

SKRIPSI
OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PADA PELAKSANAAN
PROYEK KONSTRUKSI DENGAN METODE *LEAST COST*
ANALYSIS

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar)



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

KOMANG ANDRIANI AYU JAYATRI

1915124081

KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
TINGGI
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

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

OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN METODE *LEAST COST ANALYSIS*

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar)

Oleh

KOMANG ANDRIANI AYU JAYATRI

NIM 1915124081

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

(Kt. Wiwin Andayani, ST., MT)

NIP 197412102002122001

Bukit Jimbaran, 15 Agustus 2023

Pembimbing II,

(Ni Made Sintya Rani, ST., MT)

NIP 199001172019032012

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



(Ir. Suardika, MT)

NIP 196510261994031001



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

Nama Mahasiswa : Komang Andriani Ayu Jayatri
NIM : 1915124081
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil/D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Optimalisasi Waktu Dan Biaya Pada Pelaksanaan Proyek
Konstruksi Dengan Metode Least Cost Analysis (Studi Kasus :
Proyek Pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar)

Telah dinyatakan selesai menyusun skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian
komprehensif.

Pembimbing I,

(Kt. Wiwin Andayani, ST.,MT)
NIP 197412102002122001

Bukit Jimbaran, 27 Juli 2023

Pembimbing II,

(Ni Made Sintya Rani, ST., MT)
NIP 199001172019032012

Disetujui,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)
NIP 196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Komang Andriani Ayu Jayatri
NIM : 1915124081
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2022/2023
Judul : Optimalisasi Waktu Dan Biaya Pada Pelaksanaan
Proyek Konstruksi Dengan Metode *Least Cost Analysis*
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung SMPN 15
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, Juli 2023



Komang Andriani Ayu Jayatri

**OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PADA PELAKSANAAN PROYEK
KONSTRUKSI DENGAN METODE *LEAST COST ANALYSIS*
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar)**

Komang Andriani Ayu Jayatri

Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten
Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 Fax. 701128
Email : ayujayatri3@gmail.com

ABSTRAK

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang terorganisasi dengan yang memiliki batas jangka waktu. Dalam pelaksanaan suatu proyek sering terjadinya ketidaksesuaian antara rencana dengan realisasi di lapangan, salah satu contohnya berupa keterlambatan penyelesaian proyek. Pada proyek pembangunan gedung SMPN 15 Denpasar mengalami keterlambatan sebesar 2,063% dari rencana pada minggu ke-11, hal tersebut mengakibatkan keterlambatan pada minggu selanjutnya yaitu minggu ke-12. Dalam mengatasi permasalahan tersebut metode yang digunakan adalah metode *Least Cost Analysis*. Tujuan dari metode *Least Cost Analysis* adalah untuk memperoleh waktu dan biaya proyek yang optimal.

Penelitian ini dimulai dengan mencari lintasan kritis dengan menyusun jaringan kerja melalui program *Microsoft Project 2013*, percepatan dilakukan pada pekerjaan kritis dengan alternatif penambahan tenaga kerja. Kemudian metode *Least Cost Analysis* digunakan untuk mendapatkan perubahan biaya dari durasi baru, biaya total proyek dihitung dari kegiatan yang memiliki *cost slope* terendah. *Cost slope* adalah penambahan biaya untuk mempercepat durasi proyek.

Berdasarkan perhitungan dengan metode *Least Cost Analysis* dengan penambahan tenaga kerja, waktu yang dapat dioptimalisasi adalah 17 hari atau 13,49% dari waktu normal yaitu 126 hari menjadi 109 hari. Biaya optimal yang diperoleh yaitu sebesar Rp. 9.268.078.329 dari biaya normal sebesar Rp. 9.343.690.868 maka diperoleh efisiensi biaya sebesar Rp. 75.612.538 atau 0,81%.

