelaporan Nilai Hasil (Normal) dan Setelah <i>Crashing Program</i>	149
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Total Biaya Proyek Pada Saat Pelaporan Nilai Hasil (Normal) dan Setelah <i>Crashing Program</i> (Percepatan)	150

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Perhitungan <i>Budgeted Cost of Work Scheduled</i> (BCWS)	19
Rumus 2.2	Perhitungan <i>Actual Cost of Work Performed</i> (ACWP)	19
Rumus 2.3	Perhitungan <i>Budgeted Cost of Work Performed</i> (BCWP).....	20
Rumus 2.4	Perhitungan <i>Cost Variance</i> (CV).....	20
Rumus 2.5	Perhitungan <i>Schedule Variance</i> (SV)	21
Rumus 2.6	Perhitungan <i>Cost Performance Index</i> (CPI)	24
Rumus 2.7	Perhitungan <i>Schedule Performance Index</i> (SPI)	24
Rumus 2.8	Perhitungan <i>Estimate to Cost</i> (ETC)	27
Rumus 2.9	Perhitungan <i>Estimate to Cost</i> (ETC)	27
Rumus 2.10	Perhitungan <i>Estimate at Completion</i> (EAC).....	27
Rumus 2.11	Perhitungan <i>Variance at Completion</i> (VAC).....	27
Rumus 2.12	Perhitungan <i>Estimate to Schedule</i> (ETS).....	27
Rumus 2.13	Perhitungan <i>Estimate at Schedule</i> (EAS)	28
Rumus 2.14	Perhitungan Jumlah Kebutuhan Bahan	31
Rumus 2.15	Perhitungan <i>Normal Cost</i> Bahan	31
Rumus 2.16	Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Normal	31
Rumus 2.17	Perhitungan <i>Normal Cost</i> Upah	31
Rumus 2.18	Perhitungan <i>Total Normal Cost</i>	31
Rumus 2.19	Perhitungan Produktivitas Perhari Normal	31
Rumus 2.20	Perhitungan Produktivitas <i>Shift Pagi</i>	31
Rumus 2.21	Perhitungan Produktivitas <i>Shift Malam</i>	31
Rumus 2.22	Perhitungan Produktivitas Setelah <i>Crashing</i>	31
Rumus 2.23	Perhitungan <i>Crash Duration</i>	31
Rumus 2.24	Perhitungan Upah Tenaga Kerja <i>Shift Pagi</i>	31
Rumus 2.25	Perhitungan Upah Tenaga Kerja <i>Shift Malam</i>	32
Rumus 2.26	Perhitungan Total Upah Tenaga Kerja Percepatan.....	32
Rumus 2.27	Perhitungan <i>Crash Cost</i>	32
Rumus 2.28	Perhitungan <i>Cost Slope</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rencana Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Pengadilan Tinggi Denpasar
- Lampiran 2 Laporan Harian, Laporan Mingguan, dan Laporan Bulanan Proyek Pembangunan Pengadilan Tinggi Denpasar
- Lampiran 3 *Time Schedule* Rencana dan Realisasi Proyek Pembangunan Pengadilan Tinggi Denpasar
- Lampiran 4 Daftar Rincian Pengeluaran Biaya Aktual
- Lampiran 5 Daftar Item Pekerjaan Tersisa
- Lampiran 6 Daftar Durasi Item Pekerjaan Tersisa
- Lampiran 7 Daftar Hubungan/Ketergantungan Antar Item Pekerjaan Tersisa
- Lampiran 8 Daftar Harga Material Tahun 2021 Pada Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar
- Lampiran 9 Rekapitulasi Daftar AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerjaan) Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar
- Lampiran 10 Perhitungan Biaya Normal (*Normal Cost*) Bahan dan Biaya Normal (*Normal Cost*) Upah
- Lampiran 11 Total Biaya Normal (*Normal Cost*) Proyek
- Lampiran 12 Perhitungan Upah Tenaga Kerja *Shift* Pagi
- Lampiran 13 Perhitungan Upah Tenaga Kerja *Shift* Malam
- Lampiran 14 Daftar Total Biaya Proyek Akibat *Crashing Program* Sistem *Shift* Kerja
- Lampiran 15 Lembar Bimbingan/Asistensi Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virus Covid-19 saat ini tengah menjadi pandemi yang menyerang hampir seluruh negara di dunia, tidak terkecuali negara Indonesia. Virus tersebut tidak hanya berdampak terhadap kesehatan masyarakat namun juga secara masif berdampak pada bidang sosial dan ekonomi. Sektor konstruksi merupakan salah satu sektor yang berkontribusi terhadap perekonomian Indonesia. Saat ini, sektor konstruksi sedang mengalami perlambatan akibat diterapkannya kebijakan *lockdown* atau PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) oleh pemerintah Indonesia berupa penutupan akses keluar dan masuk daerah tertentu yang berdampak terhadap ketersediaan hingga terbatasnya mobilitas tenaga kerja dan material konstruksi [1]. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil survei terhadap 166 responden dalam bidang konstruksi dimana 78,9% proyek konstruksi tahun 2020 mengalami penundaan dengan lama waktu penundaan yakni 1-3 bulan yang disebabkan oleh pendanaan yang terbatas hingga diberlakukannya kebijakan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) [2]. Sehingga tidak jarang beberapa proyek konstruksi yang sumber anggarannya dari APBN, APBD, dan swasta mengalami penundaan pelaksanaan atau setidaknya terjadi penurunan produktivitas [1].

