

SKRIPSI

**ANALISIS KOMPARASI *CASH FLOW* OPTIMUM ANTARA
METODE PENJADWALAN EST DAN LST PADA PROYEK
PENGgantian JEMBATAN RUAS SP. COKROAMINOTO-
SP. TOHPATI (JLN. G. SUBROTO TIMUR)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I WAYAN RAMA ADISAPUTRA

1815124009

**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 KOMPARASI *CASH FLOW* OPTIMUM ANTARA
METODE PENJADWALAN EST DAN LST PADA PROYEK
PENGANTIAN JEMBATAN RUAS SP. COKROAMINOTO-SP.
TOHPATI (JLN. G. SUBROTO TIMUR)**

Oleh:

I WAYAN RAMA ADISAPUTRA

1815124009

**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,

Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2022

Pembimbing II,

Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, S.ST., MT.
NIP. 199005072018032001

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 D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Wayan Rama Adisaputra
NIM : 1815124009
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Komparasi *Cash Flow* Optimum antara Metode Penjadwalan EST dan LST pada Proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur)

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

Pembimbing I,

Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2022

Pembimbing II,

Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, S.ST.,MT.
NIP. 199005072018032001

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.
NIP. 196506241991031002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : I Wayan Rama Adisaputra
NIM : 1815124009
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : Analisis Komparasi *Cash Flow* Optimum antara
Metode Penjadwalan EST dan LST pada Proyek
Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-
Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur)

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, 8 Agustus 2022

(I Wayan Rama Adisaputra)

**ANALISIS KOMPARASI *CASH FLOW* OPTIMUM ANTARA METODE
PENJADWALAN EST DAN LST PADA PROYEK PENGGANTIAN
JEMBATAN RUAS SP. COKROAMINOTO-SP. TOHPATI
(JLN. G. SUBROTO TIMUR)**

I Wayan Rama Adisaputra¹⁾, I Nyoman Suardika²⁾, Ni Kadek Sri Ebtha Yuni³⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran,
Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali

^{2), 3)} Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit
Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali
E-mail: ramaadijjs@gmail.com

ABSTRAK

Dalam suatu proyek konstruksi, setiap kontraktor selalu berusaha untuk mendapatkan keuntungan yang besar, namun kurang mencermati mengenai sistem pembayaran sehingga keuntungan belum maksimal. Penentuan sistem pembayaran yang tepat akan mengurangi resiko kerugian dan meningkatkan keuntungan bagi kontraktor. Tujuan penelitian ini adalah mencari keuntungan maksimum kontraktor pada kondisi EST (*Earliest Start Time*) dan LST (*Latest Start Time*) dari tujuh belas alternatif variasi sistem pembayaran. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur). Pengolahan data dilakukan dengan cara membuat urutan setiap kegiatan proyek sehingga dapat ditentukan durasi waktu tenggang (*float*) untuk setiap kegiatan dengan metode PDM menggunakan bantuan *software Microsoft Project*. Kemudian membuat analisis *cash flow* ketujuh belas alternatif yang didapat dari sistem pembayaran *supplier*, variasi modal awal kontraktor serta jadwal pengeluaran biaya proyek pada kondisi EST dan LST. Dari ketujuh belas alternatif tersebut akan dicari besarnya keuntungan yang akan diperoleh. Hasil analisis data menunjukkan bahwa keuntungan maksimum kontraktor terdapat pada *cash flow* alternatif 6 dengan sistem pembayaran secara MC (*Monthly Certificate*), uang muka 15%, modal awal kontraktor 3%, pembayaran *supplier* secara *cash* dengan penjadwalan pada kondisi EST mendapatkan nilai keuntungan Rp. 9.983.910.128,82 atau dengan persentase keuntungan 10%.

Kata Kunci: Sistem pembayaran, *Cash flow*, *Earliest Start Time*, *Latest Start Time*, Keuntungan Kontraktor

**OPTIMUM CASH FLOW COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN EST AND
LST SCHEDULING METHODS ON THE PENGGANTIAN JEMBATAN
RUAS SP. COKROAMINOTO-SP. TOHPATI
(JLN. G. SUBROTO TIMUR) PROJECT**

I Wayan Rama Adisaputra¹⁾, I Nyoman Suardika²⁾, Ni Kadek Sri Ebtha Yuni³⁾

¹⁾ *Department of Civil Engineering, Bali State Polytechnic, Kampus Bukit
Jimbaran Street, Kuta Selatan, Badung Regency, Bali*

^{2), 3)} *Lecturer in Civil Engineering Department, Bali State Polytechnic, Kampus
Bukit Jimbaran Street, Kuta Selatan, Badung Regency, Bali*