Kata Kunci: Optimalisasi waktu dan biaya, *Least Cost Analysis*, *Cost Slope*

**OPTIMIZATION OF TIME AND COST IN THE IMPLEMENTATION OF
CONSTRUCTION PROJECTS WITH THE LEAST COST ANALYSIS
METHOD**

(Case Study: SMPN 15 Denpasar Building Construction Project)

Komang Andriani Ayu Jayatri

*D4 Construction Project Management Study Program, Department of Civil
Engineering, Bali State Polytechnic, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, South Kuta,
Badung Regency, Bali – 80364
Phone. (0361) 701981 Fax. 701128
Email : ayujayatri3@gmail.com*

ABSTRACT

A construction project is a series of organized activities with a time limit. In the implementation of a project, there is often a mismatch between the plan and realization in the field, one example is a delay in project completion. The construction project of SMPN 15 Denpasar experienced a delay of 2.063% of the plan in the 11th week, resulting in delays in the following week, namely the 12th week. In overcoming these problems, the method used is the method Least Cost Analysis. Purpose of the method Least Cost Analysis is to obtain optimal project time and cost.

This research begins by finding a critical trajectory by structuring networks through the program Microsoft Project 2013, acceleration was carried out on critical work with alternative labor additions. Then the method Least Cost Analysis used to derive the cost change of the new duration, the total cost of the project is calculated from the activities that have Cost Slope Lowest. Cost slope is an additional cost to speed up the duration of the project.

Based on calculations by the method Least Cost Analysis With the addition of manpower, the time that can be optimized is 17 days or 13.49% of the normal time of 126 days to 109 days. The optimal cost obtained is Rp. 9,268,078,329 from the normal cost of Rp. 9,343,690,868, a cost efficiency of Rp. 75,612,538 or 0.81% is obtained.

Keywords: *Time and cost optimization, Least Cost Analysis, Cost Slope*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Optimalisasi Waktu Dan Biaya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Dengan Metode *Least Cost Analysis*”. Skripsi merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

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 Sekertaris Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
4. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, MT., selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
5. Ibu Kt. Wiwin Andayani, ST.,MT, Selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Ni Made Sintya Rani, ST., MT., Selaku Dosen Pembimbing II.
7. Serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyusun 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.

Bukit Jimbaran, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
BAB II.....	5
2.1 Proyek Konstruksi	5
2.2 Manajemen Proyek Konstruksi	7
2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek Konstruksi.....	7
2.2.2 Tahapan Manajemen Proyek Konstruksi	7
2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek Konstruksi.....	8
2.3 Penjadwalan Proyek	8
2.3.1 Pengertian Penjadwalan Proyek.....	9
2.3.2 Tujuan dan Manfaat Penjadwalan Proyek	9
2.4 Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>).....	10
2.4.1 Pengertian Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>)	10
2.4.2 Keuntungan Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>).....	11
2.4.3 Lintasan Kritis	11
2.4.4 Jenis Jenis Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>)	12
2.5 Precedence Diagram Method (PDM)	13
2.5.1 Konstrain Selesai ke Mulai – FS.....	14
2.5.2 Konstrain Mulai ke Mulai – SS.....	15
2.5.3 Konstrain Selesai ke Selesai – FF	15
2.5.4 Konstrain Mulai ke Selesai – SF.....	16
2.6 Biaya Proyek	16