Namun, ketepatan waktu dalam pelaksanaan proyek merupakan salah satu parameter keberhasilan proyek konstruksi [3]. Sehingga untuk mendeteksi sedini mungkin penyimpangan terhadap penyelesaian pekerjaan, dibutuhkan suatu tindakan untuk menganalisa kinerja biaya dan waktu selama proyek konstruksi berlangsung. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa kinerja proyek konstruksi secara terintegrasi adalah menggunakan analisis Nilai Hasil sebagai alat ukur kinerja [3]. Metode ini memberikan informasi status kinerja proyek pada periode pelaporan yang dapat digunakan sebagai peringatan dini jika terdapat inefisiensi kinerja dalam penyelesaian proyek konstruksi [4]. Sehubungan dengan hal tersebut, dalam rangka menghindari keterlambatan waktu penyelesaian secara berkelanjutan, diperlukan suatu metode untuk memperpendek durasi proyek,

yakni dengan melakukan percepatan. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah *Crashing Program*. *Crashing Program* merupakan upaya menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal dengan melakukan pengurangan durasi pada kegiatan yang akan diadakan percepatan [5]. Alternatif percepatan durasi yang dapat dilakukan yakni dengan menerapkan sistem *shift* kerja agar suatu proyek konstruksi dapat mengejar prestasi pekerjaan yang tertinggal pada periode waktu sebelumnya sehingga pekerjaan tersisa dapat terselesaikan tepat waktu [6].

Salah satu proyek pemerintah yang berlangsung pada masa pandemi Covid-19 yakni proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar. Proyek tersebut dikerjakan oleh kontraktor pelaksana PT. Adi Murti dengan nilai kontrak sebesar Rp.4.781.040.000,- dimana waktu pelaksanaan 20 (dua puluh) minggu. Namun, pada pelaksanaannya proyek tersebut berada di tengah pemberlakuan kebijakan PPKM yang diterapkan oleh Pemerintah Provinsi Bali yakni berdasarkan Surat Edaran Gubernur Bali Nomor 09 Tahun 2021. Surat Edaran tersebut mengatur tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Darurat Covid-19 Dalam Tatanan Kehidupan Era Baru di Provinsi Bali yang disahkan pada 2 Juli 2021 [7]. Surat Edaran tersebut terakhir kali diubah dengan Surat Edaran Gubernur Bali Nomor 18 Tahun 2021 yang disahkan pada 6 Oktober 2021 [8]. Oleh karena itu, untuk pemantauan kinerja biaya dan waktu proyek konstruksi agar tidak terjadi keterlambatan waktu penyelesaian berkelanjutan sehingga mengakibatkan terjadinya pembengkakan biaya, dibutuhkan penerapan analisis kinerja proyek konstruksi menggunakan metode Nilai Hasil serta penerapan *Crashing Program* guna memperpendek durasi proyek. Sehingga dengan diterapkannya metode Nilai Hasil serta penerapan *Crashing Program* dengan alternatif *shift* kerja diharapkan dapat memberikan solusi agar keterlambatan waktu penyelesaian proyek pada masa pandemi Covid-19 yang berdampak terhadap pembengkakan biaya dapat dihindari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan permasalahan penelitian yakni:

1. Bagaimana kinerja biaya dan waktu proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar menggunakan metode Nilai Hasil selama pelaksanaan proyek konstruksi pada masa pandemi Covid-19?
2. Berapa perkiraan biaya dan waktu pekerjaan tersisa untuk penyelesaian proyek tersebut pada masa pandemi Covid-19?
3. Berapa selisih waktu dan biaya proyek sebelum dan sesudah dilakukan *Crashing Program* pada proyek tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar menggunakan metode Nilai Hasil pada masa pandemi Covid-19.
2. Untuk mengetahui besar perkiraan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar pada masa pandemi Covid-19.
3. Untuk mengetahui selisih waktu dan biaya proyek sebelum dan sesudah dilakukan *Crashing Program* pada proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Denpasar.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari dilakukannya penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis
Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh saat mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali serta dapat dijadikan bekal saat memasuki dunia industri konstruksi.

2. Bagi Institusi

Dapat memberikan pengetahuan dan informasi dalam pengembangan ilmu manajemen serta dapat dijadikan sebagai bahan bacaan atau referensi untuk melakukan penelitian di bidang yang sama mengenai konsep Nilai Hasil serta *Crashing Program* menggunakan alternatif sistem *shift* kerja.

3. Bagi praktisi industri konstruksi

Dapat memberikan kemudahan dalam melakukan monitoring dan evaluasi pada pengerjaan proyek yang sedang berlangsung dengan menggunakan metode Nilai Hasil dan *Crashing Program* serta dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk menentukan kebijaksanaan perusahaan khususnya yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu proyek untuk menghindari terjadinya pembengkakan biaya.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

1.5.1 Ruang Lingkup Penelitian

Berikut ini ruang lingkup penelitian yang dilakukan oleh penulis:

1. Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis kinerja biaya dan waktu proyek konstruksi berdasarkan metode Nilai Hasil (*Earned Value*). Adapun indikator yang digunakan untuk menganalisis kinerja biaya dan waktu suatu proyek yakni *Budgeted Cost of Work Scheduled* (BCWS), *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP), dan *Actual Cost of Work Performed* (ACWP).
2. Penerapan *Crashing Program* yakni dengan pengurangan durasi dalam suatu proyek konstruksi dengan alternatif sistem *shift* kerja sehingga dapat mengejar prestasi pekerjaan yang tertinggal pada periode waktu sebelumnya.

1.5.2 Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan pemasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, sebagai berikut:

1. Analisis kinerja pada pelaksanaan proyek konstruksi tidak menilai pada parameter mutu.
2. Analisis dilakukan berdasarkan data dari manajemen kontraktor pelaksana berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Bill of Quantity* (BQ), Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), *time schedule* (rencana dan realisasi), laporan harian, mingguan, dan bulanan, biaya aktual (*actual cost*), daftar upah tenaga kerja serta daftar harga material.
3. Pengaplikasian *software Microsoft Project 2016* digunakan sebagai media untuk mengidentifikasi item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dari item pekerjaan tersisa pada periode pelaporan.
4. Percepatan durasi proyek (*crashing program*) dilakukan pada item pekerjaan tersisa pada periode pelaporan yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis dengan menggunakan sistem *shift* kerja (*shift* pagi dan *shift* malam).
5. Apabila terdapat jalur kritis baru yang diakibatkan percepatan terhadap jalur kritis awal (sebelum *crashing*) diabaikan atau tidak dihitung.
6. Target durasi percepatan (*crashing*) adalah sesuai jadwal rencana yakni selama 20 (dua puluh) minggu atau setara dengan 140 (seratus empat puluh) hari kalender.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kinerja biaya dan waktu dengan metode Nilai Hasil serta penerapan *crashing program* yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yakni:

1. Pada saat pelaporan akhir minggu ke-7 (tujuh), nilai indeks kinerja biaya (CPI) diperoleh 1,14 (> 1 atau *cost underrun*). Hal tersebut menunjukkan kinerja biaya yang baik, dimana biaya aktual yang dikeluarkan saat pelaksanaan lebih kecil dibandingkan dengan biaya rencana untuk bagian pekerjaan tersebut. Sedangkan untuk indeks kinerja waktu (SPI) diperoleh nilai 0,87 (< 1 atau *behind schedule*). Hal tersebut menunjukkan kinerja yang buruk, dimana pekerjaan yang diselesaikan lebih lambat dari target jadwal yang direncanakan.
2. Perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) adalah sebesar Rp.3.164.852.689,11 dengan perkiraan sisa waktu yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan tersisa (ETS) yaitu 15,01 minggu atau setara dengan 106 hari kalender. Hal ini menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan selama 15 (lima belas) hari dari waktu rencana pelaksanaan.
3. Pada hasil analisis *Crashing Program* dengan sistem *shift* kerja, maka proyek dapat dipercepat menjadi 91 hari dari durasi normal 106 hari, dimana selisih waktu 15 hari (14,15% lebih cepat). Adanya perubahan waktu akibat *Crashing Program* juga menyebabkan total biaya proyek mengalami perubahan, yang semula Rp.3.164.852.689,11 menjadi Rp.3.181.448.286,54 dengan selisih biaya adalah Rp.16.595.597,42 (0,52% kenaikan).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dan kesimpulan diatas, ada beberapa saran yang dapat diberikan penulis sebagai berikut:

1. Kontraktor pelaksana harus rutin dalam melakukan pencatatan dan analisa kinerja yang meliputi kinerja keuangan dan kinerja fisik pelaksanaan sehingga jika menemukan hal yang mempengaruhi realisasi pelaksanaan proyek dapat diambil langkah-langkah antisipasi kedepannya agar pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih lancar.
2. Untuk penelitian menggunakan metode Nilai Hasil ini dapat juga dilakukan menggunakan *software Microsoft Project*.
3. Metode percepatan yang digunakan dalam peneltian ini hanya menggunakan satu metode yaitu metode *crashing* dengan sistem *shift* kerja (*shift* pagi dan *shift* malam). Maka akan lebih baik apabila mungkin ditambahkan dengan metode-metode *crashing* yang lainnya seperti metode *crashing* dengan penambahan tenaga kerja, penambahan jam lembur ataupun metode lainnya, agar diperoleh lebih banyak pembanding dan dapat mengetahui metode *crashing* mana yang lebih efektif dari segi waktu dan efisien dari segi biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Kebijakan dan Perubahan di Sektor Jasa Konstruksi di Masa Pandemi," *Buletin Konstruksi*, 6 September 2021.
- [2] A. N. Sari and V. Suryan, "Pandemi Covid-19: Dampak Terhadap Pekerjaan Konstruksi," *Talenta Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 214-220, 2021.
- [3] I. Soeharto, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Jakarta: Erlangga, 1999.
- [4] B. W. Soemardi, M. Abduh, R. D. Wirahadikusumah and N. Pujoartanto, "Konsep *Earned Value* untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi," *Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan*.
- [5] R. Wospoga, R. and N. Wardhani, "Analisa Pembiayaan Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Laboratorium Terpadu FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak," *JeLAST*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [6] W. I. Ervianto, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2007.
- [7] Pemerintah Provinsi Bali, "Surat Edaran Gubernur Nomor 09 Tahun 2021," Jaringan Dokumentasi Informasi Hukum Pemerintah Provinsi Bali, Bali, 2021.
- [8] Pemerintah Provinsi Bali, "Surat Edaran Gubernur Nomor 18 Tahun 2021," Jaringan Dokumentasi Informasi Hukum Pemerintah Provinsi Bali, Bali, 2021.
- [9] A. Husen, *Manajemen Proyek*, Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2011.
- [10] L. Le-Hoi, Y. D. Lee and J. Y. Lee, "*Delay and Cost Overruns in Vietnam Large Construction Projects : A Comparison with Other Selected Countries*," *Journal of Civil Engineering*, pp. 367-377, 2008.
- [11] I. Widiyanti and L. , *Manajemen Konstruksi*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013.
- [12] M. Priyo and K. F. Indraga, "Analisis Kinerja Biaya Dan Jadwal Terpadu Dengan Konsep *Earned Value Method*," *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, vol. 18, no. 2, pp. 106-121, 2015.
- [13] M. W. L. Bulu, R. Balaka and R. Sriyani, "Pengaplikasian Metode *Earned Value* Pada Pengendalian Waktu Terhadap Biaya," *Jurnal Stabilita*, vol. 1, no. 3, pp. 359-372, 2013.
- [14] B. Santosa, *Manajemen Proyek : Konsep & Implementasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.