E-mail: ramaadijjs@gmail.com

ABSTRACT

In a construction project, every contractor always tries to get big profits, but does not pay close attention to the payment system so that profits are not maximized. Determining the right payment system will reduce the risk of loss and increase profits for the contractor. The purpose of this study is to find the contractor's maximum profit in the EST (Earliest Start Time) and LST (Latest Start Time) conditions of the seventeen alternative payment system variations. This research was conducted on the Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur) Project. Data processing is done by making a sequence of each project activity so that the duration of the grace period (float) for each activity can be determined using the PDM method using the help of Microsoft Project software. Then make an analysis of the seventeen alternative cash flow obtained from the supplier payment system, the variation of the contractor's initial capital and the schedule of project cost expenditures in EST and LST conditions. From the seventeen alternatives, the amount of profit that will be obtained will be sought. The results of data analysis show that the contractor's maximum profit is in alternative cash flow 6 with a payment system of MC (Monthly Certificate), 15% down payment, 3% contractor's initial capital, supplier payments in cash with scheduling in EST conditions to get a profit value of Rp. 9,983.910,128.82 or with 10% profit percentage.

Keywords: *Payment system, Cash flow, Earliest Start Time, Latest Start Time, Contractor Profit*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, maka skripsi dengan judul “Analisis Komparasi *Cash Flow* Optimum antara Metode Penjadwalan EST dan LST Pada Proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur)” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M. eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan secara langsung selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Made Sudiarsa, ST. MT selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil.
5. Ibu Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, S.ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan secara langsung selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah mengarahkan dan membimbing selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Bali.
7. Rekan-rekan yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu sangat diharapkan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Bukit Jimbaran, 16 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Proyek Konstruksi	6
2.2 Konstruksi Jembatan	6
2.3 Harga Satuan Pekerjaan dan Pendanaan.....	7
2.3.1 Biaya Langsung (Direct Cost).....	8
2.3.2 Biaya Tidak Langsung (<i>Indirect Cost</i>).....	8
2.3.3 Sumber Pendanaan Proyek.....	9
2.4 Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)	10
2.5 Penjadwalan Proyek	11
2.5.1 <i>Precedene Diagram Methode</i> (PDM)	12
2.5.2 Hubungan Antar Kegiatan.....	14
2.5.3 <i>Float Time</i>	15
2.5.4 Identifikasi Jalur Kritis.....	15
2.6 <i>Cash Flow</i>	16
2.6.1 Jadwal Penerimaan.....	17
2.6.2 Jadwal Pengeluaran.....	19
2.6.3 Kas Awal.....	20
2.6.4 Finansial.....	21
2.6.5 Kas Akhir	21
2.7 Retensi	21
2.8 Bunga.....	22
2.9 <i>Overdraft</i>	22
2.10 Penerapan Kurva S Pada <i>Cash Flow</i>	23

2.11	<i>Cash Flow</i> Optimum	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Rancangan Penelitian	25
3.2	Lokasi dan Waktu	25
	3.2.1 Lokasi	25
	3.2.2 Waktu	27
3.3	Penentuan Sumber Data	27
3.4	Pengumpulan Data	28
3.5	Variabel Penelitian	29
3.6	Instrumen Penelitian	29
3.7	Analisis Data	30
3.8	Bagan Alir Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Data Proyek	37
	4.1.1 Data Umum Proyek	37
	4.1.2 Waktu Pelaksanaan	37
	4.1.3 Informasi Teknis Proyek	38
	4.1.4 Tahapan Pelaksanaan Proyek	38
4.2	Data Penelitian	41
	4.2.1 Rencana Anggaran Biaya	41
	4.2.2 Harga Satuan Sumber Daya Proyek	42
	4.2.3 Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)	48
4.3	Analisis Data	51
	4.3.1 Penjadwalan PDM	51
	4.3.2 Karakteristik Tiap Item Pekerjaan	51
	4.3.3 Jadwal Penerimaan	66
	4.3.4 Jadwal Pengeluaran	71
4.4	Analisis <i>Cash Flow</i>	75
	4.4.1 <i>Cash Flow</i> Eksisting	75
	4.4.2 <i>Cash Flow</i> Alternatif 1	78
	4.4.3 <i>Cash Flow</i> Alternatif 2	81
	4.4.4 <i>Cash Flow</i> Alternatif 3	84
	4.4.5 <i>Cash Flow</i> Alternatif 4	87
	4.4.6 <i>Cash flow</i> Alternatif 5	90
	4.4.7 <i>Cash Flow</i> Alternatif 6	93
	4.4.8 <i>Cash Flow</i> Alternatif 7	96
	4.4.9 <i>Cash Flow</i> Alternatif 8	99
	4.4.10 <i>Cash Flow</i> Alternatif 9	102
	4.4.11 <i>Cash flow</i> Alternatif 10	105
	4.4.12 <i>Cash Flow</i> Alternatif 11	108
	4.4.13 <i>Cash Flow</i> Alternatif 12	111
	4.4.14 <i>Cash flow</i> Alternatif 13	114
	4.4.15 <i>Cash Flow</i> Alternatif 14	117
	4.4.16 <i>Cash Flow</i> Alternatif 15	120
	4.4.17 <i>Cash Flow</i> Alternatif 16	123
	4.4.18 <i>Cash Flow</i> Alternatif 17	126