2.6.1	Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>)	16
2.6.2	Biaya Tidak Langusng (<i>Indirect Cost</i>).....	18
2.7	Percepatan Durasi Proyek	19
2.8	Metode <i>Least Cost Analysis</i>	20
2.8.1	Pengertian <i>Metode Least Cost Analysis</i>	20
2.8.2	Metode Kerja Percepatan Durasi	21
2.8.3	Hubungan Waktu dan Biaya	24
2.8.4	Pehitungan <i>Cost Slope</i>	25
BAB III		27
3.1	Rancangan Penelitian	27
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	27
3.2.2	Waktu Penelitian	28
3.3	Penentuan Sumber Data	28
3.4	Pengumpulan Data	29
3.5	Instrumen Penelitian.....	29
3.6	Analisis Data	29
3.7	Bagan Alir Penelitian	33
BAB IV		34
4.1	Data Umum Proyek	34
4.2	Data Skunder	34
4.2.1	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	34
4.2.2	Time Schedule.....	37
4.3	Analisis Data	38
4.3.1	Menyusun Jaringan Kerja (<i>Network Diagram</i>).....	38
4.3.2	Mengidentifikasi Pekerjaan pada Lintasan Kritis	39
4.3.3	Analisis Percepatan Durasi Proyek	40
4.3.4	Perhitungan Biaya Langsung dan Tidak Langsung	41
4.4	Analisis Metode <i>Least Cost Analysis</i>	42
4.4.1	Penambahan Tenaga Kerja.....	42
4.4.2	Perhitungan <i>Crash Duration</i>	44
4.4.3	Perhitungan <i>Crash Cost</i>	46

4.4.4	Perhitungan <i>Cost Slope</i>	47
4.5	Percepatan Durasi dengan Metode <i>Least Cost Analysis</i>	49
BAB V	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Node Kegiatan PDM.....	13
Tabel 4. 1 RAB (Rencana Anggaran Biaya) Proyek Pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar.....	35
Tabel 4. 2 <i>Progress</i> Proyek Minggu ke 1 - Minggu ke 12.....	38
Tabel 4. 3 Item Pekerjaan yang Berada Pada Lintasan Kritis.....	39
Tabel 4. 4 RAB Proyek Pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar Mulai dari Minggu ke-13.....	41
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Total Penambahan Tenaga Kerja pada Pekerjaan Kritis.	44
Tabel 4. 6 Rekapitulasi <i>Crash Duration</i> Pada Pekerjaan Kritis.....	45
Tabel 4. 7 Rekapitulasi <i>Crash Cost</i> Total Pada Pekerjaan Kritis	47
Tabel 4. 8 Rekapitulasi <i>Cost Slope</i> pada Pekerjaan Kritis.....	48
Tabel 4. 9 Kompresi Durasi Proyek Mulai Nilai <i>Cost Slope</i> dari yang Terendah	49
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perhitungan Biaya Langsung Proyek Akibat Kompresi	56
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Perhitungan Biaya Tidak Langsung Proyek Akibat Kompresi.....	57
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Perhitungan Total Biaya Akibat Kompresi.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan peristiwa dan kegiatan pada AOA	12
Gambar 2. 2 Konstrain <i>Finish to Start</i>	15
Gambar 2. 3 Konstrain <i>Start to Start</i>	15
Gambar 2. 4 Konstrain <i>Finish to Finish</i>	15
Gambar 2. 5 Konstrain <i>Start to Finish</i>	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	28
Gambar 4. 1 Jaringan Kerja Antar Kegiatan pada <i>Microsoft Project</i> 2013	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang terorganisasi dengan menggunakan sumber daya dan memiliki batas jangka waktu. Sumber daya yang dibutuhkan dalam proyek konstruksi diantaranya *man, material, money, machine, dan method*. Dalam proyek konstruksi terdapat 3 aspek utama yang perlu diperhatikan yakni waktu, biaya, dan mutu. Pada umumnya pelaksanaan proyek konstruksi menginginkan waktu penyelesaian proyek secepat mungkin dengan biaya yang seminimal mungkin.

Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi sering terjadinya ketidaksesuaian antara rencana dengan realisasi di lapangan. Ketidaksesuaian tersebut dapat berupa keterlambatan waktu penyelesaian proyek yang akan berpengaruh pada pembengkakan biaya. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan keterlambatan diantaranya; metode konstruksi yang tidak tepat, kualitas tenaga kerja yang buruk, kekurangan material, dan kekurangan tenaga kerja [1]. Selain itu kurangnya ketelitian pada saat membuat penjadwalan aktivitas proyek secara rinci dalam pelaksanaan proyek sangat berpengaruh terhadap keterlambatan pelaksanaan di lapangan [2]. Dengan demikian diperlukan penjadwalan yang tepat, dengan adanya penjadwalan akan dapat membantu dalam mengontrol pekerjaan yang akan dikerjakan, mengetahui waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan serta mengetahui *progress* proyek.

Salah satu tujuan proyek yaitu menyelesaikan proyek tanpa mengalami keterlambatan dengan biaya yang minimal. Untuk mengelola proyek dari awal pelaksanaan hingga selesai dibutuhkan manajemen proyek yang akan mengatur secara sistematis jalannya kegiatan proyek. Keterlambatan penyelesaian proyek sendiri adalah kondisi yang tidak diinginkan dalam kontrak, karena hal ini dapat merugikan kedua belah pihak baik dari segi waktu maupun biaya, maka

pemimpin harus bisa seefisien mungkin dalam penggunaan waktu di setiap kegiatan atau aktivitas, sehingga biaya dapat mencapai jadwal yang sudah ditentukan [3].

Optimalisasi waktu dan biaya merupakan suatu usaha memanfaatkan waktu yang singkat dengan biaya yang minimum untuk mencapai hasil dan keuntungan yang baik tanpa mengurangi kualitas atau mutu suatu proyek. Mengoptimalkan waktu dapat dilakukan dengan melakukan percepatan durasi pekerjaan. Percepatan durasi proyek dapat dilakukan dengan menambahkan tenaga kerja, menambah jam kerja (lembur) atau mengubah metode pelaksanaan. Dengan mempercepat durasi akan berpengaruh pada biaya pelaksanaan proyek, biaya langsung (*direct cost*) proyek akan meningkat namun biaya tidak langsung (*indirect cost*) akan turun.

Biaya merupakan sumber daya yang sangat penting dalam suatu proyek konstruksi, maka dari itu diperlukan manajemen biaya yang baik dan matang. Salah satu langkah yang dilakukan untuk mengatasi resiko pembengkakan biaya adalah dengan mengoptimalkan biaya yaitu menekan biaya sampai batas tertentu. Untuk mendapatkan biaya percepatan yang minimum maka digunakan metode *Least cost analysis* dimana percepatan mencapai batas waktu yang optimal. Metode *least cost analysis* merupakan suatu metode dengan mempercepat durasi kegiatan-kegiatan yang terletak pada lintasan kritis, kemudian menghitung perubahan biaya proyek akibat percepatan.

Pada pelaksanaan proyek pembangunan gedung SMPN 15 Denpasar terdapat ketidaksesuaian antara waktu rencana dengan realisasi di lapangan. Pada minggu ke-11 rencana *progress* proyek pembangunan gedung SMPN 15 Denpasar adalah 23,988%, akan tetapi pada realisasinya di lapangan sebesar 21,925%, maka proyek mengalami keterlambatan sebesar 2,063%. Hal tersebut mengakibatkan keterlambatan pada minggu selanjutnya yaitu minggu ke-12 sebesar 2,212%. Berdasarkan permasalahan dari latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian ini guna mengoptimalkan waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar dengan

menggunakan metode *least cost analysis* sehingga mendapatkan waktu dan biaya yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Seberapa lama waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar yang dapat dioptimalisasi dengan metode *Least Cost Analysis*?
2. Seberapa besar biaya pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar yang dapat dioptimalisasi dengan metode *Least Cost Analysis*?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui lama waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar yang optimal dengan metode *Least Cost Analysis*.
2. Mengetahui besar biaya pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar yang optimal dengan metode *Least Cost Analysis*.