- [15] M. A. Eirgash and Y. Baltaci, "*Project Monitoring and Early Warning of Time-Cost Overruns in Earned Value Management*," *Civil & Structural Engineering*, 2021.
- [16] W. Oetomo, P. and U. , "Analisis Waktu dan Biaya Dengan Metode *Crash Duration* Pada Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas," *Media Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 6, no. 1, pp. 08-22, 2017.
- [17] A. B. Sulistyono and M. A. Fikri, "Analisis Optimalisasi Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Gordas-Bandung)," *InTent*, vol. 4, no. 1, pp. 25-40, 2021.
- [18] A. S. Hanna, C.-K. Chang, K. T. Sullivan and J. A. Lackney, "*Impact of Shift Work on Labor Productivity for Labor Intensive Contractor*," *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 197-204, 2008.
- [19] Susilowati, "Optimasi Waktu Pelaksanaan Proyek Menggunakan *Microsoft Project*," *Teknik Sipil UBL*, vol. 7, no. 2, pp. 1020-1038, 2016.
- [20] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Pedoman Pencegahan dan Pengendalian *Corona Virus Disease* (Covid-19)," Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, Jakarta, 2020.
- [21] Muhyiddin, "Covid-19, New Normal dan Perencanaan Pembangunan di Indonesia," *Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas Republik Indonesia*, vol. IV, no. 2, 2020.
- [22] W. Soviana, H. A. Rani and R. A. Rahman, "Dampak Covid-19 Terhadap Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi *Multi Years*," *SIKLUS : Jurnal Teknik Sipil*, vol. 8, no. 1, pp. 11-23, 2022.
- [23] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Indonesia, "Instruksi Menteri Nomor 02 Tahun 2020 Tentang Protokol Pencegahan Penyebaran *Corona Virus Disease* 2019 (Covid-19) Dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi," Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Indonesia, 2020.
- [24] W. Windarto, F. Nugraheni and B. Sukindrawati, "Evaluasi Kinerja Waktu Dengan Metode Konsep Nilai Hasil," *Universitas Janabadra*, pp. 50-58, 2016.
- [25] M. P. Yustiawan, P. G. Suranata and N. K. Armaeni, "Pengendalian Kinerja Biaya dan Waktu Pada Proyek Hotel Seminyak," *Universitas Warmadewa*, vol. 7, no. 1, pp. 15-30, 2018.
- [26] A. A. Maulana and A. Kalijaga, "Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode *Crashing* Dengan Sistem *Shift Kerja* Pada Proyek Pembangunan PHO DRYER PT. XYZ," *Departemen Teknik Mesin dan Industri UGM*, 2021.

- [27] S. M. Rachmat and S. Supardi, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan, 2016.
- [28] S. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, Bandung: Alfabeta, 2013.
- [29] *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 35 Tahun 2021 tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, dan Pemutusan Hubungan Kerja*, Pemerintah Pusat: Direktorat Utama Pembinaan dan Pengembangan Hukum Pemeriksaan Keuangan Negara, 2021.