4.4.19	<i>Cash Flow</i> Penentuan Modal Kerja Minimum Kondisi EST.....	129
4.4.20	<i>Cash Flow</i> Penentuan Modal Kerja Minimum Kondisi LST.....	132
4.5	Komparasi Keuntungan dan Kebutuhan Modal kerja	136
4.5.1	Rekapitulasi <i>Cash Flow</i> Pada Kondisi EST.....	137
4.5.2	Rekapitulasi <i>Cash Flow</i> Pada Kondisi LST.....	140
4.6	Rekapitulasi <i>Cash Flow</i> Berbagai Kebijakan	143
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		147
5.1	Kesimpulan.....	147
5.2	Saran-saran	149
DAFTAR PUSTAKA		150
LAMPIRAN.....		152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	8
Gambar 2.2 Lambang Kegiatan PDM.....	13
Gambar 2.3 Hubungan Antar Kegiatan PDM	15
Gambar 2.4 Grafik Penerimaan.....	19
Gambar 2.5 Grafik Pengeluaran.....	20
Gambar 2.6 Grafik Presentase Kumulatif Pekerjaan Kondisi EST dan LST.....	23
Gambar 3.1 Peta Pulau Bali dan Kota Denpasar.....	26
Gambar 3.2 Peta Lokasi Proyek.....	26
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian	36
Gambar 4.1 Skema Tahapan Pelaksanaan Proyek (1/3)	38
Gambar 4.1 Skema Tahapan Pelaksanaan Proyek (2/3)	39
Gambar 4.1 Skema Tahapan Pelaksanaan Proyek (3/3)	40
Gambar 4.2 Ilustrasi Tahapan Pelaksanaan Proyek	41
Gambar 4.3 Grafik Presentase Kumulatif Pekerjaan Kondisi EST dan LST (<i>Banana Curve</i>).....	74
Gambar 4.4 Grafik <i>Cash Flow</i> Eksisting Sebelum Pengendalian.....	77
Gambar 4.5 Grafik <i>Cash Flow</i> Eksisting Setelah Pengendalian	77
Gambar 4.6 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 1 Sebelum Pengendalian.....	80
Gambar 4.7 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 1 Setelah Pengendalian	80
Gambar 4.8 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 2 Sebelum Pengendalian.....	83
Gambar 4.9 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 2 Setelah Pengendalian	83
Gambar 4.10 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 3 Sebelum Pengendalian.....	86
Gambar 4.11 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 3 Setelah Pengendalian	86
Gambar 4.12 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 4 Sebelum Pengendalian.....	89
Gambar 4.13 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 4 Setelah Pengendalian	89
Gambar 4.14 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 5 Sebelum Pengendalian.....	92
Gambar 4.15 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 5 Setelah Pengendalian	92
Gambar 4.16 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 6 Sebelum Pengendalian.....	95
Gambar 4.17 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 6 Setelah Pengendalian	95
Gambar 4.18 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 7 Sebelum Pengendalian.....	98
Gambar 4.19 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 7 Setelah Pengendalian	98
Gambar 4.20 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 8 Sebelum Pengendalian.....	101
Gambar 4.21 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 8 Setelah Pengendalian	101
Gambar 4.22 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 9 Sebelum Pengendalian.....	104
Gambar 4.23 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 9 Setelah Pengendalian	104

Gambar 4.24 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 10 Sebelum Pengendalian.....	107
Gambar 4.25 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 10 Setelah Pengendalian	107
Gambar 4.26 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 11 Sebelum Pengendalian.....	110
Gambar 4.27 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 11 Setelah Pengendalian	110
Gambar 4.28 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 12 Sebelum Pengendalian.....	113
Gambar 4.29 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 12 Setelah Pengendalian	113
Gambar 4.30 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 13 Sebelum Pengendalian.....	116
Gambar 4.31 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 13 Setelah Pengendalian	116
Gambar 4.32 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 14 Sebelum Pengendalian.....	119
Gambar 4.33 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 14 Setelah Pengendalian	119
Gambar 4.34 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 15 Sebelum Pengendalian.....	122
Gambar 4.35 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 15 Setelah Pengendalian	122
Gambar 4.36 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 16 Sebelum Pengendalian.....	125
Gambar 4.37 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 16 Setelah Pengendalian	125
Gambar 4.38 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 17 Sebelum Pengendalian.....	128
Gambar 4.39 Grafik <i>Cash Flow</i> Alternatif 17 Setelah Pengendalian	128
Gambar 4.40 Grafik <i>Cash Flow</i> Modal Kerja (EST) Sebelum Pengendalian .	131
Gambar 4.41 Grafik <i>Cash Flow</i> Modal Kerja (EST) Setelah Pengendalian....	131
Gambar 4.42 Grafik <i>Cash Flow</i> Modal Kerja (LST) Sebelum Pengendalian .	134
Gambar 4.43 Grafik <i>Cash Flow</i> Modal Kerja (LST) Setelah Pengendalian....	134
Gambar 4.44 Grafik Keuntungan <i>Cash Flow</i> Kondisi EST.....	139
Gambar 4.45 Grafik Keuntungan <i>Cash Flow</i> Kondisi LST.....	142
Gambar 4.46 Grafik Keuntungan <i>Cash Flow</i> Berbagai Kebijakan.....	145