1.4 Manfaat

1. Bagi Penulis
Menambah wawasan dan pengalaman penulis dalam penggunaan metode *Least Cost Analysis* sehingga penulis mampu merencanakan durasi proyek yang optimal dengan biaya yang minimum.
2. Bagi Bidang Jasa dan Konstruksi
Hasil Penelitian ini diharapkan menjadi bahan referensi dalam melakukan percepatan durasi dengan biaya yang minimum.
3. Bagi Institusi
Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan acuan dalam pengembangan ilmu tentang optimalisasi waktu dan biaya

dengan metode *Least Cost Analysis* dan dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk penelitian yang akan datang.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar tujuan dari penelitian ini dapat tercapai, maka diperlukan lingkup penelitian yang menjadi batasan penulis dalam melakukan penelitian.

1. Data yang digunakan adalah data proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Least Cost Analysis*.
3. Analisis jaringan kerja dilakukan dengan menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dengan bantuan Microsoft Project 2013.
4. Optimalisasi waktu dan biaya menggunakan alternatif penambahan tenaga kerja.
5. Analisis pada penelitian ini dilakukan pada pekerjaan yang dimulai dari minggu ke-13 sampai selesai, durasi pekerjaan menjadi 126 hari dan biaya proyek menjadi Rp.9.343.690.867,77.
6. Penelitian ini menggunakan data awal atau rencana, tidak terpengaruh oleh adanya perubahan data yang terdapat pada proyek akibat dari perubahan perencanaan.
7. Analisis yang dilakukan tidak dipengaruhi oleh kondisi atau permasalahan yang ada di lapangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis optimalisasi waktu dan biaya menggunakan metode *Least Cost Analysis* dengan melakukan penambahan tenaga kerja pada proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar dapat disimpulkan, yaitu:

1. Lama waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar yang dapat dioptimalisasi dengan Metode *Least Cost Analysis* yaitu 17 hari atau 13,49% dari waktu normal yaitu 126 hari menjadi 109 hari.
2. Besar biaya pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung SMPN 15 Denpasar yang dapat dioptimalisasi dengan Metode *Least Cost Analysis* yaitu sebesar Rp. 75.612.538 atau 0,81% dari biaya normal Rp. 9.343.690.868 menjadi Rp. 9.268.078.329.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, saran yang dapat penulis sampaikan, yaitu sebagai berikut:

1. Diharapkan agar penelitian optimalisasi waktu dan biaya selanjutnya dapat dikembangkan dengan metode percepatan lain, seperti metode *Time Cost Trade Off* dan dapat dilakukan dengan menggunakan alternatif lainnya seperti, melakukan penambahan jam kerja (lembur) atau menerapkan sistem kerja *shift*.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan perbandingan dengan menggunakan metode penjadwalan yang lain, sehingga dapat diketahui metode penjadwalan yang lebih efektif untuk digunakan.
3. Dalam analisis pada penelitian selanjutnya diharapkan memperhitungkan kondisi atau permasalahan yang ada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ananda R, Mulyani E, dan Rafie, “ Analisis Keterlambatan Dan Kualitas Hasil Pekerjaan Pada Proyek Konstruksi Gedung”, Jurnal Universitas Tanjungpura Pontianak. Vol 8, No 1. 2021.
- [2] Sulaiman M, Munirwansyah, dan Azmeri, “Analisis Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Ditinjau Dari Waktu Pelaksanaan Di Provinsi Aceh”, Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala. Vol. 1 Special Issue, No 2, pp. 405 -418, Desember. 2017.
- [3] Setiawan B dan Usman R, “Optimalisasi Penjadwalan Proyek Dengan Menggunakan Metode CPM Di Proyek LRT Pulomas”, Jurnal Terapan Teknik Industri, Vol. 1, No. 2, November 2020.
- [4] Pratiwi K, Abdi F, dan Budiman E, “Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Least Cost Analysis (Studi Kasus : Proyek Lanjutan SDN 017 Samarinda)”, Jurnal Teknologi Sipil, Vol. 4, No. 2, Nov. 2020.
- [5] Labombang M, “Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi”, Jurnal SMARTek, Vol. 9 No. 1. Pebruari. 2011.
- [6] Asnuddin S, Tjakra J, dan Sibi M, “Penerapan Manajemen Konstruksi Pada Tahap Controlling Proyek. (Studi Kasus : Bangunan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado)”, Jurnal Sipil Statik, Vol.6 , No.11. November. 2018.
- [7] Violina R, “Optimasi Pelaksanaan Proyek Pembangunan Menggunakan Critical Path Method dan Least Cost Analysis”, Tugas Akhir UIN SISKA Riau. 2022.