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	27
Tabel 3.2 Sumber Data Penelitian.....	28
Tabel 3.3 Variasi Sistem Pembayaran dan Modal Awal.....	31
Tabel 4.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	42
Tabel 4.2 Harga Bahan Hasil Survei 2021.....	43
Tabel 4.3 Harga Upah Tenaga Kerja Hasil Wawancara 2021.....	45
Tabel 4.4 Harga Sewa Alat Hasil Wawancara.....	45
Tabel 4.5 Harga Subkontraktor Hasil Wawancara 2021.....	47
Tabel 4.6 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Proyek.....	49
Tabel 4.7 Resume Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP).....	50
Tabel 4.8 Daftar Pekerjaan, Durasi, Waktu dan Karakteristik Pekerjaan.....	52
Tabel 4.9 Penerimaan Bulanan (<i>Monthly Certificate</i>) EST.....	67
Tabel 4.10 Penerimaan Bulanan (<i>Monthly Certificate</i>) LST.....	69
Tabel 4.11 Pengeluaran Proyek untuk Setiap Minggu.....	71
Tabel 4.12 Resume <i>Cash Flow</i> Eksisting Pembayaran <i>Supplier Cash</i> Kas Awal 0% (EST).....	76
Tabel 4.13 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 1 Pembayaran <i>Supplier Cash</i> Kas Awal 0% (LST).....	79
Tabel 4.14 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 2 Pembayaran <i>Supplier</i> 2 Minggu Sekali Kas Awal 0% (EST).....	82
Tabel 4.15 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 3 Pembayaran <i>Supplier</i> 2 Minggu Sekali Kas Awal 0% (LST).....	85
Tabel 4.16 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 4 Pembayaran <i>Supplier</i> 1 Bulan Sekali Kas Awal 0% (EST).....	88
Tabel 4.17 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 5 Pembayaran <i>Supplier</i> 1 Bulan Sekali Kas Awal 0% (LST).....	91
Tabel 4.18 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 6 Pembayaran <i>Supplier Cash</i> Kas Awal 3% (EST).....	94
Tabel 4.19 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 7 Pembayaran <i>Supplier Cash</i> Kas Awal 3% (LST).....	97
Tabel 4.20 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 8 Pembayaran <i>Supplier</i> 2 Minggu Sekali Kas Awal 3% (EST).....	100
Tabel 4.21 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 9 Pembayaran <i>Supplier</i> 2 Minggu Sekali Kas Awal 3% (LST).....	103
Tabel 4.22 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 10 Pembayaran <i>Supplier</i> 1 Bulan Sekali Kas Awal 3% (EST).....	106

Tabel 4.23 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 11 Pembayaran <i>Supplier</i> 1 Bulan Sekali Kas Awal 3% (LST).....	109
Tabel 4.24 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 12 Pembayaran <i>Supplier Cash</i> Kas Awal 6% (EST).....	112
Tabel 4.25 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 13 Pembayaran <i>Supplier Cash</i> Kas Awal 6% (LST).....	115
Tabel 4.26 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 14 Pembayaran <i>Supplier</i> 2 Minggu Sekali Kas Awal 6% (EST).....	118
Tabel 4.27 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 15 Pembayaran <i>Supplier</i> 2 Minggu Sekali Kas Awal 6% (LST).....	121
Tabel 4.28 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 16 Pembayaran <i>Supplier</i> 1 Bulan Sekali Kas Awal 6% (EST).....	124
Tabel 4.29 Resume <i>Cash Flow</i> Alternatif 17 Pembayaran <i>Supplier</i> 1 Bulan Sekali Kas Awal 6% (LST).....	127
Tabel 4.30 Resume <i>Cash Flow</i> Penentuan Modal Kerja Minimum (EST).....	130
Tabel 4.31 Resume <i>Cash Flow</i> Penentuan Modal Kerja Minimum (LST).....	133
Tabel 4.32 Rekapitulasi <i>Cash flow</i> Pada Kondisi EST	137
Tabel 4.33 Rekapitulasi <i>Cash flow</i> Pada Kondisi LST	140
Tabel 4.34 Rekapitulasi <i>Cash Flow</i> Berbagai Kebijakan	143

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Administrasi
- Lampiran 2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Lampiran 3. Analisis Biaya Sewa Peralatan Per Jam Kerja (I)
- Lampiran 4. Biaya Tidak Langsung
- Lampiran 5. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)
- Lampiran 6. Analisis Penjadwalan PDM pada *Software Microsoft Project*
- Lampiran 7. Jadwal Pengeluaran per Minggu
- Lampiran 8. *Time Schedule* Proyek/ Kurva S
- Lampiran 9. Analisis *Cash Flow* EST dan LST
- Lampiran 10. Gambar Site Plan Jembatan

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesuksesan sebuah proyek konstruksi dapat dinilai dari dua kriteria utama, yaitu ketepatan waktu dan efisiensi biaya [1]. Untuk mengkaji keduanya, kontraktor perlu menyusun perencanaan jadwal dan aliran kas proyek dengan menggunakan diagram jaringan kerja dan diagram *cash flow* (aliran kas). Ketersediaan kas penting untuk diperhatikan oleh kontraktor karena proyek konstruksi sering kali dilaksanakan dalam waktu tertentu sebelum kontraktor menerima pembayaran, sehingga biaya pelaksanaan proyek dibebankan pada kas kontraktor. Hal ini dapat menimbulkan kas negatif atau disebut juga dengan *overdraft* (selisih antara pengeluaran proyek dengan pembayaran dari *owner* kepada kontraktor) [2].

Cash flow optimum didapat dari membandingkan berbagai kebijakan pengeluaran biaya proyek yang dibentuk menjadi beberapa alternatif *cash flow*. Perencanaan yang efisien merujuk pada kombinasi penjadwal proyek yang membutuhkan biaya pinjaman terkecil dengan tetap mempertahankan rencana durasi awal proyek. Proses perencanaan terintegrasi dilakukan dengan memanfaatkan *float* (waktu tenggang) dari aktivitas-aktivitas *non* kritis (yang memiliki tenggang waktu) pada jadwal awal proyek sehingga didapatkan kondisi penjadwalan *Early Start Time* (EST) dan *Latest Start Time* (LST) yang dapat berpengaruh terhadap waktu pengeluaran biaya proyek. Pada akhirnya didapatkan penjadwal proyek yang menghasilkan nilai *overdraft* terkecil sehingga membutuhkan pinjaman yang terkecil [3].

Hasil penelitian Renardi dkk [4] pada proyek Villa Pulau Bali Canggü dengan sistem pembayaran bulanan, uang muka 20% pada kondisi EST menghasilkan *cash flow* optimum dengan nilai *overdraft* Rp 120.600.736,99 dan keuntungan 9,97%. Penelitian Wiranata dkk [5] pada proyek Pembangunan Pura Jagat Tirta Bandara I Gusti Ngurah Rai, dengan sistem pembayaran *termin progress* 25%, modal awal 10%

dan uang muka 20% pada penjadwalan konsisi EST menghasilkan *cash flow* optimum dengan keuntungan 9,54%. Sementara itu, penelitian Sanjaya [6] pada proyek The Royal Bukit Jimbaran, *cash flow* optimum diperoleh pada sistem pembayaran bulanan, modal 15%, uang muka 20% pada kondisi EST dengan keuntungan 9,90%.

Sedangkan hasil penelitian yang berbeda oleh Yuda [7] pada Proyek Gedung Rawat Inap RSUD Wangaya, dengan sistem pembayaran bulanan pada kondisi EST menghasilkan keuntungan lebih besar dibanding kondisi LST pada tujuh alternatif dari dua belas alternatif (58,33%). Namun pada sistem pembayaran *termin progress*, kondisi LST memberikan keuntungan lebih besar pada semua alternatif (100%). Lebih jauh lagi penelitian Widhiawati dkk [8] pada proyek Pembangunan Gedung Lab. Bersama Universitas Udayana, *cash flow* optimum didapat pada kondisi LST dengan keuntungan 9,86%. Berdasarkan Dokumen Pemilihan Pekerjaan Konstruksi Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur), cara pembayaran prestasi pekerjaan kepada kontraktor dilakukan secara bulanan (*monthly certificate*) dan uang muka sebesar 15% dari nilai kontrak [9].