- [8] Lukiyana dan Yani A, “Analisis Penjadwalan Proyek (Network) Penataan Kampung Deret Rt 006 / Rw 013 Kelurahan Tugu Utara Kecamatan Koja Jakarta Utara”, Jurnal Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Vol. 4, No. 1. 2014.
- [9] Siliansyah N, Sari S, dan Hermawan A, “Analisis Pengendalian Waktu Pembangunan Rumah Tipe 86 Di Semarang Provinsi Jawa Tengah Dengan Menggunakan Critical Path Method (CPM)”, Jurnal Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, pp. 194-201, November. 2021.
- [10] Sulistyono A dan Fikri M, “ Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Gorda-Bandung)”, Jurnal InTent, Vol. 4, No. 1, Januari – Juni. 2021.
- [11] Suputra IGN, “Penjadwalan Proyek Dengan Precedence Diagram Method (Pdm) Dan Ranked Position Weight Method (Rpwm)”, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 15, No. 1, Januari. 2011.
- [12] Yana AA, “Pengaruh Jam Kerja Lembur Terhadap Biaya Percepatan Proyek Dengan Time Cost Trade Off Analysis (Studi Kasus: Proyek Rehabilitasi Ruang Pertemuan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali)”, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Vol 10, No. 2, Juli. 2006.
- [13] F Fahirah, “Identifikasi Penyebab *Overrun* Biaya Proyek Konstruksi Gedung”, Jurnal SMARTek, Vol. 3, No. 3, Agustus.2005.
- [14] Laksana A, Prasetyo H, Wibowo M, dan Hidayat A, “ Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Dengan Analisa Crash Program”, Jurnal Karya Teknik Sipil, Vol. 3, No. 3. 2014.
- [15] Indramanik IB, Pagehgoro J, dan Sholi M, “Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Mark House Sebatu Dengan Metode Least Cost Analysis”, Jurnal Teknik Gradien, Vol. 13, No. 02, Oktober. 2021.
- [16] S Fedrikson, Jamal M, Abdi F, “Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pada Proyek Dengan Metode Least Cost Analysis (Studi Kasus : Gedung Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Timur)”, Jurnal Teknologi Sipil, Vol. 3, No. 1, Mei. 2019.

- [17] Djau M, Arsjad T, dan Inkiriwang R, “Percepatan Pelaksanaan Proyek Dengan Penambahan Tenaga Kerja Pada Pembangunan Ruko Di Jalan Bukit Moria, Tikala Baru”, *Jurnal Sipil Statik*, Vol.9 No.4, Juli. 2021.
- [18] Messah Y, Widodo T, dan Adoe M, “Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Kupang”, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. II, No. 2, September. 2013.
- [19] Dewi A, Yana A, dan Dwinanjaya K, “Optimalisasi Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode *Least Cost Analysis* (Studi Kasus: Pembangunan Pasar Amlapura Barat)”, *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 24 No. 2, Juli. 2020.
- [20] Sofia D dan Putri A, “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*, Agustus. 2021.
- [21] Anasari S, “Evaluasi Pengendalian Biaya Dan Jadwal Proyek (Scheduling) Metode *Time Cost Trade Off* Pada Proyek Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Saiful Anwar Malang”, Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Malang. 2022.