Dari perbedaan hasil berbagai penelitian terdahulu mengenai kebijakan yang menghasilkan *cash flow* optimum, serta sudah ditetapkannya sistem pembayaran kepada kontraktor dalam Kontrak. Maka akan dilakukan penelitian lanjutan untuk menganalisis dan membandingkan beberapa alternatif *cash flow* pada proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. Gatot Subroto Timur) Denpasar, Bali. Proyek ini dikerjakan oleh penyedia jasa PT. Brantas Abipraya (Persero) dengan nilai kontrak sebesar Rp 109.823.000.000,00 (APBN 2021-2022) dalam waktu pelaksanaan selama 600 hari kalender. *Cash flow* eksisting menggunakan sistem pembayaran prestasi pekerjaan sesuai kontrak secara bulanan, uang muka sebesar 15%, pembayaran *supplier* secara *cash* pada kondisi penjadwalan EST. Dari kondisi eksisting tersebut, akan dibandingkan dengan *cash flow* dari berbagai alternatif sistem pembayaran *supplier*, variasi modal awal kontraktor serta jadwal pengeluaran biaya proyek pada kondisi EST dan LST, sehingga didapatkan 17 alternatif *cash flow*. Pada akhirnya penelitian ini akan menghasilkan perencanaan terintegrasi yang mampu memproyeksikan sekaligus mengoptimalkan *cash flow* pada proyek konstruksi sehingga diperoleh perencanaan

jadwal dan aliran kas yang efisien sebagai bahan pengambilan keputusan bagi kontraktor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini, antara lain:

1. Berapa besar keuntungan kontraktor dari masing-masing perencanaan *cash flow* pada kondisi penjadwalan EST dan LST di proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur)?
2. Berapa besar perbedaan keuntungan yang didapat dari perencanaan *cash flow* optimum berdasarkan penerapan kebijakan-kebijakan pelaksanaan proyek dan variasi modal kerja antara kondisi penjadwalan EST dan LST?
3. Manakah alternatif yang menghasilkan *cash flow* optimum dari penerapan kebijakan-kebijakan pelaksanaan proyek dan variasi modal kerja pada kondisi penjadwalan EST dan LST?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian yang hendak dicapai, antara lain:

1. Untuk mengetahui besar keuntungan kontraktor dari masing-masing perencanaan *cash flow* pada kondisi penjadwalan EST dan LST di proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur).
2. Untuk mengetahui besar perbedaan keuntungan yang didapat dari perencanaan *cash flow* optimum berdasarkan penerapan kebijakan-kebijakan pelaksanaan proyek dan variasi modal kerja antara kondisi penjadwalan EST dan LST.
3. Untuk mengetahui alternatif terbaik yang menghasilkan *cash flow* optimum dari penerapan kebijakan-kebijakan pelaksanaan proyek dan variasi modal kerja pada kondisi penjadwalan EST dan LST.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini, antara lain:

1. Bagi Akademisi khususnya Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar pada mata kuliah yang terkait sehingga dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai kajian tentang penyusunan *cash flow* optimum pada proyek konstruksi.
2. Bagi Perusahaan Konstruksi di Indonesia khususnya PT. Brantas Abipraya yang menjadi objek studi penelitian ini, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk dapat diimplementasikan agar perencanaan *cash flow* yang direncanakan dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal namun dengan kebutuhan pinjaman yang minimal.
3. Bagi Mahasiswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam kegiatan perkuliahan dan penelitian lanjutan terutama dalam topik bahasan perencanaan *cash flow* optimum.
4. Bagi Penulis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bukti syarat kelulusan pendidikan pada Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari ruang lingkup penelitian yang terlalu luas serta untuk memfokuskan penelitian terhadap tujuan yang ingin dicapai, maka perlu dilakukan pembatasan masalah, antara lain:

1. Penelitian dilakukan pada proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur) Denpasar, Bali. Nilai kontrak sebesar Rp 109.823.000.000,00 dalam waktu pelaksanaan selama 600 hari kalender.
2. Hanya membuat 2 kondisi jadwal pengeluaran proyek, yaitu:
 - a. Jadwal pengeluaran pada kondisi *Earliest Start Time* (EST).
 - b. Jadwal pengeluaran pada kondisi *Latest Start Time* (LST).

3. Sistem pembayaran *owner* ke kontraktor sesuai dengan kontrak (eksisting) yaitu [9]:
 - a. Sistem Pembayaran prestasi pekerjaan secara bulanan/*Monthly Certificate* (MC).
 - b. Uang Muka sebesar 15% dari nilai kontrak untuk kontrak tahun jamak.
 - c. *Retention Money* (penahanan oleh *owner*) sebesar 5% dari nilai kontrak dikembalikan saat serah terima akhir (FHO).
4. Asumsi-asumsi pelaksanaan proyek yang ditetapkan penulis yaitu:
 - a. Tidak ada eskalasi harga material dan upah tenaga kerja pada proyek.
 - b. Tidak ada penundaan, keterlambatan, denda, dan penangguhan pembayaran pelaksanaan proyek.
 - c. Kurva S proyek diasumsikan pada kondisi *Earliest Start Time* (EST).
 - d. Kekurangan biaya pada saat dana berikutnya belum dapat dicairkan akan dilakukan pinjaman dari bank dengan bunga pinjaman sesuai suku bunga dasar kredit Korporasi Rupiah pada bank Mandiri sebesar $8\pm 2\%$ pertahun (memperkirakan peningkatan suku bunga) atau ditetapkan 10% pertahun.
 - e. Pencairan uang muka dan pembayaran prestasi pekerjaan setiap bulan kepada kontraktor dapat dilakukan 2 minggu setelah pengajuan [9].
 - f. Kebutuhan modal kerja berasal dari pinjaman perusahaan kontraktor PT. Brantas Abipraya maksimal 10% dari *real cost* sesuai persyaratan kualifikasi Sisa Kemampuan Nyata (SKN) dalam kontrak [9].
5. Biaya yang dianalisis adalah *real cost*, tidak memperhitungkan pajak PPh sesuai dengan kontrak sebesar 10% dari harga *real cost*.
6. Menentukan durasi waktu tenggang menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dibantu dengan *Software Microsoft project*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis *cash flow* yang dilakukan pada proyek Penggantian Jembatan Ruas Sp. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur) dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Besar keuntungan kontraktor dari masing-masing perencanaan *cash flow* pada kondisi penjadwalan EST dan LST sebagai berikut:
 - a. *Cash flow* eksisting (EST) sebesar Rp 9.906.011.170,49 (9,922%).
 - b. *Cash flow* alternatif 1 (LST) sebesar Rp 9.831.924.212,16 (9,848%).
 - c. *Cash flow* alternatif 2 (EST) sebesar Rp 9.852.267.656,36 (9,868%).
 - d. *Cash flow* alternatif 3 (LST) sebesar Rp 9.780.470.370,02 (9,796%).
 - e. *Cash flow* alternatif 4 (EST) sebesar Rp 9.710.216.646,73 (9,726%).
 - f. *Cash flow* alternatif 5 (LST) sebesar Rp 9.664.644.345,46 (9,680%).
 - g. *Cash flow* alternatif 6 (EST) sebesar Rp 9.983.910.128,82 (10,000%).
 - h. *Cash flow* alternatif 7 (LST) sebesar Rp 9.943.658.878,82 (9,960%).
 - i. *Cash flow* alternatif 8 (EST) sebesar Rp 9.925.162.781,36 (9,941%).
 - j. *Cash flow* alternatif 9 (LST) sebesar Rp 9.890.442.328,36 (9,906%).
 - k. *Cash flow* alternatif 10 (EST) sebesar Rp 9.761.385.938,40 (9,777%).
 - l. *Cash flow* alternatif 11 (LST) sebesar Rp 9.743.792.803,79 (9,759%).
 - m. *Cash flow* alternatif 12 (EST) sebesar Rp 9.983.910.128,82 (10,000%).
 - n. *Cash flow* alternatif 13 (LST) sebesar Rp 9.983.910.128,82 (10,000%).
 - o. *Cash flow* alternatif 14 (EST) sebesar Rp 9.925.162.781,36 (9,941%).
 - p. *Cash flow* alternatif 15 (LST) sebesar Rp 9.923.009.911,69 (9,939%).
 - q. *Cash flow* alternatif 16 (EST) sebesar Rp 9.761.385.938,40 (9,777%).
 - r. *Cash flow* alternatif 17 (LST) sebesar Rp 9.777.216.928,79 (9,793%).
 - s. *Cash flow* penentuan modal kerja minimum 2,740% (EST) sebesar Rp 9.983.910.128,82 (10,000%).
 - t. *Cash flow* penentuan modal kerja minimum 5,446% (LST) sebesar Rp 9.983.910.128,82 (10,000%).

2. Besar perbedaan keuntungan yang didapat dari perencanaan *cash flow* optimum berdasarkan penerapan kebijakan-kebijakan pelaksanaan proyek dan variasi modal kerja antara kondisi penjadwalan EST dan LST sebagai berikut:
 - a. Keuntungan *cash flow* eksisting (EST) lebih besar dari *cash flow* alternatif 1 (LST) dengan selisih Rp 74.086.958,33 (0,074%).
 - b. Keuntungan *cash flow* alternatif 2 (EST) lebih besar dari *cash flow* alternatif 3 (LST) dengan selisih Rp 71.797.286,34 (0,072%).
 - c. Keuntungan *cash flow* alternatif 4 (EST) lebih besar dari *cash flow* alternatif 5 (LST) dengan selisih Rp 45.572.301,28 (0,046%).
 - d. Keuntungan *cash flow* alternatif 6 (EST) lebih besar dari *cash flow* alternatif 7 (LST) dengan selisih Rp 40.251.250,00 (0,040%).
 - e. Keuntungan *cash flow* alternatif 8 (EST) lebih besar dari *cash flow* alternatif 9 (LST) dengan selisih Rp 34.720.453,01 (0,035%).
 - f. Keuntungan *cash flow* alternatif 10 (EST) lebih besar dari *cash flow* alternatif 11 (LST) dengan selisih Rp 17.593.134,61 (0,018%).
 - g. *Cash flow* alternatif 12 (EST) dan *cash flow* alternatif 13 (LST) memiliki keuntungan sama besar Rp 9.983.910.128,82 (0,000%).
 - h. Keuntungan *cash flow* alternatif 14 (EST) lebih besar dari *cash flow* alternatif 15 (LST) dengan selisih Rp 2.152.869,67 (0,002%).
 - i. Keuntungan *cash flow* alternatif 16 (EST) lebih kecil dari *cash flow* alternatif 17 (LST) dengan selisih -Rp 15.830.990,39 (-0,016%).
3. Alternatif terbaik yang menghasilkan *cash flow* optimum dari penerapan kebijakan-kebijakan pelaksanaan proyek dan variasi modal kerja pada kondisi penjadwalan EST dan LST adalah *cash flow* alternatif 6 dengan sistem pembayaran secara MC (*Monthly Certificate*), uang muka 15%, modal awal kontraktor 3%, pembayaran *supplier* secara *cash* dengan penjadwalan pada kondisi EST mendapatkan nilai keuntungan Rp. 9.983.910.128,82 atau dengan persentase keuntungan 10%.

5.2 Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, ada beberapa saran yang dapat disampaikan penulis, yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menghitung keuntungan maksimum dengan memperhitungkan bunga pada modal kontraktor yang besarnya juga mempertimbangkan bunga pinjaman di bank. Objek penelitian dapat dilakukan pada proyek infrastruktur lainnya seperti proyek pelabuhan, jalan, bandara, bangunan air, dan sebagainya.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dibuatkan alternatif *cash flow* cara pembayaran upah tenaga kerja, sehingga didapatkan alternatif *cash flow* yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ervianto, Manajemen Proyek Konstruksi, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [2] I. Soeharto, Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional), 2nd penyunt., Jakarta: Erlangga, 1999.
- [3] R. Iрпиена, S. Alifen dan P. Chandra, “Model proyeksi Dan Optimalisasi Cash Flow Multi Proyek,” *Dimensi Utama Teknik Sipil*, vol. 3, pp. 1-8, 2016.
- [4] K. Renardi, R. Widhiawati dan A. Frederika, “Analisis Variasi Sistem Pembayaran terhadap Keuntungan Kontraktor (Studi Kasus: Proyek Villa Pulau Bali, Canggu),” *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, vol. 2, pp. 1-8, 2013.
- [5] A. Wiranata, R. Adnyana dan P. Putiyana, “Analisis Variasi Sistem Pembayaran Progress Payment Terhadap Keuntungan Kontraktor Pada Proyek Pembangunan Pura Jagat Tirta Bandara I Gst Ngurah Rai Badung – Bali,” *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 22, no. A Scientific Journal Of Civil Engineering, pp. 114-122, 2018.
- [6] I. Sanjaya, Analisis Keuntungan Kontraktor Dengan Variasi Modal Kerja Dan Sistem Pembayaran Pada Proyek The Royal Bukit Jimbaran, Badung: Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana, 2015.
- [7] P. Yuda, Analisis Perbandingan Keuntungan Kontraktor Akibat Penjadwalan EST Dan LST Dengan Sistem Monthly Payment Dan Progress Payment Pada Proyek Gedung Rawat Inap RSUD Wangaya, Badung: Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana, 2015.
- [8] R. Widhiawati, A. Frederika dan N. Swastika, Pengaruh Variasi Sistem Pembayaran Terhadap Over Draft Dan Keuntungan Kontraktor, Badung: Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana, 2014.
- [9] P. P. 5. B. W. B. Kementerian PUPR, Dokumen Pemilihan Untuk Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Penggantian Jembatan Ruas SP. Cokroaminoto-Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur), Denpasar: Pokja Pemilihan 58 BP2JK Wilayah Bali Kementerian PUPR, 2021.
- [10] Presiden Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Jasa Konstruksi, Jakarta: Presiden Republik Indonesia, 2021.

- [11] Menteri PUPR, Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2015 Tentang Pedoman Persyaratan Umum Perencanaan Jembatan, Jakarta: Menteri PUPR, 2015.
- [12] Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Cipta Karya, Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jembatan, Jakarta: Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2021.
- [13] Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Bina Marga, Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan jembatan, Jakarta: Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020.
- [14] Menteri PUPR, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, Jakarta: Menteri PUPR, 2016.
- [15] S. Hidayat dan M. Wijayaningtyas, Manajemen Konstruksi Dalam Perspektif Administrasi Dan Pemasaran, Surabaya: Muara Karya, 2019.
- [16] A. Husen, Manajemen Proyek, Yogyakarta: Andi, 2011.
- [17] Pusat Bahasa Kementerian Pendidikan, Kamus Besar bahasa Indonesia (KBBI) Luar Jaringan (Offline), Jakarta: Pusat Bahasa Kementerian Pendidikan, 2016.